

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UN NUEVO OPERADOR
TELEFÓNICO EN EL MUNICIPIO DE VILLETA
ANEXOS**

**JAIME HERNANDO MALAGON BARINAS
MARGARITA DÍAZ LEAL
YAMILE TORRES CASTRO
JULIAN ALEXIS LAVERDE ORTIZ**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE ECONOMIA
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y DESAROLLO DE PROYECTOS**

**SANTA FE DE BOGOTA
1999**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UN NUEVO OPERADOR
TELEFÓNICO EN EL MUNICIPIO DE VILLETA
ANEXOS**

**JAIME HERNANDO MALAGON BARINAS
MARGARITA DÍAZ LEAL
YAMILE TORRES CASTRO
JULIAN ALEXIS LAVERDE ORTIZ**

**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. NANCY DIAZ**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE ECONOMIA
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y DESARROLLO DE PROYECTOS**

**SANTA FE DE BOGOTA
1999**



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	I
LISTA DE TABLAS	VII
A. GLOSARIO	1
B. ANEXO INVESTIGACION DE MERCADOS	14
B.1 ENCUESTA	14
B.2 TRABAJO DE CAMPO	16
B.2.1 Tabulación	16
C. ANEXO TECNICO	20
C.1 VENTAJAS DEL ACCESO FIJO INALAMBRICO	20
C.1.1 CAPACIDAD DE UNA PORTADORA DE CDMA	21
C.1.2 CODIFICADOR DE VOZ	23
C.2 DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA	24
C.2.1 BTS	24
C.2.2 ADMINISTRADOR DE ACCESO INALAMBRICO (WAM)	25
C.2.3 TRANSCODIFICADOR (XCDR)	26
C.2.4 CANCELADOR DE ECO (EC)	26
C.2.5 CONTROLADOR DE SISTEMA INALÁMBRICO (WISC)	27
C.2.6 CENTRO DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE RADIO	28
C.2.7 TERMINAL INALAMBRICA FIJA (FWT)	29



D. ANEXO PROCESOS	31
E. ANEXO ASPECTOS LEGALES	55
E.1 CONTRATO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA BASICA CONMUTADA TPBC	55
E.2 ASPECTOS DE LA LEY COMERCIAL, TRIBUTARIA Y LABORAL PARA LAS EMPRESAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE TELEFONIA LOCAL	67
E.2.1 SOCIEDADES COLOMBIANAS	67
E.2.2 DESCRIPCIÓN	67
E.2.3 OBJETO SOCIAL	69
E.2.4 DOMICILIO	69
E.2.5 CAPITAL SOCIAL	70
E.2.6 ADMINISTRACIÓN	71
E.2.7 DISTRIBUCIÓN DE UTILIDADES	73
E.2.8 VIGILANCIA ESTATAL	73
E.2.9 RESPONSABILIDAD DE LOS ACCIONISTAS	73
E.2.10 INVERSION DE CAPITAL EN UNA SOCIEDAD EXISTENTE O APERTURA DE SUCURSAL DE SOCIEDADES EXTRANJERAS	74
E.2.11 ACTIVIDADES CALIFICADAS COMO PERMANENTES	74
E.2.12 REQUISITOS PARA ESTABLECER UNA SUCURSAL EN COLOMBIA	75
E.2.13 EMPRESAS UNIPERSONALES	76
E.3 EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DE TELECOMUNICACIONES -ESP-77	
E.3.1 DEFINICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES	77
E.3.2 DERECHOS DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS	78
E.3.3 LIBERTAD DE EMPRESA PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	79
E.3.4 CLASES DE PERSONAS QUE PUEDEN PRESTAR SERVICIOS PÚBLICOS	79
E.3.5 CLASES DE EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS -ESP.	80



E.3.6 FORMA DE CONSTITUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP).	80
E.3.7 REGIMEN TRIBUTARIO DE LAS EMPRESAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE TELEFONIA LOCAL Y DE LARGA DISTANCIA	84
E.3.8 ASPECTOS TRIBUTARIOS PARA LA INVERSIÓN EXTRANJERA	94
E.3.9 IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS (IVA)	96
E.3.10 IMPUESTO DE TIMBRE	98
E.3.11 IMPUESTOS DEPARTAMENTALES	99
E.4 REGIMEN PARA LA INVERSION EXTRANJERA EN TELECOMUNICACIONES	101
E.4.1 LIBERTAD DE INVERSIÓN	101
E.4.2 INVERSIONES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN	101
E.4.3 INVERSIONES PROHIBIDAS	102
E.4.4 REGISTRO EN EL BANCO CENTRAL	102
E.5 DERECHO COMERCIAL	103
E.5.1 NORMAS LEGALES APLICABLES EN TELECOMUNICACIONES	103
E.5.2 AUTORIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN COMÚN E INFORMACIÓN RELEVANTE	104
E.5.3 CONTROL DE FUSIONES E INTEGRACIONES	104
E.5.4 PORTABILIDAD NUMÉRICA	104
E.5.5 DERECHO DE INSTALAR TELÉFONOS PÚBLICOS Y SERVICIO DE Multiacceso	105
E.6 REGIMEN LABORAL COLOMBIANO	105
E.6.1 EL CONTRATO DE TRABAJO	105
E.6.2 EL DERECHO COLECTIVO DEL TRABAJO	112
E.7 IMPUESTOS APLICABLES EN EL MUNICIPIO DE VILLETA	116
E.7.1 IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO	118
E.7.2 IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO AVISOS Y TABLEROS	120



E.7.3 IMPUESTO SOBRE URBANISMO Y CONSTRUCCION	122
E.7.4 IMPUESTOS POR VALLAS, CARTELERAS Y DEMAS SEÑALES.	125
F. GERENCIA DEL PROYECTO	126
F.1 OBJETIVOS	126
F.2 CONSIDERACIONES INICIALES	126
F.3 INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO	128
F.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO.	128
F.3.2 MARCADO Y PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN.	129
F.3.3 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA PARA LA SECCIÓN TÉCNICA	129
F.3.4 CONSIDERACIONES PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.	130
F.3.5 CABLES	132
F.3.6 SISTEMA DE TIERRAS.	132
F.3.7 TIERRAS INTERNAS.	135
F.3.8 TIERRAS PARA LOS CABLES.	136
F.3.9 ÁREAS DE ALTA RESISTIVIDAD.	136
F.3.10 VALOR DE RESISTENCIA ACEPTADO.	137
F.3.11 PROTECCIÓN CONTRA TRANSCIENTES.	137
F.3.12 PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS.	138
F.3.13 ACCESO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.	140
F.3.14 MONTAJE DE EQUIPO.	140
F.4 AIRES ACONDICIONADOS.	140
F.4.1 CÁLCULO DE LAS CARGAS DE CALOR Y PERDIDAS.	142
F.4.2 CARGAS POR CALOR.	144
F.5 VERIFICACIÓN DE ENERGÍA.	147
F.5.1 EQUIPOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL	148
F.5.2 TRANSCPTORES (TRANSMISOR/RECEPTOR) DE RADIO.	149
F.5.3 AMPLIFICADOR DE POTENCIA.	149



F.5.4 COMBINADOR DE TRANSMISIÓN.	149
F.5.5 DUPLEXER.	152
F.5.6 FILTROS DE SALIDA.	152
F.5.7 MULTIACOPLADOR DE RECEPCIÓN.	152
F.6 PRUEBAS DE ACEPTACION.	154
F.7 COMISSIONING - VERIFICACION DE OPERABILIDAD DE EQUIPOS.	155
F.7.1 RECEPCIÓN	155
F.7.2 RSSI LINEARITY (LINEALIDAD DE LRSSI).	156
F.7.3 TRANSMISIÓN	157
F.7.4 PRUEBAS DE ANTENAS Y LINEAS DE TX	158
F.7.5 AJUSTE DE POTENCIA DE LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL	161
F.7.6 INTERCOMUNICACIÓN CON EL OPERADOR EXISTENTE	162
F.8 PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL	171
F.8.1 GENERALIDADES.	171
F.8.2 RECURSOS.	172
F.8.3 UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS.	172
F.8.4 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	173
F.8.5 ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	174
G. INDICADORES DE GESTION Y CONTROL	177
G.1 INTRODUCCION	177
G.2 OBJETIVOS	178
G.3 MERCADO OBJETIVO	178
G.3.1 GESTIÓN FINANCIERA	179
G.3.2 GESTIÓN OPERATIVA	179
G.4 PASOS EN EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN EX_POST	181



G.4.1 ELABORACIÓN DEL INFORME A TÉRMINO DEL PROYECTO	181
G.4.2 APLICACIÓN DE INDICADORES.	182
G.4.3 INDICADORES DE GESTIÓN DE INGRESOS	182
G.4.4 INDICADORES DE GESTIÓN EGRESOS	183
G.4.5 INDICADORES DE GESTIÓN USUARIOS	185
G.4.6 OTROS INDICADORES	186
G.5 REVISIÓN DE ACTIVIDADES Y SUPUESTOS MAS IMPORTANTES	189
G.5.1 GERENCIA DEL PROYECTO	189
G.5.2 INFORME DE EVALUACIÓN EX-POST	190
G.6 PROPOSICIÓN DE RECOMENDACIONES O ACCIONES	191
G.7 MARCO, LOGICO PARA REALIZAR LA EVALUACION ex-post	192
G.8 CONCLUSIONES	194



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información del Estado de Solicitud. Atención al cliente.	31
Tabla 2. Información sobre Facturación, Atención al cliente.	32
Tabla 3. Información sobre Cobertura, Atención al Cliente.	33
Tabla 4. Información sobre Financiación, Atención al Cliente.	34
Tabla 5. Cambio de dirección envío correspondencia, Atención al cliente.	35
Tabla 6. Cambio de Dirección envío correspondencia, Atención al cliente.	36
Tabla 7. Cambio de Suscriptor, Atención al cliente.	37
Tabla 8. Recaudo.	42
Tabla 9. Gestión de Cobro Administrativo y Prejurídico.	44
Tabla 10. Cuadro de Eventos,	46
Tabla 11. Control fondo especial de mercadeo y Ventas.	47
Tabla 12. Elaboración material promocional.	48
Tabla 13. Elaboración Publicidad impresa.	49
Tabla 14. Asesoría al Cliente.	50
Tabla 15. Venta de productos y o servicios.	52
Tabla 16. Valor de las multas expresado en salarios mínimos legales diarios	64
Tabla 17. Cuadro de avalúo zona rural	119
Tabla 18. Calibre y capacidad de corriente para cables	131
Tabla 20. Factor de corrección por incremento de temperatura.	131
Tabla 22. Factor de reducción de conducción.	132
Tabla 24. Disipación de potencia para una EBC	141
Tabla 22 Resistencia Térmica	143
Tabla 26. Disipación de calor de los equipos de la EBC.	146



Tabla 24. Carga total en la EBC.	146
Tabla 25 Especificaciones multiacoplador de recepción.	153
Tabla 27 Márgenes de VSWR	160
Tabla 28 Desvanecimiento Rayleigh	167
Tabla 29. Marco, lógico para realizar la evaluación ex-post	193
Tabla G-30 Indicadores de Control de Gestión	194



Grafico 1.Diagrama General de los Procesos, Operación y Mantenimiento.	38
Grafico 2.Facturación, Recaudo y Cartera.	39
Grafico 3 .Facturación, Recaudo y Cartera.	40
Grafico 4.Recaudos.	41
Grafico 5. Gestión de cobro administrativo y prejudicado.	43
Grafico 6. Coordinación de eventos.	45
Grafico 7. Conexión al Cliente.	53
Grafico 8. Conexión al Cliente.	54
Gráfico 10.Retorno de tierra	133
Gráfico 12.Anillo de tierras para La sección	134
Gráfico 14.Placa-bus para tierras internas.	136
Gráfico 16 Protección a las antenas del mástil.	139
Gráfico 18 Sistema de tierras para la torre.	139
Gráfico 20.Aire acondicionado	141
Gráfico 22. Resistencia térmica.	142
Gráfico 24. Circuitos de protección.	148
Gráfico 26.Combinador de transmisión.	150
Gráfico 28 Multiacoplador de recepción	153
Gráfico 29. Conexión para pruebas de antenas.	160
Gráfico 30Línea vista con Villeta, Urbana-Rural.	171



A. GLOSARIO

ABONADO: Usuario de un servicio de telecomunicaciones que normalmente ha celebrado contrato con el proveedor de un servicio público.

ACCESO IGUAL: Acceso igual es el que se presta a los operadores de un CARGO IGUAL mismo servicio en las mismas condiciones de calidad y especificaciones técnicas.

ACCESO: Es el derecho que tienen todos los usuarios de TPBC a UNIVERSAL comunicarse con cualquier otro usuario de la red de Telecomunicaciones del Estado y de cualquier otra red de telecomunicaciones en el exterior.

ACOMETIDA EXTERNA: Conjunto de obras, cables y ductos que hacen parte de una derivación de la red local desde el último punto donde es común a varios suscriptores, hasta el punto donde empieza la red interna del suscriptor o grupo de suscriptores.

ACTIVAR: Acción de iniciar un proceso del sistema que requiere introducción preliminar o acción de poner a disposición del sistema un conjunto de datos previamente introducidos para su uso previsto.

ATENUACIÓN: La atenuación A o (l) a una longitud de onda entre dos puntos distantes se define como:

$$A = (l) = \text{Log} (P111 / P212) \text{ (dB)}.$$

AUDIOTEXTO: Este es un sistema de telecomunicaciones electrónico que suministra información por medio de voz, en forma ágil y confiable sobre los servicios que presta una empresa.

BAUDIO: Su símbolo es (Bd) y es la unidad de modulación. El número de baudios es igual a la inversa de la duración expresada en segundos, del elemento de señal mas corto o del intervalo unitario en dicha señal. Ej: Si la duración del intervalo unitario es de 20m la velocidad de modulación es de 50 baudios.



BLOQUE: El bloque con funciones de elementos de la red comunica a esta con la red de gestión de las telecomunicaciones con el fin de ser supervisado y/o controlado.

BUROFAX: Servicio facsímil público internacional entre oficinas públicas, también se denomina Publiflax, es el mismo fax pero en oficinas abierto al público.

CABLE DE CENTRAL: Cable que forma de la red de distribución de líneas locales, utilizado entre la terminación de la línea y el repartidor principal.

CALIDAD DEL SERVICIO: El efecto global de las características de servicios que determina el grado de satisfacción de un usuario de un servicio. La calidad del servicio se caracteriza por el efecto combinado de la lógica del servicio, la facilidad de utilización, la servibilidad, la integridad del servicio y otros factores de cada servicio.

CALL-BACK: Es el procedimiento de inversión intencional de llamadas que se inician en el territorio nacional mediante una señal de llamada incompleta, o una llamada completada mediante la cual el llamador transmite un código para iniciar una llamada de regreso, o cualquier otro medio para obtener sistemáticamente una señal de tono en el extranjero o acceso a una red pública fuera del territorio nacional para poder realizar una llamada de larga distancia internacional que se registra como originada en el extranjero y terminada en el territorio nacional. El Call-Back se realiza fundamentalmente para el cargo de las llamadas suceda fuera del territorio nacional. No se consideran llamadas de Call-Back las que involucran acuerdos entre operadores de TPBCLDI legalmente establecidos y conectantes internacionales.

CANAL PCM. (PCM = Pulsos Codificados por modulación): Es un sistema de modulación por pulsos codificados empleados para la transmisión de cualquier tipo de señales. Cada señal tiene 32 canales a 2.048 Kb/Seg. Y cada canal está codificado a 8 Bit., en donde el canal cero (0) es el sincronizador de reloj, y el canal 16 es el de señalización. Es unidireccional y se envía por enlace de dos hilos, además, es un enlace dedicado para la transmisión de datos entre dos puntos determinados con acceso analógico a 4 hilos, utilizando transmisión digital en la parte troncal.

- Un Byte = 8 bit. Tiempo de un Bit = $0.48 \times 1/1.000.000$ Seg.
- Tiempo de un Byte = $3.9 \times 1/1.000.000$ Seg.
- Tiempo de una señal (32 canales = 1 PCM) = $125 \times 1/1.000.000$ Seg.

CAPACIDAD DE TRANSPORTE: Para efectos de la prestación del servicio de TPBC, es la disponibilidad que hay entre dos puntos de una red que permite



establecer entre ellos una señal de telecomunicaciones y que se puede medir en términos de número de canales o bits por segundo, entre otras unidades, sin perjuicio de lo establecido en el decreto 1.119 de 1.997.

CARGO DE ACCESO Y USO DE LAS REDES: Es el peaje pagado a los operadores de TPBC, TPBCLE y TMR, por parte de otros operadores de los servicios de TPBC y TMR, por concepto de la utilización de sus redes, en sentido entrante o saliente, por minuto o proporcionalmente por fracción de cada llamada completada.

CARGO FIJO: Es el valor mensual que se cobra al usuario independiente del consumo y que refleja los costos económicos involucrados para poner a su disposición, de manera permanente y continua, el servicio público de telecomunicaciones contratado.

CARGO IGUAL: Es la caución de una misma remuneración por el acceso y uso por minuto o fracción, cuando se cumplen las condiciones de acceso igual.

CARGO O APORTE POR CONEXIÓN: El pago del cargo o aporte por conexión, otorga al usuario el derecho a la conexión del servicio, al uso del número de identificación y al uso y la disposición sobre la acometida externa.

CARGO POR CONSUMO: Valor periódico que se cobra al usuario por el consumo, determinado por la duración de la llamada completada por minuto o fracción, desde el momento en que se establece la comunicación hasta su finalización. Este valor se liquida multiplicando la tarifa autorizada por la autoridad competente por el número de impulsos registrados en el sistema de tasación de la central telefónica.

CELULA: Zona cubierta por una estación de base, o por un subsistema (Antena del sector) de esa estación de base y que corresponde a una identificación básica específica del trayecto radio, de las dos la que sea menor.

Cada estación móvil es una célula, la cual puede ser alcanzada por el equipo radio correspondiente de la estación.

CENTRAL: Conjunto de dispositivo de transporte de tráfico, de etapas de conmutación de medios de control y de señalización y de otras unidades funcionales en un nodo de la red, que permiten la interconexión de líneas de abonadas, circuitos de telecomunicaciones u otras unidades fundamentales.

CENTRAL LOCAL: Es la central utilizada para conectar los abonados más próximos de la zona en la cual se encuentra la central; y que además de la función



de conmutación contiene la central de terminación para los accesos de clientes de la RDSI.

CIRCUITO TELEFONICO: Colección eléctrica permanente que permite establecer una conmutación telefónica en ambos sentidos entre dos centrales telefónicas.

CITS: Centros Integrados de Telefonía Social

CODIGO SECRETO: Servicio suplementario que permite al usuario bloquear su línea telefónica con una clave para llamadas de larga distancia o por Discado Directo Nacional o internacional o por operadoras.

COMERCIALIZACION DE SERVICIOS DE TPBC: Actividad por la cual una persona jurídica legalmente establecida compra servicios o líneas a un operador de TPBC para ofrecerla a terceros.

COMERCIALIZADOR DE SERVICIOS DE TPBC: Es aquella persona jurídica legalmente establecida que ejerce la comercialización de servicios de TPBC.

COMITE DE EXPERTOS EXTENDIDO: Es el comité Expertos comisionado con participación de delegados del Departamento Nacional de Planeación, de SSPD y del Ministerio de Comunicaciones.

COMUNICACIÓN: Intercambio de información entre dos o más abonados de una red de telecomunicación mediante convenciones acordadas.

CONECTANTE INTERNACIONAL: Es el operador de otro país que cursa el tráfico de larga distancia internacional, entrante o saliente de Colombia que se destina u origina en un operador

CONEXIÓN SIN MARCAR: servicio suplementario que permite al usuario comunicarse con un número telefónico de la ciudad, nacional o internacional con solo descolgar su teléfono.

CONFERENCIA ENTRE TRES PERSONAS: Este servicio suplementario permite establecer una conversación telefónica en la que participan simultáneamente tres personas comunicadas entre sí.

CONMUTACION: Proceso consistente en la interconexión de unidades funcionales, canales de transmisión o circuitos de telecomunicación por el tiempo necesario para transportar señales.



CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS: Conexión temporal de dos o más terminales, efectuadas a petición y que permite la utilización de una conexión completa hasta su liberación.

CONMUTACION DE MENSAJES: Proceso de enrutamiento de mensajes que comprende en ciertos nodos de red, operaciones de recepción, almacenamiento (si es necesario) y retransmisión de mensajes de una red de telecomunicaciones.

CONMUTACION DE PAQUETES: Función de tratamiento, enrutamiento, supervisión y control de paquetes de datos de usuarios efectuados por una central, según se requiera.

CONTRATO DE ACCESO USO E INTERCONEXION: Es el negocio jurídico que establece los derechos y obligaciones de los operadores solicitante e interconectante con respecto al acceso, uso e interconexión de sus redes de telecomunicaciones y las condiciones de carácter legal, técnico, comercial, operativo y económico que gobiernan el acceso, uso e interconexión. Hacen parte del contrato de acceso, uso e interconexión sus anexos, adiciones, modificaciones o aclaraciones.

CONTRATO DE CONDICIONES UNIFORMES: Es el contrato consensual, en virtud del cual el operador de TPBC presta a los usuarios sus servicios a cambio de un precio definido en dinero, de conformidad con estipulaciones definidas por él para ofrecerlas a muchos usuarios no determinados. Regula en su integridad las relaciones operadoras- usuario.

CORREO ELECTRONICO: Consiste en enviar desde un computador un mensaje a otro computador donde es almacenado en una especie de buzón electrónico. El destinatario puede acceder a este mensaje cuando lo desee.

COSTO DE INTERCONEXION: Es el valor de las inversiones y gastos necesarios para interconectar las redes, a partir del punto de interconexión hacia las redes del operador solicitante, se incluyen entre otros, los equipos de interconexión, los medios de acceso, los equipos, sistemas, soportes lógicos, dispositivos y órganos de conexión.

COSTO MEDIO DE REFERENCIA: Es el componente anualizado del costo medio de largo plazo por línea telefónica, calculado en un periodo equivalente a la vida útil del sistema. Para efectos del cálculo por línea, se toma en cuenta la capacidad de líneas en servicio del sistema actual incremental debido a los proyectos de expansión.



COSTO MEDIO VARIABLE DE CORTO PLAZO: son los costos variables totales de un año divididos por la unidad de producción, bien sea líneas, unidades de tráfico o unidades de tiempo, entre otras. Se entiende como costos variable totales aquellos costos que fluctúan con el tráfico o nivel de producción de un operador de TPBC.

DESPERTADOR AUTOMATICO: Servicio suplementario que permite a un usuario recordar una otra del día o de la noche que le sea importante, el teléfono se lo recordara.

DUPLEX: Designa o califica el modo de explotación de un equipo en el cual la transmisión puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos entre dos puntos.

ELEMENTO DE RED: Equipo de telecomunicaciones que puede realizar FUNCIONES DE SEÑALIZACIÓN, conmutación y transmisión. Consta de un equipo de telecomunicaciones, y de un equipo de soporte que realiza las funciones de elemento de la red, y tiene uno o más interfaces normalizados.

ENLACE: Trayecto de telecomunicación con características específicas entre dos puntos.

EQUIPO: Soporte físico o soporte lógico una combinación de ambos.

EQUIPO TELEX: Dispositivo capaz de transmitir y recibir documentos telex, de acuerdo a las exigencias T-60.

ERLANG: Unidades mediante la cual se mide el tráfico o utilización de una línea durante una hora, tal que (tiempo ocupado/ intervalo de tiempo ≤ 1 de símbolo E) en telefonía tradicional, el número de Erlangs es el número de órganos ocupados en esa línea.

ESPECTRO ELECTROMAGNETICO: Es el conjunto de todas las frecuencias de emisión de los cuerpos de la naturaleza . Comprende un amplio rango que va desde ondas cortas (rayos gamma, rayos x) ondas medias o intermedias (luz visible), hasta ondas largas(radiotelecomunicaciones actuales).

ESTACION TELEFONICA: Conjunto constituido por un por un aparato telefónico, el cableado, y los equipos auxiliares conectados a una red telefónica y cuya finalidad es la telefonía.

FACSIMIL: Aparato que consiste en explorar un documento (página) convertir la imagen explorada en señales eléctricas para su transmisión a un receptor distante



y convertir las señales recibidas para producir una copia de la imagen originalmente explorada.

FAX: Servicio facsimil entre estaciones de abonados.

INDICADORES DE GESTION: Son medidas objetivas de resultados alrededor de diversos objetivos, utilizadas para asegurar su mejoramiento y evaluación y ,medir el desempeño.

INGRESOS BRUTOS TOTALES: Es el total de los ingresos percibidos por un ioperador de TPBC por concepto de la prestación de los servicios de TPBC, sin descontar ningún valor.

INMARSAT: Organización internacional de telecomunicaciones marítimas por satélite.

INSTALACION TELEFONICA PRIVADA: Red telefónica instalada en los locales de un usuario o de un organismo particular.

Por convenio se considera por instalación telefónica un conjunto de instalaciones telefónicas conectadas a una sola línea de abonados.

INSTALACIONES: Son los elementos de la infraestructura de los operadores.

INSTALACIONES ESENCIALES: Toda instalación de una red o servicios que sea suministrada exclusivamente o de manera predominante por un operador o por un número limitado de los mismos cuya sustitución con miras al suministro de un servicio no sea factible en lo técnico o en lo económico.

INSTALACIONES SUPLEMENTARIAS: Toda instalación de una red o servicios relacionada directamente con la prestación del servicio, que no sean instalaciones esenciales.

INTEGRACIÓN VERTICAL: Posibilidad de que los operadores de <TPBC puedan prestar simultáneamente los servicios de; TPBCL, TPBCLE, TMR y TPBCLD.

INTEGRIDAD DE SERVICIO: Grado en que un servicio una vez obtenido se presta sin degradaciones excesivas.

INTEGRIDAD DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DEL CONSUMO: Se refiere a que la información presentada en cada uno de los procesos que conforman el sistema de medición del consumo refleje correctamente el origen, tipo, destino y la prestación del servicio prestado.



INTERCONEXION DIRECTA: Es la interconexión entre las redes de dos operadores que comparten al menos un punto de interconexión entre ellas, con el objeto de lograr interfuncionamiento de las redes conectadas y la inter-operabilidad de los servicios.

INTERCONEXION INDIRECTA: Es aquella interconexión que no es directa, por lo cual se hace a través de uno o varios operadores de tránsito, previa la celebración de los contratos y acuerdos de interconexión que sean del caso.

INTERFUNCIONAMIENTO DE LAS REDES: Es el correcto funcionamiento de dos redes interconectadas.

INTER-OPERABILIDAD DE LOS SERVICIOS: Es el correcto funcionamiento de los servicios que se prestan sobre dos redes interconectadas.

LINEA: Medio de transmisión entre terminaciones de línea. El tiempo puede calificarse como el tiempo de medio utilizado.

LINEA DE ABONADOS: Línea telefónica que conecta un equipo de abonados a la central.

LINEA DE ACOMETIDA: Conjunto de líneas que une al strip con el sistema telefónico del abonado. Su cableado es 100% aéreo en áreas residenciales y 100% subterráneo en edificio.

LINEA DIRECTA: Corresponde a la línea telefónica conectada entre la red primaria o la red secundaria y el abonado a los cuales le asignan un determinado número.

LINEA TELEFONICA: Enlace entre un centro de conmutación público y una prestación telefónica, Una estación telefónica privada o cualquier otro terminal que utilice señales compatibles con la red telefónica.

LLAMADA: Término genérico relacionado con la acción realizada con un solicitante para obtener comunicación con el equipo terminal deseado y por extensión, las operaciones controladas por la acción realizada.

LLAMADA AUTOMATICA: Secuencia de operaciones exigida por el procedimiento de red para establecer una conexión sin intervención manual en el terminal llamante.

LLAMADA COMPLETADA: Llamada fructuosa según las definiciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT.



LLAMADA DE COBRO REVERTIDO: El prefijo 35 debe utilizarse para llamadas cuyo importe debe facturarse al número llamado. La operadora telefónica intervendrá en la llamada y deberá dársele la información pertinente. El prefijo puede ir seguido del número del abonado llamado.

LLAMADA DE PERSONA A PERSONA: El prefijo 34 debe utilizarse cuando la llamada esta destinada a una determinada persona en el número llamado. Intervendrá en las llamadas una persona a la que deberán facilitarse los detalles de la persona a la que se ha de llamar. El prefijo puede ir seguido del abonado llamado.

LLAMADA EN AUSENCIA: Servicio suplementario que indica que la llamada la recibió el radio- teléfono pero no fue contestado. En el visor o pantalla se registrará el número llamante. En el caso de que ingresen varias llamadas solo mostrará la última llamada.

LLAMADA EN ESPERA: servicio suplementario que permite al usuario notificar la presencia de una llamada entrante (según los procedimientos de llamadas básicas) mediante una indicación de que ningún canal de información de la interfaz esta disponible. El usuario podrá entonces elegir entre acepta, ignorar o rechazar la llamada en espera. En este servicio suplementario se puede disfrutar de dos líneas telefónicas con la que ya tiene instalada. Cuando esta hablando se puede dejar la llamada en espera sin temor a perderla y recibir otra.

LLAMADA FRUCTUOSA: Llamada que alcanza el número deseado y permite la conversación entre usuarios.

LLAMADA INFRACTUOSA: Tentativa de llamada que no culmina en el establecimiento de una conexión completa.

LLAMADA PERDIDA: Petición de conexión que es rechazada debido a congestión en la red.

MANEJO DE PAQUETES: Función de recepción y transmisión de paquetes de usuarios entre un usuario y una función de conmutación de paquetes.

MARCACION ABREVIADA: Permite al abonado llamante establecer una conexión marcando un número abreviado especial (dos o tres cifras) en vez de un número internacional o completo.

MARCACION DIRECTA DE EXTENSIONES: Servicio suplementario que permite a un usuario llamar directamente a otro usuario cuya terminal está asociada a una Centralita automática Privada de Servicios Integrados o a otro sistema privado sin intervención de un operador.



MENSAJE: Conjunto de información, dentro de un protocolo, transferido con una entidad de un proceso de telecomunicación.

MULTIPLEXACION: Procedimiento para cambiar señales procedentes de varios canales afluentes para su transmisión en el mismo sentido por un canal portador común.

NEGOCIACIÓN DIRECTA: Es el procedimiento mediante el cual los operadores solicitante e interconectante acuerdan mutuamente las condiciones y términos del contrato de acceso, uso e interconexión, ciñéndose a las condiciones requeridas para tal negociación en la ley y la presente resolución.

NODO: Punto en el cual se interconectan o confluyen circuitos diferentes (nudo).

NODO DE CONMUTACION: Punto interticial de una red de telecomunicaciones en el que puede efectuarse temporalmente la interconexión de las entradas (en conmutación) y salidas de conmutación requeridas.

NODO DE INTERCONEXIÓN: Es la central matriz de conmutación vinculada directamente con el punto de interconexión.

OPERADOR: Es la persona jurídica pública, mixta o privada que es responsable de la gestión de un servicio de telecomunicaciones en virtud de autorización, licencia o concesión, o por ministerio de la ley. Esta resolución se refiere indistintamente al operador y al concesionario.

OPERADOR DE TPBC: Se entiende como tal, cualquier operador del servicio de TPBCL, TPBCLE, TPBCLDo TRM en los términos de la ley 142 de 1994

OPERADOR INTERCONECTANTE: Quien presta al momento de la solicitud de interconexión por otro operador un servicio de telecomunicaciones.

OPERADOR SOLICITANTE: Quien presta o se alista a prestar, cualquier servicio de telecomunicaciones y solicita por derecho propio, la interconexión a la red del operador interconectante en los términos de la ley 142 de 1994.

PARTICIPACION INDIRECTA: Es la participación de una empresa en el capital de otra, a través de interpuesta persona o en asociación con otra empresa, socio o sociedad.

PLAN DE ENRUTAMIENTO: Es el sistema que permite a los operadores de redes de telecomunicaciones seleccionar el encaminamiento para cursar su tráfico garantizando una conexión satisfactoria, eficiente y económica entre dos terminales.



PLAN DE EXPANSIÓN: Conjunto de previsiones adoptadas por un operador de TPBC tendientes a ampliar su infraestructura destinada a la prestación de servicios de TPBC.

PLANES TECNICO BASICOS: Son el conjunto de normas establecidas por el Ministerio de Comunicaciones, que determinan las características técnicas fundamentales de la RTPC. Hacen parte de los planes técnico básicos el plan de enrutamiento, plan de numeración, plan de señalización, plan de sincronización y plan de tarificación.

PORTABILIDAD NUMERICA: Es el servicio mediante el cual un usuario de TPBC puede mantener el mismo número o identificación telefónica aun cuando cambie de operador o de domicilio.

PROCESO DE FACTURACION: Es la etapa en la que se realiza el conjunto de actividades mediante la cual se generan las facturas correspondientes al consumo de los usuarios o suscriptores de los servicios público de telecomunicaciones de que trata la ley.

PROCESO DE TARIFICACION: Es la etapa en la que se realiza el conjunto actividades mediante la cual se le aplica un valor monetario a los consumos medio en el proceso de tasación.

PROCESO DE TASACION: Es la etapa en la que se realiza el conjunto de actividades, mediante la cual se mide el consumo de los usuarios o suscriptores de los servicios público de telecomunicaciones de que trata la ley 142 de 1994.

PROGRAMA DE GESTION: Corresponde la conjunto de acciones que deben adoptar los operadores de TPBC, en el evento de que en el proceso de control y vigilancia a su gestión realizada por la SSPD arroje como resultado un posible incumplimiento al las metas establecidas en el plan de gestión.

PUNTO DE INTERCONEXION: Es el lado calle o lado de la transmisión del distribuidor digital o análogo de acceso donde se conecta el terminal digital o análogo de conmutación de acceso a la red.

RECURSOS DE REPOSICION: Es aquel que presenta el usuario ante la empresa para que aclare, modifique o revoque un decisión que afecte derechos de los usuarios, en los casos y oportunidades previstos.

RED DE ABONADOS: Esta constituida por la canalizaciones, armarios, cables, cajas de distribución y demás elementos que conectan a un usuario con la central telefónica respectiva.



RED DIRECTA: Sistema de interconexión que une al distribuidor principal con el punto de dispersión. Su cableado subterráneo de gran capacidad es de 300 pares y el aéreo es de 150 pares o menos, une al abonado con la central.

RED TELEFONICA: Es el conjunto de elementos que permite conexiones entre dos o más puntos definidos estableciendo así, la comunicación entre usuarios y a través de la cual se presenta un servicio al público.

RED TELEFONICA PUBLICADA CONMUTADA RTPC: Es el conjunto de elementos que hace posible la transmisión conmutada de voz, con acceso generalizado al público, tanto en Colombia como en el exterior, incluye las redes de los operadores TPBCL, TPBCLB, TMR, y TPBCLD.

SEPARACION CONTABLE: Es la presentación de la información económica y financiera de un operador de TPBC, de manera separada para cada servicio prestado, sin perjuicio de las disposiciones legales y las establecidas por el contador general de la nación y SSPD.

SERVICIO DE TELEFONIA BASICA PUBLICA CONMUTADA DE LARGA DISTANCIA NACIONAL O INTERNACIONAL TPBCLDN: Es el servicio de TPBC que proporciona en si mismo capacidad completa de comunicación telefónica entre usuarios de distantes redes TPBC local y/o local extendida de todo el país,.

SERVICIO DE TELEFONIA BASICA PUBLICA CONMUTADA LOCAL EXTENDIDA TPBCLDE: Es el servicio de TPBCX prestado por un mismo operador a usuarios de un área geográfica continua conformada por municipios adyacentes, siempre y cuando esta no supere el ámbito de un mismo DPTO.

SERVICIO DE TELEFONIA BASICA PUBLICA CONMUTADA TPBC: Es el servicio básico de telecomunicaciones cuyo objeto es la transmisión conmutada de voz o a través de la RTPC con acceso generalizado al público.

SERVICIO DE TELEFONIA BASICA PUBLICA CONMUTADA LOCAL TPBCL: Es el servicio de TPBC uno de cuyos objetos es la transmisión conmutada de voz a través de la red telefónica conmutada con acceso generalizado al público, en un mismo municipio.

SERVICIO DE TELEFONIA BASICA PUBLICA CONMUTADA LOCAL MOVIL RURAL TMR: Es el servicio de TPBC local cuyos abonados se encuentran ubicados fuera del perímetro urbano y que por su distancia a la central de comunicación más cercana, requiere de una infraestructura adicional con medios alámbrico o inalámbrico para su interconexión con la red de conmutación existente.



SERVIDUMBRE DE ACCESO, USO E INTERCONEXION: Es el acto administrativo mediante el cual la CRT impone los derechos y obligaciones a los operadores solicitante e interconectante y prevé las condiciones de carácter técnico, comercial, económico y operativo del acceso, usos e interconexión de las redes.



B. ANEXO INVESTIGACION DE MERCADOS

B.1 ENCUESTA

Esta Investigación, con fines académicos, es realizada por un grupo de estudiantes de la especialización en evaluación de proyectos. De la Universidad del Rosario la aplicación de la encuesta no tarda mas de 10 minutos le agradecemos su colaboración.

1 Tiene Ud. línea de teléfono? Si ____ No ____

Si responde no pasar a la pregunta No 4.

2. Cuantas líneas de teléfono tiene 1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. ____ 5. ____

3. Desearía tener otra línea de telefónica?. Sí ____ No ____

4. Desearía tener línea telefónica?. Sí ____ No ____

5. Considera Ud. que Villeta debe tener otro operador telefónico deferente al actual?

Si ____ No ____.

6. Cuantas personas viven aquí?:

1 - 2 Personas _____

3 - 4 Personas _____

Menos de 5 Personas _____

7. Que tipo de uso se le da a la vivienda?.

Vivienda hogar ____

Comercio ____



Industrial _____
Institucional _____
Mixto _____
Otros _____

8. Actualmente la vivienda es?:

Propia _____
Arrendada _____
Subarrendada _____
Otra _____

9. Como clasifica Ud., los servicios públicos del Municipio.

Energía : Bueno _____ Regular _____ Malo _____

Por que? _____

Acueducto : Bueno Regular _____ Malo _____

Por que? _____

Telefonía : Bueno _____ Regular Malo _____

Por que? _____

10. Cual es su actividad económica actual?:

Obrero _____
Empleado _____
Trabajador _____
Independiente _____
Empresario Individual _____

11. En cuales de estos rangos salariales se ubica usted?:

0 - 1 Salarios Mínimos. _____

1 – 1 Salarios Mínimos. _____



2 - 3 Salarios Mínimos. _____

Mas de 3 Salarios Mínimos. _____

B.2 TRABAJO DE CAMPO

La aplicación de la encuesta se realiza en la población de Villeta. Lo que se tomo realizar un desplazamiento de 2 fines de semana.

Para ello se tomo entre el tipo de productos en nuestro caso servicio publico, se seleccionaron. Aleatoriamente hogares y locales comerciales. Los cuales fueron visitados directamente por nosotros y se les aplico la encuesta personal se dividieron por 4 zonas y tomando como base de datos para la selección de la unidad. Muestral el directorio de Cundinamarca de la Población de Villeta. Si no respondió el llamado, el encuestador estaba en la responsabilidad de reemplazar por otro hogar

B.2.1 TABULACIÓN

B.2.1.1 Tiene Ud. línea Telefónica?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
SÍ	111	74%
NO	39	26%
TOTAL	150	100%

B.2.1.2 Cuántas líneas de telefónicas tiene Ud.?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
1	111	74%
2	24	16%
3	9	6%



4	6	4%
5	3	2%
Total	150	100%

B.2.1.3 Desearía tener otra línea de telefónica?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
SI	120	80%
NO	30	20%
Total	150	100%

B.2.1.4 Desearía tener línea Telefónica ?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
SI	150	100%
NO		
Total	150	100%

B.2.1.5 Cuántas Personas viven aquí. ?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
1 a 2 Personas	104	69%
3 a 4 Personas	39	26%
Mas de 5 Personas	7	4%
Total	150	100%

B.2.1.6 Qué tipo de uso se le da a la vivienda.?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
Hogar	132	88%
Comercio	9	6%
Institucional	0	0
Industrial	0	0
Mixto	8	5%
Otros	1	1%
Total	150	100%



B.2.1.7 Actualmente la vivienda es:

	V/r Absoluto	V/r Relativo
Propia	84	56%
Arrendada	57	38%
Subarrendada	1	1%
Otros	8	5%
Total	150	100%

B.2.1.8 Como clasifica Ud. los servicios públicos. ?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
Energía		
Bueno	57	38
Regular	74	49
Malo	19	13
Total	150	100%

	V/r Absoluto	V/r Relativo
Acueducto		
Bueno	86	57
Regular	41	28
Malo	23	16
Total	150	100%
Teléfono		
Bueno	56	37
Regular	12	8
Malo	82	54
Total	150	100%

B.2.1.9Cuál es su actividad económica.?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
Obrero	45	30
Empleado	72	48



Independiente	30	20
Empresario		
Individual	3	2
Total	150	100%

B.2.1.10 En cuantos de estos rangos salariales se ubica Ud. ?

	V/r Absoluto	V/r Relativo
0 - 1 Salarios Mínimos	83	55
2 - 3 Salarios Mínimos	53	35
4 - 5 Salarios Mínimos	8	5
mas de 5 Salarios mínimos	6	4
Total	150	100%



C. ANEXO TECNICO

C.1 VENTAJAS DEL ACCESO FIJO INALAMBRICO

El sistema de estación base pertenece a la última generación tecnológica de plataformas de RF. Es la primera implementación de un diseño mucho más pequeño, compacto y de mayor densidad con operaciones y mantenimiento mejorados así como de menor costo.

- Menor espacio, Menor consumo.
- Menor Inversión
- Reutilización de sistemas de antenas = Menores costos recurrentes

En la estación base, utilizada para este diseño y que se describirá más adelante, existe una importante ventaja a resaltar:

- Soporta hasta 8 portadoras con el mismo sistema de antenas gracias al uso de combinadores de baja pérdida.

Históricamente, la inversión del equipo de RF constituye dos tercios del total de los costos de inversión al implementar una red celular o inalámbrica fija.

- La meta es incrementar drásticamente los minutos de utilización de la red inalámbrica fija al mismo tiempo que se le reduce el costo de la inversión.

Las estaciones bases ofrece una solución efectiva y de bajo costo. Se han realizado dos mejoras básicas en ésta radio base:



- Distribución Dinámica de la Potencia de Salida
- “Daisy Chain” de E1
- 800 lbs. de peso
- Redundancia de sectores N+1

La estación base ofrece un rendimiento superior mientras disminuye la adquisición de sitios, instalación, y el costo de operación. Esta unidad compacta está diseñada para instalación a la intemperie, proveyendo gran flexibilidad durante su instalación. Esto elimina la necesidad de infraestructura y cuartos especialmente acondicionados, normalmente necesarios para la instalación de otras radio bases. Además reduce grandemente la inversión en construcción e instalación de las radio bases. El contenedor sellado para exteriores, no requiere aire acondicionado para su enfriamiento. Su diseño de alta tecnología permite el enfriamiento por convección, el cual resulta en una plataforma eficiente de energía con baja emisión de ruido.

- Hasta 2 portadoras con el mismo sistema de antenas.

C.1.1 CAPACIDAD DE UNA PORTADORA DE CDMA

Con la tecnología existente, se presentan dos limitantes teóricas de importancia significativa que determinan el número máximo de canales de voz por portadora. El primero es la limitante por causa de la tecnología. El segundo representa las condiciones variables del medio ambiente.

La tecnología está limitada por el número de códigos “Walsh” que pueden ser asignados por sector/portadora. A cada sector pueden asignarse hasta 64 diferentes códigos Walsh ortogonales. Esto representa el número máximo de conversaciones y canales de control que se pueden utilizar al mismo tiempo, lo cual especifica el estándar TIA/EIA/IS-95. Los 64 códigos de Walsh se dividen en: código del piloto



(usualmente el código 0), código de sincronización (código 32), código de señalización (códigos 1-7), y el resto de los códigos para datos, facsímil y voz.

La segunda limitante está basada en los resultados reales que pueden ser obtenidos al considerar la tecnología existente y las variables del medio ambiente. La limitante puede ser fija y estar fuera del alcance del nuevo operador. Esto es conocido como la Capacidad Tope. La Capacidad Tope representa el número teórico máximo de llamadas simultáneas por portadora de CDMA. Cuando el sistema opera al nivel del Tope tiende a ser inestable. Esta inestabilidad ocurre cuando el piso de ruido aumenta hasta el nivel del Tope, causado por el número de usuarios transmitiendo a través de la celda. Se debe notar que al aumentar la magnitud del piso de ruido, la mayoría de los transmisores de radio en operación aumentarán su potencia de transmisión para obtener un nivel aceptable de señal con respecto al piso de ruido (conocido en la lengua inglesa como “SNR”). Asimismo, el aumento en la señal de transmisión de los teléfonos corresponde al aumento de señal del piso de ruido. El número máximo es alcanzado cuando los teléfonos aumentan la señal de transmisión hasta infinito para obtener un nivel adecuado de SNR.

CAPACIDAD BASADA EN EL ENLACE DE RETORNO (“REVERSE LINK” enlace Unidad de Abonado ⇒ BTS)

Aunque la teoría permite calcular individual y colectivamente, la Capacidad Tope (“Pole Capacity”) de las celdas, el porcentaje real de la operación del Tope varía. En la práctica, la teoría de capacidad basada en el enlace de retorno, es muy sensible a la variación de los parámetros del sistema.

La capacidad basada en el Enlace de Retorno y el Tope depende de varios factores. Los factores pueden variar de sistema en sistema igual que entre celda y celda dependiendo del sistema a diseñar. Lo cual implica que la capacidad basada en el



Enlace de Retorno y el porcentaje el Tope deben considerarse como límites relativos y no absolutos.

La Capacidad Tope es afectada al considerar las condiciones de ruido en el área a cubrir, la distribución de abonados y la topografía del terreno. Adicionalmente, los resultados de pruebas para una celda no son necesariamente aplicables, respecto a la exactitud, a las otras celdas aunque ellas sean parte del mismo sistema. Mayores capacidades, “Pole Capacity”, se han alcanzado en sistemas donde las variaciones del terreno proveen buen aislamiento de interferencias entre las celdas. Montañas, mesetas y valles son ejemplos de aislamientos naturales. En la mayoría de los casos, por ejemplo en ciudades densas, este punto no aplica al existir menor aislamiento entre celdas (mayor interferencia). Lo anterior implica que la capacidad del sistema a implementar es menor a la teórica. Este tipo de límites se deben considerar al diseñar un sistema de CDMA.

Considerando la experiencia de campo con sistemas de CDMA y las razones indicadas anteriormente, Se han diseñado sistemas para un máximo de 75% de la Capacidad Tope. Esta cantidad representa un nivel máximo, pero práctico, basado en la teoría. Hasta que no se derive un número confiable y práctico en sistemas ya implementados (con múltiples celdas) en el campo, se recomienda no utilizar un nivel mayor que 75%.

C.1.2 CODIFICADOR DE VOZ

Al seleccionar el codificador de voz debe considerarse el compromiso que existe entre el ancho de banda de frecuencia y la calidad de voz. Normalmente, a mayor velocidad de codificador mejor calidad de voz. De ese modo, la calidad de voz se obtiene al costo de la eficiencia del ancho de banda; un recurso muy limitado y valioso. Sin embargo, los avances en las tecnologías de procesamiento de señales digitales “DSP”, algoritmos de digitalización y el uso de técnicas que minimizan el



ruido han permitido el desarrollo de un codificador que maximiza la calidad de voz sin sacrificar la eficiencia del ancho de banda. Existe un codificador de voz, 8 Kbps EVRC (“Enhanced Variable Rate Vocoder”), que posee las cualidades mencionadas.

El codificador 8 Kbps EVRC provee la misma calidad de voz, “Toll Quality”, que el codificador de 13 Kbps y con la eficiencia de espectro del codificador de 8 Kbps.

El sistema propuesto para el nuevo operador, está diseñado para utilizar el codificador de voz 8 Kbps EVRC.

C.2 DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA

C.2.1 BTS

Los sistemas móviles o fijos CDMA pueden ser implementados con diferentes familias diferentes de Estaciones Base. Las cuales son diferenciadas debido a los requerimientos de tráfico y banda de frecuencia a ser utilizada. Las siguientes secciones describen las estaciones base incluidas en el diseño.

Las estaciones bases son diseñadas de tal forma que permitan la implementación gradual de la tecnología CDMA. Un modelo básico (bastidor) tiene espacio para hasta dos sub-bastidores de RF (portadoras). Adicionar una segunda portadora CDMA a un sitio ya existente es cuestión de instalar simplemente un sub-bastidor de CDMA y tarjetas procesadoras de canales de radio. La plataforma que utiliza es una solución de un bastidor que contiene todos los componentes necesarios para la operación en CDMA y de diseño modular. No requiere acceso lateral o posterior. Las actividades de instalación y mantenimiento pueden ser realizadas por medio del



acceso frontal. Este tipo de estación base puede ser configurada con Antenas Omni direccionales, dos (2) y tres (3) sectores.

C.2.2 ADMINISTRADOR DE ACCESO INALAMBRICO (WAM)

El Administrador de Acceso Inalámbrico (WAM) elimina de las estaciones BTS, conectadas al mismo, todo el procesamiento que sea posible, mediante la combinación del control de llamadas, la administración de fallas, la información telefónica de eventos y la transcodificación en una entidad lógica. Sólo quedan en la BTS aquellas funciones de procesamiento que son críticas en relación con el tiempo, optimizando así la potencia de procesamiento y el software requeridos en cada capa de control del sistema. La centralización de las funciones no críticas en relación con el tiempo mejora la confiabilidad global del sistema y disminuye al mismo tiempo el costo en varios aspectos:

- Mejor funcionamiento de la estación BTS, puesto que la misma no se recarga con funciones algorítmicas de más alto nivel.
- Reducción del tiempo requerido para instalar y activar una estación BTS.
- Reducción del tiempo requerido para actualizar un sistema con nuevas características y funciones.
- Arquitectura más robusta que conduce a un aumento de la confiabilidad.
- Centralización de operaciones y mantenimiento.
- Reducción del procesamiento de llamadas, las operaciones y el mantenimiento requeridos en el conmutador.
- Reducción de los costos de los equipos asociados con las eficiencias de la transmisión auxiliar al conmutador.

Para lograr todo esto, el administrador WAM consiste de dos elementos primarios: el Controlador de Sistema Inalámbrico (WISC) y el transcodificador (XCDR). Tomados



en conjunto, estos dos componentes aíslan significativamente los cambios de la interfaz de transmisión con respecto a los del conmutador y viceversa.

C.2.3 TRANSCODIFICADOR (XCDR)

El transcodificador proporciona la interconexión con otros componentes del sistema: la Central de Conmutación Digital de un lado y las estaciones BTS del otro. El transcodificador cumple también funciones de conmutación y transcodificación. Este equipo consiste en codificadores/decodificadores de voz (tarjetas XCDR), interfaces de troncales digitales [tarjetas de Interfaz de Líneas de Enlace Múltiples (MSI)], una matriz de conmutación [tarjetas de conmutador kilopuerto (KSW)] y procesadores [tarjetas de Procesador Genérico (GPROC)].

La transcodificación se requiere para las interfaces de transmisión digitales a fin de transformar las señales de voz codificada a modulación PCM y viceversa. La ubicación del transcodificador en la instalación del conmutador permite la comprensión de las líneas digitales E1/T1 entre la estación BTS y el conmutador WAM en una relación 4:1 (4 canales TCH por intervalo de tiempo de DSO).

Del lado de la estación BTS, terminan en el transcodificador dos tipos de canales: los canales de tráfico de voz de 16, 32 ó 64 Kbps y un canal de control de 64 Kbps. Los canales de tráfico se traducen a modulación PCM de 64 Kbps y se envían a la Central de Conmutación Digital mediante las tarjetas del transcodificador.

C.2.4 CANCELADOR DE ECO (EC)

Todos los sistemas inalámbricos que soportan interfaces de transmisión digitales requieren circuitos de cancelación de eco para disminuir los ecos causados por los retardos inherentes al proceso de codificación/descodificación digital de voz. Está incluido en la tarjeta del transcodificador.



C.2.5 CONTROLADOR DE SISTEMA INALÁMBRICO (WISC)

El controlador WISC proporciona las funciones de control de canales de radio y sirve como punto de concentración para todas las funciones de monitoreo del conglomerado de radio bases. Soporta varios protocolos de E/S que se usan para comunicarse con otras entidades del sistema, incluidos la Central de Conmutación Digital, el Centro de Operaciones y Mantenimiento de Radio (OMC-R), los transcodificadores y las radio bases. El hardware del WISC consiste de una arquitectura de CPU normalizada de triple redundancia tolerante a las fallas, con procesadores apropiadamente duplicados, tarjetas de memoria, procesadores de E/S, sistemas de alimentación y trayectos de datos. Al usar una plataforma normalizada, se minimizan los costos de procesamiento y se pueden instalar fácilmente las mejoras de funcionamiento futuras.

Al comunicarse con el Conmutador de Central Local, el controlador WISC recoge y transfiere los datos de abonados y facturación requeridos. En versiones futuras, el WISC evolucionará para proporcionar encaminamiento directo a las Redes de Datos por Paquetes, tales como la red MDIS para datos por paquetes digitales celulares.

El controlador WISC se comunica con el LE, mediante un protocolo V5.2, por el que pasa la información de abonados y la facturación que correspondan. El WISC utilizará una Plataforma de Procesamiento de Llamadas para procesar las llamadas entrantes y provenientes de los abonados de unidades de radio y un Administrador de Acceso de Abonados (SAM) para administrar la traducción del número de abonado de la red pública al número de abonado de la red inalámbrica.

El WISC termina los enlaces de señalización de las radio bases, que le permiten controlar lo siguiente:

- Establecimiento y supervisión de la llamada.
- Asignación de canales de voz.



- Mensajes de acceso en los canales de señalización.
- Coordinación del enlace de comunicación dinámico (traspaso “lógico”) para la identificación del mejor trayecto de comunicación. (En Cambio, en un entorno de marcación fija el traspaso lógico se minimiza en gran medida).

Gracias a la centralización de estas funciones, el tiempo de ejecución se reduce al minimizarse las interacciones de los mensajes entre la estación BTS y el administrador WAM.

C.2.6 CENTRO DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE RADIO

El centro OMC-R constituye la interfaz de usuario del sistema, para conectarse con todos los componentes del mismo por medio del WAM. Opera como instalación centralizada que soporta la administración diaria de una red celular y proporciona una base de datos para la ingeniería y la planificación de la red.

El OMC-R proporciona a todos los elementos de la red una interfaz fácil de usar y soporta las siguientes funciones de Operación y Mantenimiento:

- Administración de Configuración.
- Administración de Fallas (detección, aislamiento y corrección).
- Administración de Funcionamiento.
- Administración de Seguridad.
- Administración de Eventos.

El centro OMC-R genera remotamente las pruebas de mantenimiento de las instalaciones celulares. La información se recoge mediante el Subsistema de Diagnóstico de RF situado en cada instalación celular. Las pruebas se puede configurar para que se ejecuten automáticamente o a solicitud. Asimismo, pueden definirse parámetros que señalen los resultados que caigan fuera de los límites



preseleccionados. Si un componente de cualquier instalación celular genera una alarma, el OMC-R se alerta inmediatamente. El OMC-R presenta información detallada acerca de la falla con instrucciones de reparación.

El OMC-R asiste también en la instalación y optimización de los sistemas celulares. Muchas de las funciones del centro OMC-R pueden realizarse localmente en las instalaciones celulares por medio de una computadora portátil. El OMC-R efectúa también el seguimiento de estadísticas para análisis de tendencias.

El centro OMC-R puede soportar hasta un máximo de 8 controladores WAM, 200 estaciones BTS u 800 canales de tráfico CDMA. Un sistema CDMA típico tiene un solo OMC-R colocado en el mismo sitio del WAM.

C.2.7 TERMINAL INALAMBRICA FIJA (FWT)

La terminal inalámbrica fija FWT provee un conector tipo RJ-11 el cual permite conectar un aparato telefónico normalizado de 600 ohmios a la interfaz de transmisión CDMA según la norma IS-95/J-STD-008. Las especificaciones telefónicas se basan principalmente en las normas Bell Core de los Estados Unidos, aunque también se cumplen determinadas variaciones exclusivas de British Telecom mediante la utilización de un adaptador.

La terminal FWT está diseñada para aceptar el antiguo servicio telefónico liso y llano (POST) convencional, junto con una central local. El funcionamiento del servicio POTS incluye la conexión de teléfonos con extensiones o internos, comunicaciones de voz, transmisión de facsímile y datos, discado por pulsos, por tonos dobles de multifrecuencia (DTMF), tonos de proceso de llamadas y salida momentánea de línea. Estas características fueron diseñadas para funcionar como un teléfono alámbrico normal.



El sistema utiliza el codificador de voz 8 Kbps EVRC. Adicionalmente existe disponibilidad de unidades con codificación de voz de 13 Kbps y 8 Kbps.

La terminal FWT WiLL se utiliza con los sistemas de circuitos inalámbricos locales en sistema CDMA de 800 MHz y 1.9 GHz. Es el componente del equipo de oficina del cliente (CPE). Este sistema provee un medio rápido y económico para establecer una interfaz con la red telefónica pública de conmutación. La terminal FWT WiLL se conecta con dispositivos telefónicos normalizados mediante un conector tipo RJ-11 y luego establece la interfaz inalámbrica con la Central de conmutación digital. Las terminales ST1000 y ST1001 son terminales con enchufes RJ-11 de una línea, 4 líneas y hasta 16 líneas (disponible en un futuro cercano) utilizando un concentrador de 4 x 16.



D. ANEXO PROCESOS

PROCESO: Información de estado de solicitud							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente							
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO		ACTIVIDAD			
Cliente		1		Averigua por el estado de su solicitud.			
Auxiliar Atención al Cliente		2		Verifica en el sistema del estado actual.			
Auxiliar Asignaciones		3		Proporciona información a Auxiliar Atención al cliente en caso de problemas con la asignación.			
Auxiliar Instalaciones		4		Proporciona información de instalaciones si hay problema al respecto.			
Auxiliar Atención al Cliente		5		Llama o responde inmediatamente al cliente.			

Tabla 1. Información del Estado de Solicitud. Atención al cliente.

Fuente Los Autores.



PROCESO: Información sobre facturación							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente							
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS		FECHA: Octub re de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD				
Cliente		1	Llama o consulta personalmente sobre estado de su factura.				
Auxiliar Atención al cliente		2	Aclara duda inmediatamente si tiene respuesta.				
Auxiliar Atención al Cliente		3	Consulta a centrales si la inquietud lo amerita.				
Auxiliar Conmutación		4	Responde solicitud de información.				
Auxiliar Atención al Cliente		5	Consulta a control facturación para casos especiales.				
Auxiliar Control Facturación		6	Responde solicitud sobre información de facturación.				
Auxiliar Atención al Cliente		7	Responde al cliente.				

Tabla 2. Información sobre Facturación, Atención al cliente.
Fuente los Autores.



PROCESO: Información sobre cobertura							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente							
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS		FECHA: Octubre de 1998
RESPONSABLE		PASO		ACTIVIDAD			
Cliente		1		Solicita información de cobertura.			
Auxiliar Atención al Cliente		1		Recibe petición y consulta cobertura alámbrica.			
Auxiliar Atención al Cliente		3		Consulta mapa de cobertura inalámbrica.			
Auxiliar Atención al cliente		4		Responde al cliente.			
Auxiliar Atención al Cliente		5		Si hay cobertura y el cliente lo desea Se ingresa la solicitud.			

Tabla 3. Información sobre Cobertura, Atención al Cliente.
Fuente los Autores.



PROCESO: Información sobre financiación						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente						
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS	FECHA: Octubre de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Cliente		1	Consulta sobre posibilidades de financiación de algún concepto.			
Auxiliar Atención al Cliente		2	Informa de los topes o montos a financiar.			
Auxiliar Atención al Cliente		3	Consulta según el caso de financiación de algún producto o pago a Dirección de Ventas.			
Auxiliar Atención al Cliente		4	Consulta a Control de Facturación si lo amerita.			
Auxiliar Atención al Cliente		5	Consulta a Financiera según el caso.			
Auxiliar Atención al Cliente		6	Responde al cliente			

Tabla 4. Información sobre Financiación, Atención al Cliente.
Fuente los Autores.



PROCESO: Cambio de dirección de envío correspondencia							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente							
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO		ACTIVIDAD			
Cliente		1		Elabora solicitud de cambio de dirección de envío correspondencia.			
Auxiliar Atención al Cliente		2		Recibe y verifica la solicitud con el cliente y confirma la nueva dirección.			
Auxiliar Atención al Cliente		3		Ingreso de la modificación en el sistema de facturación (SIC).			
Auxiliar Atención al Cliente		4		Confirma el cambio en la base de datos de la siguiente facturación.			

Tabla 5. Cambio de dirección envío correspondencia, Atención al cliente.
Fuente los Autores.



PROCESO: Cambio de número						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente						
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Cliente		1	Elabora solicitud de cambio de número.			
Auxiliar Atención al Cliente		2	Recibe y confirmación datos con el cliente.			
Auxiliar Atención al Cliente		3	Ingresa de solicitud en el sistema.			
Auxiliar Asignaciones		4	Estudia y asigna el nuevo número.			
Auxiliar Atención al Cliente		5	Confirma al cliente nuevo número.			
Auxiliar Atención al Cliente		6	Genera reporte a base de datos de daños del cambio de número			

Tabla 6. Cambio de Dirección envío correspondencia, Atención al cliente.

Fuente los Autores.



PROCESO: Cambio de suscriptor						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente						
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Cliente		1	Elabora solicitud para cambio de suscriptor			
Auxiliar Atención al Cliente		2	Recibe y verifica firma en archivo permanente.			
Auxiliar Atención al Cliente		3	Ingresa solicitud en el sistema.			
Auxiliar Atención al Cliente		4	Da orden de cumplimiento de la solicitud en el sistema.			
Auxiliar Atención al Cliente		5	Pasa la solicitud al sistema de facturación para efectuar el cobro.			
Auxiliar Atención al Cliente		6	Genera reporte del cambio en la base de datos de daños y de facturación			
Auxiliar Atención al Cliente		7	Archiva la solicitud en la carpeta del cliente			

Tabla 7. Cambio de Suscriptor, Atención al cliente.

Fuente los Autores.

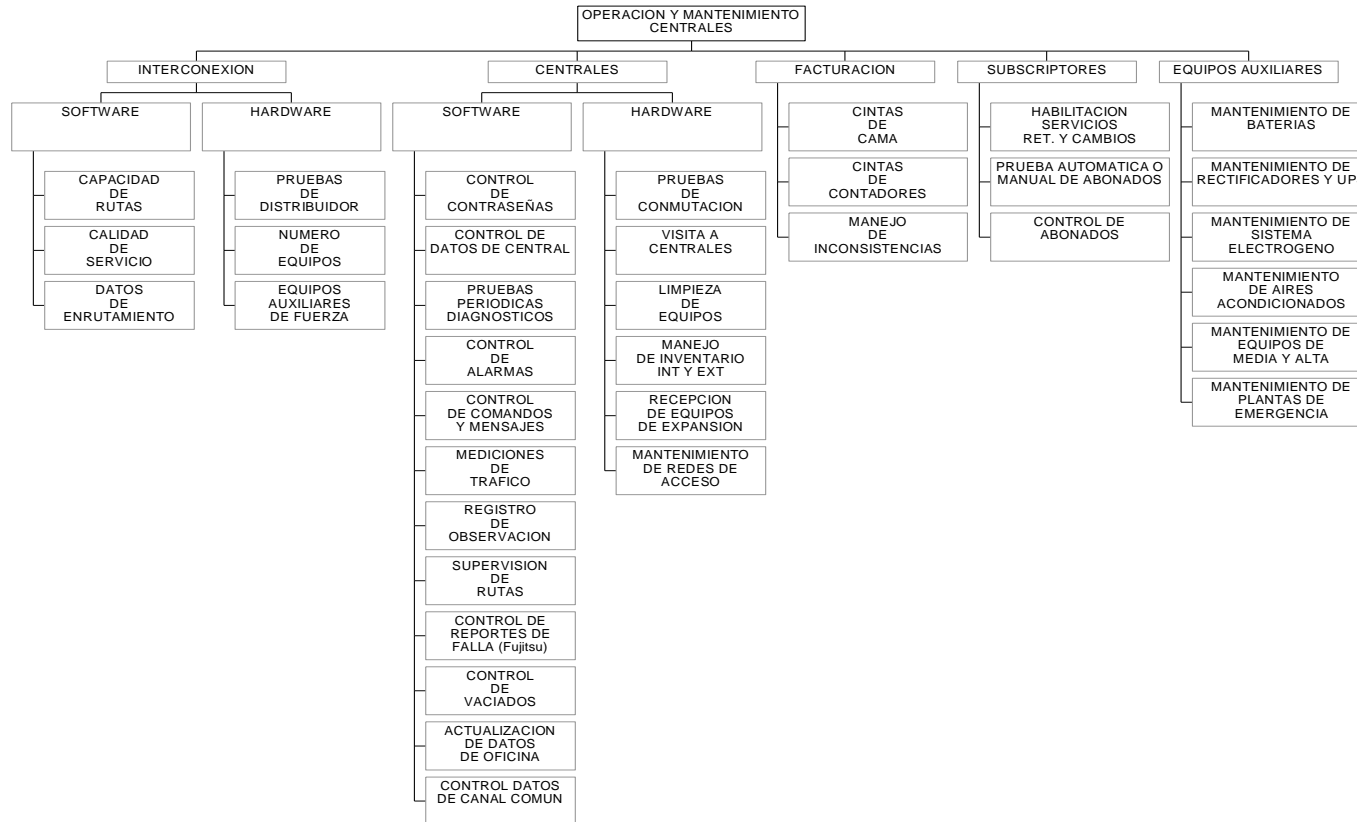


Grafico 1. .Diagrama General de los Procesos, Operación y Mantenimiento.
Fuente los Autores



DIAGRAMA DE FLUJO - HOJA 1

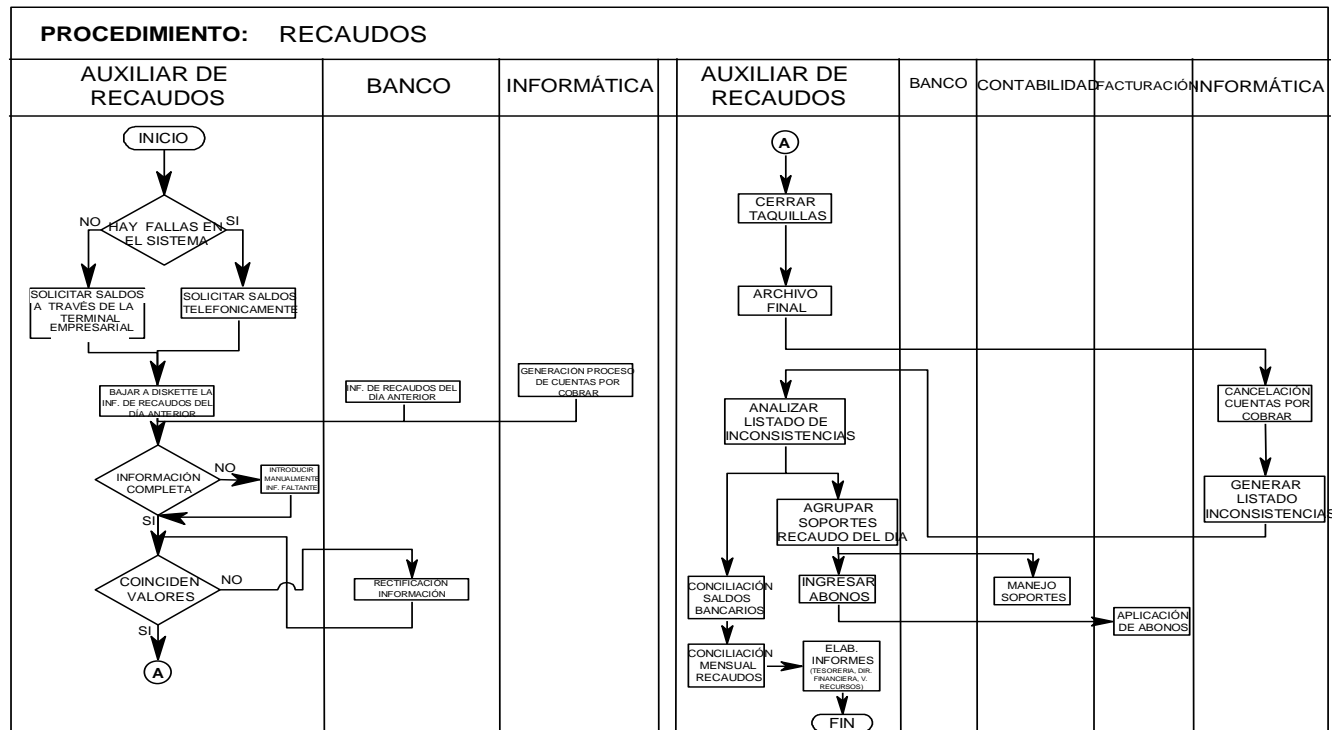


Grafico 4. . Recaudos.
Fuente; Los Autores



PROCESO: Recaudo							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección Gestión Financiera							
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS	FECHA:	Octubre de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD				
Auxiliar de recaudos		1	Solicita saldos a través de la terminal empresarial, en caso de fallas en el sistema se solicitan telefónicamente.				
		2	Baja a disquetes la información de recaudos del día anterior. Solicita a la Dirección de informática el proceso de cuentas por cobrar.				
Banco		3	Envía la información de recaudos a través de medios magnéticos.				
Informática		4	Ejecuta el proceso de cuentas por cobrar.				
Auxiliar de recaudos		5	Baja al sistema de recaudos las cuentas por cobrar.				
		6	Se hace interfase entre los disquetes enviados por los bancos y los generados a través de la terminal empresarial. Se graba manualmente la información que no llega en disquetes.				
Auxiliar de recaudos		7	Cierra taquillas y envía archivo final a informática.				
Informática		8	Hace una crítica entre el sistema general y recaudos. Cancela las cuentas por cobrar Genera inconsistencias				
Auxiliar de recaudos		9	Revisa y analiza las inconsistencias presentadas en los listados.				
		10	Entrega a contabilidad los documentos soportes del recaudo del día.				
		11	Elabora conciliación de saldos bancarios.				
		12	Elabora conciliación mensual de recaudos con Contabilidad.				
		13	Elabora informes a Tesorería, Dirección Gestión Financiera y Vicepresidencia de Recursos.				

Tabla 8. Recaudo.
Fuente; Los Autores.



DIAGRAMA DE FLUJO - HOJA 1

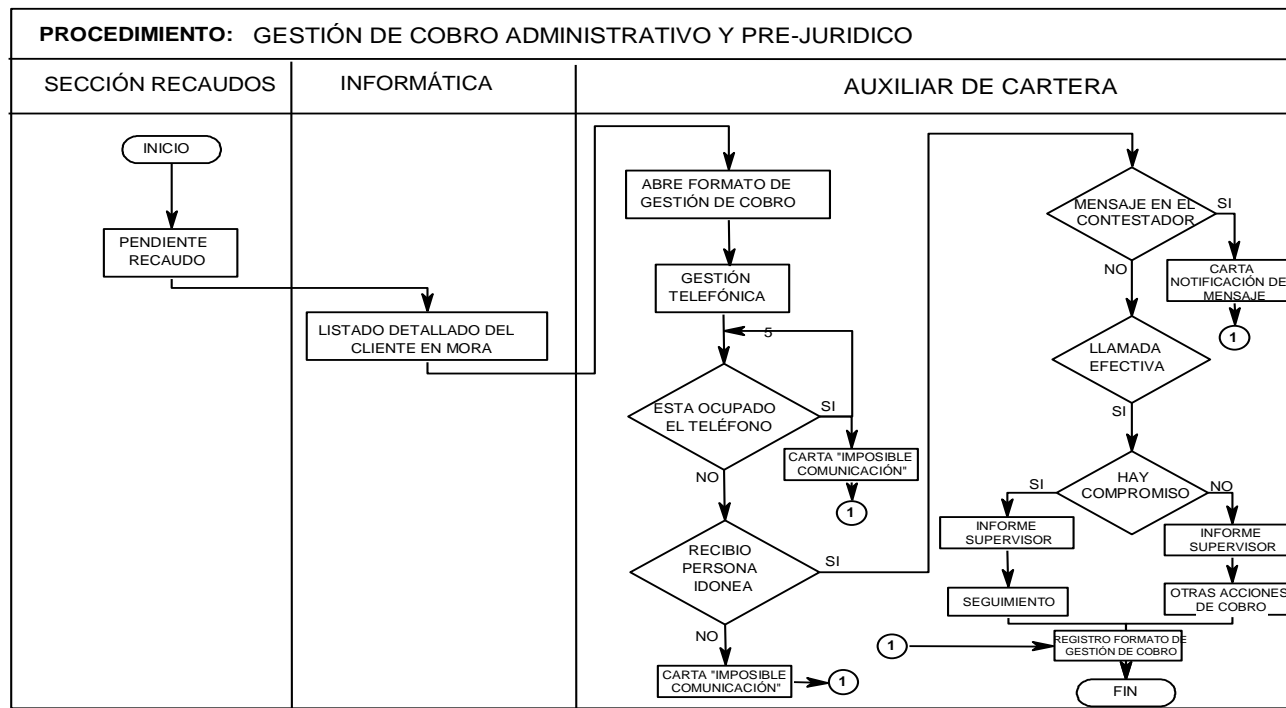


Grafico 5. Gestión de cobro administrativo y prejudicial.
Fuente: Los Autores.



PROCESO: Gestión de cobro administrativo y prejurídico							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección Gestión Financiera							
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS		FECHA: Octubre de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD				
Cliente		1	No paga a tiempo su factura				
Informática		2	Genera reportes consolidados por estratos, por edades con detalle de cada cliente en mora				
Auxiliar de Cartera		3	Abre un formato de gestión de cobro con los datos de cada cliente.				
Auxiliar de Cartera		4	Gestiona telefónicamente, con guión por cada cliente,. Ordenado por edad de mora y valor				
Auxiliar de Cartera		5	Diligencia formato consolidado de seguimiento				
Auxiliar de Cartera		6	Si el teléfono está ocupado (varios intentos) o está dañado: Elabora carta con motivo "imposible comunicación" y se registra en formato de gestión de cobro Si deja mensaje con persona idónea Elabora carta "ratificando mensaje" y se registra en formato de gestión de cobro Si deja mensaje en el contestador Elabora "carta notificando mensaje" y se registra en formato de gestión de cobro Si la llamada es efectiva, si hay compromiso – Seguimiento No hay compromiso si hay PQR va al Proceso correspondiente evade el pago entrega informe al supervisor y se registra en formato de gestión de cobro				

Tabla 9. Gestión de Cobro Administrativo y Prejurídico.
Fuente los Autores.



DIAGRAMA DE FLUJO - HOJA 1

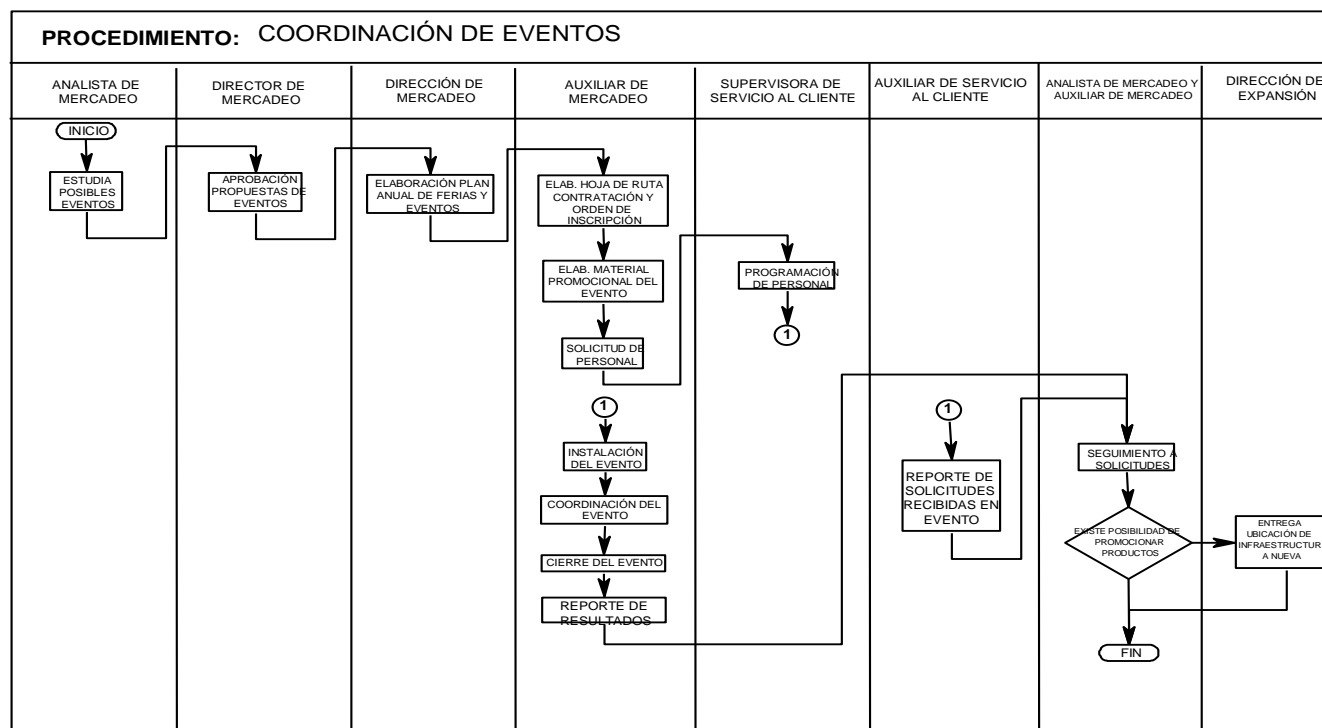


Grafico 6. Coordinación de eventos.
Fuente; Los Autores.



PROCESO: Coordinación de Eventos							
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Mercadeo							
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:		PASOS	FECHA:	Octubre de 1998
RESPONSABLE	PASO	ACTIVIDAD					
Analistas de Mercadeo	2	Analiza el costo/beneficio para la empresa de los distintos eventos a realizarse. Se presenta propuesta del Plan al Director de Mercadeo.					
Director de Mercadeo	3	Aprueba Plan.					
Dirección de Mercadeo	1	Elabora Plan Anual de ferias y eventos de acuerdo a las directrices del Plan de Mercadeo.					
Auxiliar de Mercadeo	4	Elabora hoja de ruta de contratación y orden de inscripción. Coordina la parte logística. Solicita personal para el evento a Servicio al Cliente. Elabora material promocional para el evento.					
Jefe de la sección	5	Programa personal necesario para el evento.					
Auxiliar de Mercadeo	6	Supervisa instalación y cierre del evento.					
Auxiliar de Servicio al Cliente	7	Genera reporte de solicitudes logradas durante todo el evento.					
Auxiliar de Mercadeo	8	Genera reporte resultados del evento a la Dirección de Mercadeo y Dirección de Ventas.					
Analista y Auxiliar de Mercadeo	9	Realiza seguimiento periódico a las solicitudes logradas en el evento.					
Analista y Auxiliar de Mercadeo	9	Realiza seguimiento periódico a las solicitudes logradas en el evento.					
Auxiliar de Mercadeo	11	Si existe la posibilidad de promocionar los productos de la empresa en lugares de infraestructura nueva, entonces Detecta sitio comercial de mayor afluencia en el sector, Busca contacto para realizar contratación. Va al paso 4.					

Tabla 10. Cuadro de Eventos,
Fuente; Los Autores.



PROCESO: Control Presupuesto Fondo Especial de Mercadeo y Ventas						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Mercadeo						
MÉTODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA:	Octubre de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Dirección de Mercadeo		1	Analiza la información necesaria para la conformación del presupuesto proyectado para el año.			
Nuevo operador telefónico		2	Aprueba partidas presupuestales.			
Auxiliar de Mercadeo		3	Mensualmente elabora Balance sobre necesidades presupuestadas.			
Director de Mercadeo		4	Aprueba balance.			
		5	Si dinero en fondo es insuficiente entonces Remite cuentas de cobro a Nuevo Operador Telefónico.			
Nuevo operador telefónico		6	Si dinero en fondo es insuficiente entonces Analizan balance presupuestado. Si se requieren hacer aclaración o ajustes las solicitan. Giran dinero a Fondo Especial de Mercadeo y Ventas.			
Dirección de Mercadeo y Dirección de Ventas		7	Generan requisiciones presupuestales de acuerdo a sus necesidades.			
Auxiliar de Mercadeo		8	Elabora hoja de ruta de contratación y orden de compra.			
Dirección de Mercadeo		9	Aprueba compra.			
Auxiliar de Mercadeo		10	Recibe facturas de cobro. Verifica condiciones de contrato previo. Da visto bueno. Genera remisión de documento de para pago. Saca copia de la factura y de la remisión.			
Director de Mercadeo		11	Aprueba remisión para pago.			
Auxiliar de Mercadeo		12	Envía remisión de pago a cuentas por pagar.			
		13	Registra en base de datos proveedor y valor de la factura, con fecha de vencimiento.			
Analista financiero		14	Genera orden de Pago.			
Cuentas por Pagar						
Tesorera		15	Gira pago a contratista. Si es fin de mes entonces Genera reporte del total de pagos realizados a través del fondo especial.			

Tabla 11. Control fondo especial de mercadeo y Ventas.

Fuente; Los Autores.



PROCESO: Elaboración material promocional						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Mercadeo						
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA:	Octubre de 1998
RESPONSABLE	PASO	ACTIVIDAD				
Jefe de Mercadeo	1	Solicita material promocional al auxiliar de mercadeo.				
Auxiliar de Mercadeo	2	Hace un análisis del material promocional. Contacta a posibles proveedores o a la agencia según el caso. Se reúne con los proveedores para mirar los diferentes productos o muestras.				
Proveedor	3	Envía las cotizaciones y referencias de productos (calidad, precio, cantidad).				
Auxiliar de Mercadeo	4	Analiza las cotizaciones y define posible proveedor e informa al Director de Mercadeo.				
Director de Mercadeo	5	Aprueba.				
Auxiliar de Mercadeo	6	Elabora hoja de ruta de contratación y orden de compra y se entrega a encargada de presupuestos de Mercadeo. Se reúne con el proveedor escogido se le entrega la orden de compra y se el entregan los requerimientos de diseño.				
Proveedor	7	Elabora el arte para ser aprobado.				
Auxiliar de Mercadeo	8	Aprueba el arte.				
Proveedor	9	Realiza el trabajo requerido y entrega el material .				
Auxiliar de Mercadeo	10	Recibe material con remisión Distribuye mensualmente a: Presidencia. Dirección Relaciones con la Comunidad y Comunicaciones. Promotores Comerciales. Oficinas de Atención al cliente Ejecutivos de cuenta y asesores.				

Tabla 12. Elaboración material promocional.
Fuente los Autores



PROCESO: Publicidad Impresa					
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Mercadeo					
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA: Octubre de 1998
RESPONSABLE	PASO	ACTIVIDAD			
Encargado de Ventas o Coordinador de Eventos	1	Solicita publicidad impresa de un determinado producto o para un determinado evento al analista de mercadeo.			
Analista de Mercadeo	2	Estudia la mayor alternativa de publicidad y entrega a auxiliar de Mercadeo.			
Auxiliar de Mercadeo	3	Se reúne con analista y definen cual es la mejor opción.			
Auxiliar de Mercadeo	4	Llama a la agencia para reunión (analista y auxiliar) y se le informa las necesidades.			
Agencia de Publicidad	5	Trabaja en el diseño de la publicidad y entregan el trabajo al analista y auxiliar de mercadeo			
Analista y Auxiliar de Mercadeo	6	Reciben el trabajo Analizan Entregan al Director de Mercadeo para su aprobación.			
Director de Mercadeo	7	Analiza y aprueba.			
Analista y Auxiliar de Mercadeo	8	Entrega diseño definitivo y aprobado a la agencia de publicidad.			
Agencia de Publicidad	9	Elabora el material.			
Auxiliar de Mercadeo	10	Recibe material de publicidad. Firma remisión. Distribuye Oficinas de atención al cliente. Promotores Comerciales. Empresa encargada de repartir publicidad. Informar a la línea para atención de los clientes, de la promoción que se está haciendo con la publicidad.			

Tabla 13. Elaboración Publicidad impresa.
Fuente los Autores



PROCESO: Asesoría al cliente						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente						
METODO:	ACTUAL :	X	PROPUESTO	PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Cliente		1	Manifiesta su interés por las soluciones que la empresa ofrece.			
Asesor de venta		2	Concreta cita con el cliente.			
Asesor de venta		3	Prepara presentación y portafolio de productos.			
Asesor de venta		4	Realiza presentación de la organización y del portafolio de productos al cliente.			
Cliente		5	Expone el proyecto al Asesor de venta.			
Asesor de venta		6	Detecta las necesidades que el cliente plantea en la exposición.			
Asesor de venta		7	Analiza la problemática del proyecto: Si la solución es factible, va al paso 8. Sino, va al paso 10.			
Asesor de venta		8	Concreta con el cliente una nueva cita donde a través del proceso de ventas, se hará una exposición de costos y especificaciones técnicas.			
Asesor de venta		9	Toma la información de los requerimientos del cliente y continúa con el Proceso de Venta del producto.			
Asesor de venta		10	Informa al cliente sobre la no factibilidad y el estudio del proyecto para una fase posterior. Entrega proyecto al Proceso de Mercadeo.			

Tabla 14. Asesoría al Cliente.
Fuente los Autores



PROCESO: Venta de productos y/o servicios						
RESPONSABLE DEL PROCESO: Dirección de Ventas y Atención al Cliente						
METODO:	ACTUAL	X	PROPUESTO:	PASOS	FECHA:	Agosto de 1998
RESPONSABLE		PASO	ACTIVIDAD			
Asesor de venta (Ejecutivo de Cuenta, Asesor Comercial)		1	Si realizó un Proceso de Asesoría entrega formato diligenciado del proyecto, con toda la información del cliente, necesidades planteadas, propuestas de solución y fecha de la nueva cita con el cliente. Sino, diligenciar el formato para el proyecto, con toda la información del cliente, necesidades planteadas.			
Ingeniero de Expansión		2	Si se requiere un análisis de viabilidad entonces Lee el proyecto entregado por el Asesor de venta. Evalúa las necesidades del cliente. Hace un estudio de la viabilidad de instalación y requerimientos técnicos. Si es viable la instalación va al paso 4 Sino Informa al Asesor de ventas sobre la no viabilidad de la solución. va al paso 3.			
Asesor de venta		3	Informa al cliente sobre inconvenientes presentados Envía proyecto al Proceso de Mercadeo y al Proceso de expansión.			
Asesor de venta		4	Si se hizo un análisis de viabilidad entonces Recibe respuesta de viabilidad y requerimientos técnicos del analista técnico ((Tipo de solución: fibra, cobre, radio, DLC, etc., y costos). Prepara cotización para el cliente			
Asesor de venta		5	Si realizó un Proceso de Asesoría Reconfirma cita con el cliente. Va a cita con el cliente.			
Asesor de venta		6	Entregar cotización y requerimientos técnicos al cliente.			
Cliente		7	Si acepta propuesta de solución Entrega carta de aceptación de la solución al Asesor de venta. Sino Si el cliente lo solicita va nuevamente al Proceso de Asesoría, para efectuar un nuevo análisis de necesidades. Sino envía proyecto al Proceso de Mercadeo y al Proceso de Expansión para futuras soluciones.			
Asesor de venta		8	Si se requiere infraestructura especial entonces			



Ingeniero de Expansión	9	Entrega solicitud para realización del proyecto al Ingeniero de Expansión. Sino va al paso 10 Si se requiere infraestructura especial entonces Define cronograma, conexiones (radio, fibra, cobre), disponibilidad de interconexión, infraestructura civil. Si se requiere contratación con terceros: Realiza el contrato respectivo en unión con el Asesor de ventas. Gestiona el contrato. Entrega proyecto para su ejecución al Ingeniero de asignaciones.
Ingeniero de Asignaciones	10	Establece fecha de instalación. Hace la reserva de líneas.
Asesor de venta	11	Informa al cliente de la fecha de instalación. Se encarga de toda la logística del proyecto.
Contratista para el proyecto	12	Si se necesitó contratación con terceros: Ejecuta el proyecto Informa periódicamente sobre el avance del proyecto al Ingeniero de Expansión. Entrega en la fecha prevista toda la infraestructura de conexión.
Ingeniero de Expansión	13	Verifica que la solución al proyecto sea la adecuada. Realiza un acta de recepción del proyecto. Informa al Asesor de venta.
Ingeniero de Asignaciones	14	Ejecuta el proceso de conexión al cliente. Informa de su terminación al asesor de ventas. Informa al Proceso de Facturación y recaudo y al Proceso de Daños y a los Procesos de Atención al cliente sobre el nuevo cliente y los productos vendidos.
Asesor de ventas	15	Informa al cliente sobre el estado de la solicitud. Legaliza el contrato con el cliente Entrega carpeta del proyecto al Proceso Archivo Permanente.

Tabla 15. Venta de productos y o servicios.

Fuente los Autores



CONEXIÓN AL CLIENTE

DIAGRAMA DE FLUJO - HOJA 1

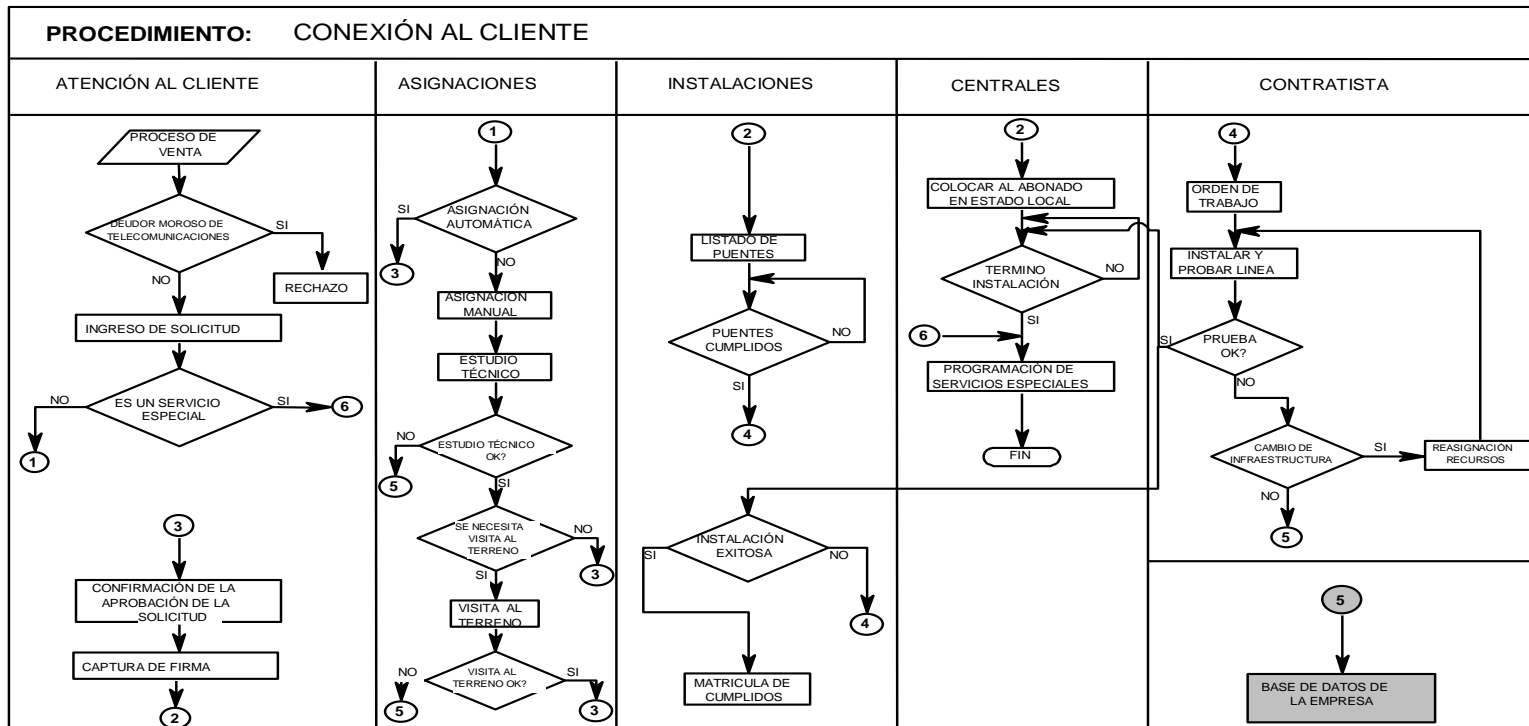


Gráfico 7. Conexión al Cliente.

Fuente los Autores



DIAGRAMA DE FLUJO - HOJA 1

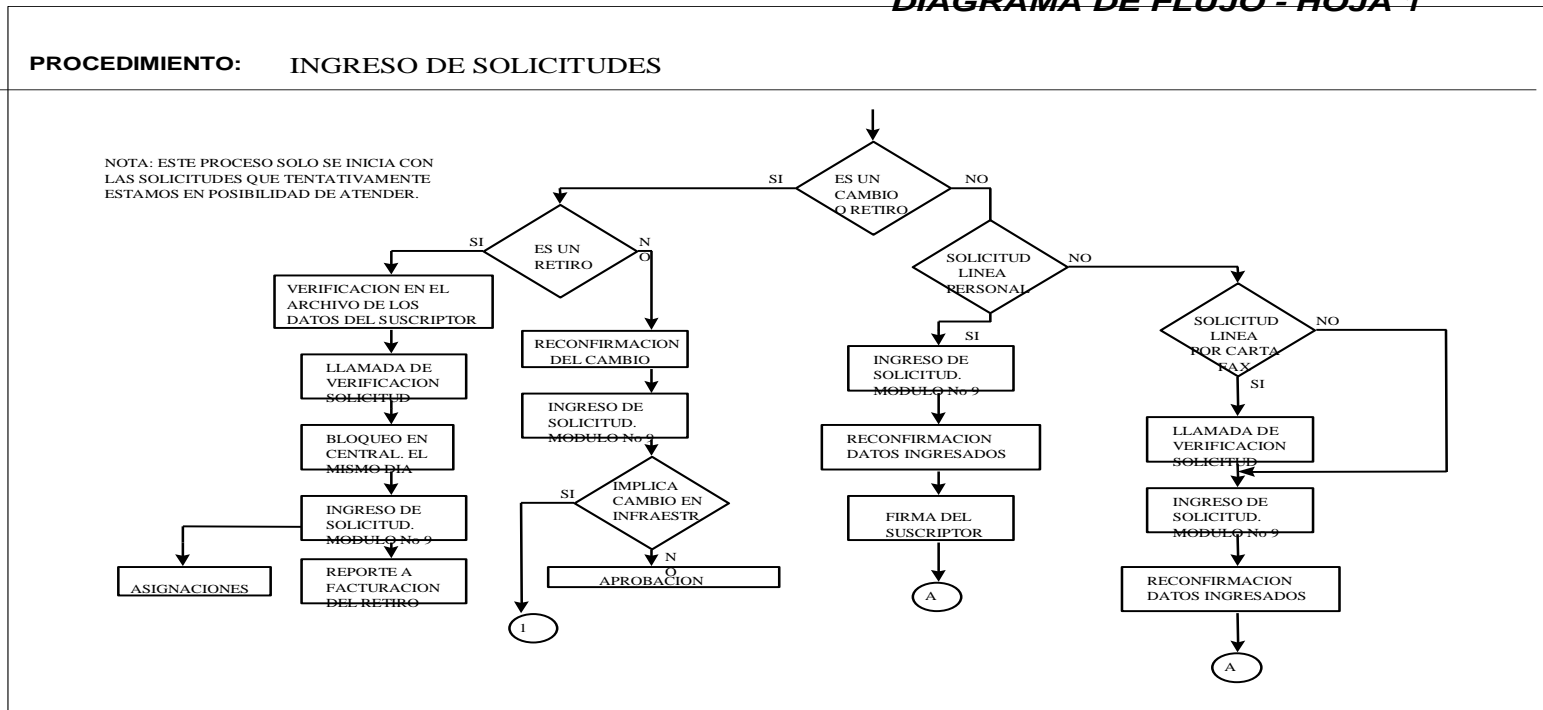


Grafico 8. Conexión al Cliente.

Fuente los Autores



E. ANEXO ASPECTOS LEGALES

E.1 CONTRATO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA BASICA CONMUTADA TPBC

Entre LA EMPRESA S.A. E.S.P., y el suscriptor potencial actual, o USUARIO de sus servicios, se celebra el presente contrato uniforme y consensual, cuyo objeto es la prestación del Servicio Público Domiciliario de Telefonía Pública Básica Conmutada TPBC, a cambio de un precio en dinero de acuerdo con el régimen tarifario previsto en la ley de conformidad con las cláusulas que se detallan a continuación:

CLAUSULA PRIMERA: El presente contrato se celebra a término indefinido y se entiende vigente siempre y cuando, tanto el SUSCRIPTOR o USUARIO, como el inmueble se encuentren dentro de las condiciones que establece LA EMPRESA S.A. E.S.P.

Parágrafo Primero: Las estipulaciones de este contrato también se aplicarán al servicio de telefonía móvil en cuanto le sean pertinentes.

Parágrafo Segundo: Para interpretar y aplicar el presente contrato, se tendrán en cuenta las definiciones contempladas en la Ley 142 de 1994, las Resoluciones de la CRT y en particular las siguientes:

SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE TELEFONÍA PÚBLICA BÁSICA CONMUTADA TPBC: Servicio que presta LA EMPRESA S.A. E.S.P. consistente en la transmisión conmutada de voz a través de la red Telefónica Pública Conmutada con acceso generalizado al público. Cuando en el presente contrato se haga referencia a los servicios u operadores de los servicios de TPBC, se entenderán incluidos los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada Local TPBCL, Local Extendida TPBCLE, Telefonía Móvil Rural TMR

El servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia TPBCLD prestado por LA EMPRESA S.A. E.S.P, se regirá por el texto independiente y complementario al presente contrato.

SUSCRIPTOR : Es la presencia natural o jurídica con la cual se celebra el presente contrato quien puede ser o no el receptor directo el servicio.



USUARIO : Es la persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio de TPBC, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último también se le denomina consumidor.

CARGO O APORTES DE CONEXIÓN: Es el valor que el SUSCRIPTOR o USUARIO paga a LA EMPRESA S.A. E.S.P, para tener derecho a la conexión, el uso del número de identificación y al uso y a la disposición sobre la acometida externa, y el cual cubre los costos involucrados en la conexión al servicio.

CARGO FIJO: Es el valor mensual que refleja los costos económicos para garantizar la disponibilidad permanente y continua del servicio, independientemente del nivel de uso.

CLAUSULA SEGUNDA: El presente contrato podrá ser modificado por LA EMPRESA S.A. E.S.P, siempre que ello no implique el abuso de la posición dominante, dichas modificaciones serán notificadas a través de medios de amplia circulación dentro de los 15 días siguientes a la fecha en la cual se hayan efectuado.

CLAUSULA TERCERA: PARTES DEL CONTRATO: Forman parte del presente contrato LA EMPRESA S.A. E.S.P, el SUSCRIPTOR o USUARIO, o aquellas personas a quienes se les haya cedido el contrato total o parcialmente, bien sea por convenio o por disposición legal. El propietario del inmueble, el SUSCRIPTOR y los USUARIOS del servicio serán solidarios en todas las obligaciones que se desprenda del presente contrato.

Parágrafo : El hecho de que una persona distinta de la registrada como SUSCRIPTOR use el servicio y pague las facturas correspondientes, no le da derecho a ser reconocido como SUSCRIPTOR.

CLAUSULA CUARTA: OBTENCION, ADQUISICIÓN Y MATERIALIZACION DE LA CONDICION DE SUSCRIPTOR o USUARIO. Toda persona que habite o utilice permanentemente un inmueble tiene derecho a solicitar y obtener los servicios que presta LA EMPRESA S.A. E.S.P en igualdad de condiciones, gozando de una misma tarifa, si los costos para LA EMPRESA S.A. E.S.P son iguales respecto de quienes pertenezcan a un mismo estrato socioeconómico.

Parágrafo Primero: LA EMPRESA S.A. E.S.P recibirá solicitudes de los servicios que presta, haya o no-disponibilidad de recursos técnicos, sin que por esto se comprometa a la prestación del mismo. Sin embargo, LA EMPRESA S.A. E.S.P. comunicará el resultado del estudio de la solicitud en los puntos de atención y venta, PAVS, personalmente, telefónicamente o por escrito, si así se requiere.

Parágrafo Segundo: LA EMPRESA S.A. E.S.P. no cobrará ningún valor por las solicitudes del servicio.

En los casos en que se requiera la construcción de instalaciones o acometidas internas, ampliación del strip, o estudios especiales, se realizará presupuesto especial el cual deberá ser autorizado por el SUSCRIPTOR o USUARIO.



Parágrafo Tercero: Las solicitudes no requieren la intervención de intermediarios o tramitadores y LA EMPRESA S.A. E.S.P. no responderá por los valores cobrados por éstas a los SUSCRIPTORES o USUARIOS.

Parágrafo Cuarto: LA EMPRESA S.A. E.S.P. negará cualquier tipo de solicitud cuando el solicitante o el inmueble no se encuentre en las condiciones previas por ella.

CLAUSULA QUINTA: CESION DEL CONTRATO: Este contrato podrá cederse, por el SUSCRIPTOR, notificando a LA EMPRESA S.A. E.S.P. En la enajenación de bienes raíces urbanos, se entiende que hay cesión del presente contrato, salvo que las partes acuerden otra cosa. La cesión opera de pleno derecho, e incluye la propiedad de los bienes inmuebles pro adhesión a destinación utilizados para usar el servicio.

CLAUSULA SEXTA: RESPONSABILIDAD SOBRE LAS INSTALACIONES INTERNAS: La construcción y el mantenimiento de las instalaciones o acometidas internas son de exclusiva responsabilidad del Propietario, el SUSCRIPTOR o USUARIO quien para el efecto podrá solicitar a LA EMPRESA S.A. E.S.P. que realice los trabajos pertinentes, a cargo de aquellos y que los mismos sean cobrados en las respectivas facturas, exigiendo el cumplimiento de los requisitos técnicos de calidad y seguridad aplicables en la realización de los trabajos.

El PROPIETARIO, SUSCRIPTOR o USUARIO deberá responder en todo caso por cualquier fraude o adulteración que se encuentre en las acometidas internas, así como por variaciones o modificaciones realizadas sin autorización de LA EMPRESA S.A. E.S.P.

Parágrafo Primero: Las acometidas externas serán del operador que las hubiere construido, salvo en los casos en que el Propietario haya pagado los derechos sobre la red, en cuyo caso es é quien puede autorizar a un determinado operador a utilizar los pares disponibles de la acometida para las instalaciones requeridas.

Parágrafo Segundo: Las instalaciones y equipos deberán cumplir con las normas técnicas y las condiciones de homologación vigentes fijadas por la autoridad competente y le serán aplicadas por igual a las instalaciones que ejecute LA EMPRESA S.A. E.S.P. y a las que realicen los particulares. Solo el personal de LA EMPRESA S.A. E.S.P. podrá intervenir en los equipos y/o instalaciones de su propiedad. Así mismo las conexiones a las redes de LA EMPRESA S.A. E.S.P., realizadas por su personal, el que ésta autorice, o por el SUSCRIPTOR o USUARIO cuando así se lo manifieste a LA EMPRESA S.A. E.S.P., y de conformidad con las especificaciones técnicas exigidas por ella.

Parágrafo Tercero: LA EMPRESA S.A. E.S.P. podrá efectuar cambios en la localización de las acometidas con autorización del SUSCRIPTOR o USUARIO.

Parágrafo Cuarto: LA EMPRESA S.A. E.S.P. no será responsable por el funcionamiento y mantenimiento de los equipos de propiedad del SUSCRIPTOR o



USUARIO, no obstante se reserva el derecho de inspeccionarlos mientras estén conectados a sus redes, caso en el cual la persona que acuda a efectuar visitas se debe identificar con la cédula de ciudadanía y carnet que lo acredite con funcionario de LA EMPRESA S.A. E.S.P. o de sus contratistas.

Parágrafo Quinto: En caso de destrucción o daño de la acometida por causas no imputables a LA EMPRESA S.A. E.S.P. o la calidad de la construcción de la misma, el costo de reparación será por cuenta del SUSCRIPTOR o USUARIO.

CLAUSULA SEPTIMA: OTROS SERVICIOS: El SUSCRIPTOR del servicio de TPBC tiene derecho a solicitar otros servicios, relacionados o no directamente con el establecimiento de comunicaciones vocales tales como:

- SERVICIOS ADICIONALES
- SERVICIOS ESPECIALES
- OTROS SERVICIOS
 - Categorías de programación
 - Cambio de Número
 - Cambio de nombre del suscriptor
 - Traslado de líneas
 - Cambio de dirección para envío de facturación
 - Conformación, ampliación y desconformación de PBX
 - Línea provisional
 - Fax
 - Contestador virtual
 - Teléfono privado
- SERVICIOS SUPLEMENTARIOS

Parágrafo Primero: La instalación de los otros servicios puede ser solicitada por el SUSCRIPTOR o USUARIO, salvo que se refieran a los servicios de: Cambio de Número, Traslado de líneas, Cambio de dirección para envío de facturación, Conformación, ampliación y desconformación de PBX que en caso de ser solicitados por el usuario requieren consentimiento previo del SUSCRIPTOR.



Para los servicios de Discado Directo Nacional DDN, Discado Directo Internacional DDI, Acceso a celulares y Acceso a Trunking, no se requiere presentar solicitud pues se prestan automáticamente, el SUSCRIPTOR o USUARIO que no requiera de estos servicios deberá manifestarlo por escrito a LA EMPRESA S.A. E.S.P.

Parágrafo Segundo: Los anteriores servicios serán prestados siguiendo el procedimiento establecido para cada uno, siempre y cuando técnicamente no haya impedimentos para su prestación por parte de LA EMPRESA S.A. E.S.P.

CLAUSULA OCTAVA: OBLIGACIONES Y FACULTADES DE LA EMPRESA

CLAUSULA NOVENA: RESPONSABILIDADES Y DERECHOS DEL SUSCRIPTOR o USUARIO.

CLAUSULA DECIMA: APORTE POR CONEXIÓN AL SERVICIO El pago del aporte por conexión otorga el derecho a la conexión del servicio, al uso del número de identificación y al uso y a la disposición de la acometida externa. El SUSCRIPTOR o USUARIO deberán pagar el costo por el aporte a la conexión.

Parágrafo Primero: El cargo de aportes por la conexión lo cobra LA EMPRESA S.A. E.S.P. por una sola vez y no es reembolsable, salvo en el caso previsto en la cláusula anterior. Para amortizar los cargos por aportes de conexión, incluyendo la acometida, LA EMPRESA S.A. E.S.P. podrá otorgar plazos de hasta 36 meses al SUSCRIPTOR o USUARIO

CLAUSULA DECIMA PRIMERA: FACTURACION. LA EMPRESA S.A. E.S.P. cobra los consumos, los impuestos a cargo del SUSCRIPTOR y USUARIOS asociados al servicio, los otros servicios, las multas cuando a ellas haya lugar, las publicaciones autorizadas en el directorio telefónico, los servicios prestados directamente que hayan sido solicitados a otras personas con las que la EMPRESA S.A. E.S.P. haya celebrado convenios con tal propósito y los demás cargos que ordenen las autoridades competentes, totalizando por separado cada concepto de cobro.

Parágrafo Primero: Las facturas se entregan mensualmente, con cinco días hábiles de antelación a la fecha de pago señalado en las mismas, a la dirección registrada del inmueble o a la dirección que indique el SUSCRIPTOR o USUARIO. En las zonas donde no se pueda despachar facturas directamente al domicilio del SUSCRIPTOR o USUARIO, estas serán reclamadas en los sitios que indique la EMPRESA S.A. E.S.P.

Parágrafo Segundo: El hecho de no recibir la factura no exime al SUSCRIPTOR o USUARIO de atender oportunamente su pago.

Parágrafo Tercero: Se asume que se produjo la entrega de la factura y que la obligación esta aceptada, si el SUSCRIPTOR o USUARIO, no ha presentado reclamo o recurso contra los valores facturados o la decisión notificada, o si habiéndolas presentado, quedaran resueltos de conformidad con lo establecido más adelante.



Parágrafo Cuarto: Las facturas del servicio telefónico podrán ser pagadas en cualquiera de las entidades financieras que la EMPRESA S.A. E.S.P. tenga convenio de recaudo, sin exigirle tener cuenta de ahorros o corriente en la respectiva entidad.

CLAUSULA DECIMA SEGUNDA: La EMPRESA S.A. E.S.P. podrá cobrar intereses de financiación que no superen la tasa de interés corriente bancario vigente en el momento de la liquidación e intereses de mora en el evento que el SUSCRIPTOR o USUARIO no cancele las cuotas pactadas dentro de los plazos concedidos. La constitución en mora no requiere pronunciamiento judicial, por tanto los obligados renuncian a todos los requerimientos para constituirlos en mora y se obligan solidariamente a pagar los gastos que por todo concepto se causen en razón del cobro judicial o extrajudicial.

Parágrafo Primero: Las sumas adeudas por la prestación del servicio se cobraran ejecutivamente ante los jueces competentes o ejerciendo la jurisdicción coactiva, razón por la cual la factura debidamente firmada por el representante legal presta mérito ejecutivo y en tal sentido podrán ser cobradas contra todos o contra cualquiera de los deudores solidarios al arbitro de la EMPRESA S.A. E.S.P.

CLAUSULA DECIMA TERCERA: Las facturas contienen, como mínimo, la siguiente información:

- Razón social de la empresa y NIT o NIG
- Número de factura
- Nombre del SUSCRIPTOR o USUARIO
- Dirección del inmueble del envío de la factura
- Periodo que se factura
- Consumo del mes (marcaciones)
- Lectura actual y anterior del consumo
- Marcaciones de las últimas seis facturaciones
- Consumo promedio
- Clase de uso o estrato socioeconómico
- Fecha de pago oportuno
- Valor a pagar

Determinación y valor de los cargos y de otros conceptos facturados. Subsidio o contribución, e impuestos asociados al consumo.}

Detalle de llamadas que se facturen por concepto de larga distancia cursadas por los operadores de este servicio, de telefonía móvil celular y demás servicios que se presten por empresa con las cuales la EMPRESA S.A. E.S.P. ha celebrado convenio.



CLAUSULA DECIMA CUARTA: FALLA EN LA PRESTACION DEL SERVICIO: existe falla en la prestación del servicio en los siguientes casos:

Cuando la EMPRESA S.A. E.S.P. no cumpla con la prestación continua de este servicio objeto de este contrato.

Cuando después de dos días hábiles, contados a partir de la fecha del reporte de recaudo del Banco o Corporación el SUSCRIPTOR o USUARIO haya eliminado la causa de la suspensión, y la EMPRESA S.A. E.S.P. no hubiese restablecido el servicio. La falla en la prestación del servicio da derecho al SUSCRIPTOR o USUARIO, desde el momento en que se presente o comuniquen, a la terminación unilateral del contrato, o a su cumplimiento con las siguientes reparaciones:

A que únicamente se le cobre consumo, bienes o servicios efectivamente recibidos, descontando de oficio la EMPRESA S.A. E.S.P. el cargo fijo, si la falla se presenta durante un periodo mayor a los 15 días.

A la indemnización de perjuicios que en ningún caso se tasarán menos del valor del consumo medio promedio de un día del USUARIO afectado por cada día en que el servicio haya fallado totalmente o en proporción a la duración de la falla, más el valor de las multas, sanciones o recargos que la falla le haya ocasionado, más el valor de las inversiones o gastos en que el SUSCRIPTOR haya incurrido para suplir el servicio con otro de iguales características. La indemnización no procede si hay fuerza mayor o caso fortuito o si sucede alguna de las causas de suspensión del servicio.

No podrán acumularse a favor del SUSCRIPTOR o USUARIO el valor de las indemnizaciones a las que da lugar este literal con el de las remuneraciones que reciba por las sanciones impuestas a la EMPRESA S.A. E.S.P. por las autoridades si tiene la misma causa.

CLAUSULA DECIMA QUINTA: SUSPENSION Se podrá suspender el servicio en los siguientes casos:

Por mutuo acuerdo, cuando así lo solicite el SUSCRIPTOR o USUARIO, y la EMPRESA S.A. E.S.P. y los terceros que se puedan ver afectados así lo acepten.

El término de la suspensión no podrá ser superior a dos meses, ni podrán solicitarse más de dos suspensiones al año.

En interés del servicio. En estos casos no se considerará falla del servicio.

Para efectuar reparaciones técnicas o mantenimiento preventivo o periódico, razonamientos de energía o por fuerza mayor, casos en los cuales la EMPRESA S.A. E.S.P. lo informara amplia y oportunamente a la comunidad a través de medios que garanticen su conocimiento y siempre que las circunstancias lo permitan, con por lo menos un día de anticipación.

Para evitar perjuicios que se deriven de la inestabilidad del inmueble o del terreno.



Por incumplimiento de las normas ambientales previstas.

Cuando se parcele, utilice y construya sin las licencias requeridas por el Distrito o cuando éstas caduquen o actúen en contravención con lo preceptuado, salvo que exista prueba de habitación permanente de personas en el predio.

Por orden ejecutoriada de autoridad competente.

Para adoptar medidas de seguridad.

Por incumplimiento o violación del contrato.

Por el no pago de dos periodos consecutivos de facturación, salvo que exista reclamación o recurso interpuesto.

Por hacer derivaciones fraudulentas o sin autorización de la EMPRESA S.A. E.S.P. en las conexiones, acometidas o línea, o por utilizar equipos o instalaciones, que no cumplan con las normas técnicas y las condiciones de homologación que determine la autoridad competente.

Por dar al servicio un uso distinto al declarado o convenido con la EMPRESA S.A. E.S.P. a proporcionar en forma temporal o permanente el servicio a otro inmueble distinto a aquel para el cual figura contratado el servicio.

Por interferir en la utilización, operación o mantenimiento de las redes y demás equipos necesarios para suministrar el servicio, sean de propiedad de la EMPRESA S.A. E.S.P. o del SUSCRIPTOR o USUARIO.

Para impedir u obstaculizar a los funcionarios autorizados por la EMPRESA S.A. E.S.P. y debidamente identificados, la inspección de las líneas internas.

Por cancelar las facturas con cheques que no sean pagados por el banco respectivo, salvo que exista causa justificada de no-pago, sin perjuicio de las acciones legales a que haya lugar.

En general por cualquier alteración inconsulta y unilateral, por parte del SUSCRIPTOR o USUARIO, de las condiciones contractuales o causal similar a las anteriores a juicio de la EMPRESA S.A. E.S.P..

A solicitud de las autoridades judiciales competentes.

Parágrafo Primero: Durante el período que dure la suspensión, el SUSCRIPTOR o USUARIO continuará cancelando el cargo fijo mensual. La EMPRESA S.A. E.S.P. por esta causa puede ejercer todos los demás derechos que las leyes y las condiciones que se establecen en el presente contrato, incluyendo la imposición de multas y ninguna de las partes puede tomar medidas que haga imposible el cumplimiento de las obligaciones recíprocas.

Parágrafo Segundo: En el evento que se suspenda el servicio por la causal 3.1. o por solicitud del SUSCRIPTOR o USUARIO o en caso de suspensión por mutuo acuerdo, la EMPRESA S.A. E.S.P. podrá, siempre que sea técnicamente posible, permitir llamadas entrantes a la línea suspendida hasta por dos periodos.



CLAUSULA DECIMA SEXTA: TERMINACION DEL CONTRATO. El contrato será resuelto por las siguientes causas:

Por mutuo acuerdo entre las partes.

Por causas constitutivas de fuerza mayor o caso fortuito o existencia de condiciones técnicas que hagan imposible o riesgoso la continuación de la prestación del servicio.

Por solicitud del SUSCRIPTOR o USUARIO que no desee más la prestación del servicio, realizada con por lo menos dos meses de anticipación y siempre que se encuentre a paz y salvo por todo concepto con la EMPRESA S.A. E.S.P.

Por sentencia judicial.

Por decisión unilateral de la EMPRESA S.A. E.S.P. en lo siguientes casos:

Por no pago oportuno de 4 facturas consecutivas

Por la reincidencia por parte del SUSCRIPTOR o USUARIO en una causal de suspensión dentro de un periodo de dos años.

Por adulteración de conexiones o en alteraciones que impidan el funcionamiento normal del servicio.

Por suspensión del servicio por un periodo superior a cuatro meses, salvo que la suspensión haya sido convenida por las partes, a que ésta obedezca a causas provocadas por la EMPRESA S.A. E.S.P.

Por adulteración o falsificación de las facturas de cobro o documentos presentados como prueba para algún trámite ante la EMPRESA S.A. E.S.P.

Por decisión unilateral del SUSCRIPTOR cuando se presente falla en la prestación del servicio, en los términos y plazos fijados en este contrato.

Por demolición del inmueble en que se presta el servicio.

Parágrafo Primero: La EMPRESA S.A. E.S.P. podrá iniciar las acciones para el cobro de la deuda sin perjuicio del corte del servicio.

CLAUSULA DECIMA SEPTIMA: RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO. Si la suspensión o corte fueron imputables al SUSCRIPTOR o USUARIO para el establecimiento, estos deberán eliminar su causa y pagar:

La deuda, los intereses de mora, las multas definidas en este contrato y demás conceptos que se hayan causado.

Los aportes por reconexión o reinstalación según el caso.

Todos los gastos que demande el cobro prejudicial o judicial, en el evento en que se haya recurrido a cualquiera de estas.



CLAUSULA DECIMA OCTAVA: MULTAS. La EMPRESA S.A. E.S.P. podrá además de las sanciones de suspensión y corte del servicio imponer multas al SUSCRIPTOR o USUARIO, por las anteriores causales.

VALOR DE LAS MULTAS EXPRESADO EN SALARIOS MINIMOS LEGALES DIARIOS	
SERVICIO RESIDENCIAL	SALARIO MINIMO LEGAL DIARIO
Servicio: Residencial	20
Servicio no residencial	100

Tabla 16 Valor de las multas expresado en salarios mínimos legales diarios

En Caso de reincidencia, la EMPRESA S.A. E.S.P. podrá imponer multas equivalentes al doble de las señaladas.

CLAUSULA DECIMA NOVENA: PROCEDIMIENTO DE IMPOSICION DE MULTAS. Las multas se impondrán según la gravedad de la falta, del daño producido o de la reincidencia. El acto mediante el cual se impone la multa se notificará personalmente o en su defecto, por edicto dentro de los 10 días siguientes a la decisión. El SUSCRIPTOR o USUARIO podrá interponer los recursos de reposición o de apelación. Una vez ejecutoriado el acto y firme la decisión, la EMPRESA S.A. E.S.P. procederá hacer el respectivo cobro.

CLÁUSULA VIGESIMA: PETICIONES, QUEJAS Y RECURSOS. El SUSCRIPTOR o USUARIO tiene derecho a presentar ante la EMPRESA S.A. E.S.P., peticiones, quejas y recursos informando el nombre, la clase de servicio, la ubicación del inmueble y el estrato social. La EMPRESA S.A. E.S.P. suministrará formatos para que los SUSCRIPTORES o USUARIOS hagan uso de estos derechos. Las reclamaciones por concepto de la facturación de los servicios se podrán presentar a más tardar el día hábil anterior al vencimiento del plazo oportuno de la factura.

Las peticiones, quejas y recursos se regirán por las reglas siguientes:

PETICIONES Y QUEJAS

Podrán ser presentadas verbalmente o por escrito personalmente o por conducta de persona autorizada, no requieren formalidad adicional alguna, ni de autenticaciones ni de apoderado especial.

Las respuestas a las peticiones y quejas se pondrán en conocimiento del SUSCRIPTOR o USUARIO a través de los medios utilizados por estos y dentro de los términos establecidos por la ley.

RECURSOS:



Los recursos no requieren presentación personal ni intervención de abogado. Para ellos puede emplearse mandatorio.

Contra todos los actos la EMPRESA S.A. E.S.P. con los cuales ésta se oponga sin justa causa a la ejecución del contrato de prestación de servicios y contra los de suspensión, terminación, corte, facturación e imposición de multas procede el recurso de reposición, el de apelación procede únicamente en los casos en que expresamente lo consagre la ley.

El recurso de reposición y el subsidio el de apelación cuando proceda, deberán interponerse por escrito, dentro de los 5 días siguientes a la fecha de conocimiento de la decisión y ante el jefe de la dependencia que haya tomado la decisión o resuelto la petición, queja o reclamación.

No son procedentes los recursos contra los actos de suspensión, terminación y corte, si con ellos se pretende discutir un acto de facturación, que no fue objeto de recurso oportuno.

El recurso de apelación contra los actos que resuelvan las reclamaciones por facturación debe interponerse dentro de los 5 días hábiles siguientes a la fecha de conocimiento de la decisión. En ningún caso proceden reclamaciones contra las facturas que tuviesen más de 5 meses de haber sido expedidas por la EMPRESA S.A. E.S.P.

El recurso de apelación se presenta ante la EMPRESA S.A. E.S.P. pero solo puede interponerse como subsidiario del recurso de reposición y se surtirá ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

No se exigirá la cancelación de la factura, como requisito para atender una reclamación o queja relacionada con esta. Sin embargo para interponer recurso contra el acto que decida la petición o queja debe acreditar el pago de las sumas que no han sido objeto del recurso, o del promedio del consumo en los últimos, 5 meses de facturación.

Los actos que decidan el recurso se notificarán de conformidad con lo previsto en el Código Contencioso Administrativo.

Parágrafo Primero: Las peticiones, quejas, reclamos y/o recursos, por concepto de servicio prestado por otras empresas, con las que EMPRESA S.A. E.S.P. haya realizado convenios o contratos serán recepcionadas, atendidas o resueltas por dichas empresas de acuerdo con la normatividad vigente.

La EMPRESA S.A. E.S.P. no será responsable por peticiones, quejas, reclamos y/o recursos derivados de las fallas o errores del servicio de larga distancia o de telefonía móvil celular, de otros operadores, así como los servicios prestados por empresas con las cuales la EMPRESA S.A. E.S.P. tiene suscritos contratos o convenios.



CLAUSULA VIGESIMA PRIMERA: TERMINO PARA RESPONDER: La EMPRESA S.A. E.S.P. tendrá un termino de 15 días hábiles contados a partir de la fecha de su presentación. Pasado este termino, solo si la EMPRESA S.A. E.S.P. requiere de practica de pruebas o demuestra que la demora es atribuible al SUSCRIPTOR o USUARIO, se entenderá que este ha sido resuelto en forma favorable respecto de quien lo interpuso.

Parágrafo Primero: La falta de respuesta oportuna a los reclamos del SUSCRIPTOR o USUARIO, da lugar a la aplicación del silencio administrativo positivo.

Parágrafo Segundo: La EMPRESA S.A. E.S.P. no podrá suspender, terminar y cortar el servicio hasta tanto haya notificado al SUSCRIPTOR o USUARIO su decisión sobre los recursos procedentes que hubiesen sido interpuesto en forma oportuna.

CLAUSULA VIGESIMA TERCERA: SOLUCION DE CONTROVERSIAS. Las diferencias que surjan entre la EMPRESA S.A. E.S.P. y cualquiera de las otras personas que sean parte del contrato, con ocasión de la celebración, ejecución, terminación o liquidación del contrato y que no haya podido resolverse aplicando las normas sobre recursos se someterán a los 2 árbitros, elegidos de común acuerdo por las partes, o en su defecto por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios o la Cámara de Comercio.

CLAUSULA VIGESIMA CUARTA: PUBLICIDAD DEL PRESENTE CONTRATO: La EMPRESA S.A. E.S.P. pondrá en conocimiento de los SUSCRIPTORES o USUARIOS, el presente contrato que adicionalmente se publicara en el directorio telefónico.

CLAUSULA VIGESIMA QUINTA: INTEGRACION Hacen parte de este contrato y se entienden incorporados a él, la ley 142 de 1994 de los Servicios Públicos Domiciliarios y todas aquellas normas que la modifiquen, aclaren o reglamenten, las Resoluciones de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, las cláusulas especiales que se pacten con el SUSCRIPTOR o USUARIO y las demás estipulaciones uniformes que la EMPRESA S.A. E.S.P. aplica a los SUSCRIPTORES o USUARIOS, los reglamentos para regular las peticiones, quejas y reclamos expedidos por la EMPRESA S.A. E.S.P.



E.2 ASPECTOS DE LA LEY COMERCIAL, TRIBUTARIA Y LABORAL PARA LAS EMPRESAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE TELEFONIA LOCAL

En general en Colombia se pueden realizar actividades en el sector de las telecomunicaciones a través de tres formas:

- Por medio de la constitución de un tipo de sociedad Colombiana,
- Por inversión de capital en una sociedad existente, o mediante la apertura de una sucursal de sociedad extranjera,
- Por la constitución de una empresa unipersonal nacional.

E.2.1 SOCIEDADES COLOMBIANAS

En Colombia se permite constituir sociedades de los siguientes tipos:

- Sociedad Anónima (“S.A.”).
- Sociedad de Responsabilidad Limitada (“Ltda.”).
- Sociedad en Comandita por acciones (“S.C.A.”).
- Sociedad en Comandita simple (“S en C.S.”).
- Sociedad Colectiva.
- Empresas de servicios públicos (E.S.P.)

E.2.2 DESCRIPCIÓN

- La sociedad anónima

La sociedad anónima es una sociedad comercial en la que el capital aportado por los accionistas está representado por títulos negociables usualmente en Bolsa de



Valores, cuya propiedad es anónima. Estos títulos se llaman acciones. El número de accionistas no puede ser menor de cinco y no hay limitaciones en cuanto al número máximo. La responsabilidad de los accionistas esta absolutamente limitada al monto del capital aportado.

- La sociedad de responsabilidad limitada

La sociedad de responsabilidad limitada es una sociedad comercial cuyo capital está representado por derecho o cuotas. Estos derechos figuran en la escritura de constitución y solamente se pueden ceder por medio de escritura pública otorgada ante notario público. El número mínimo de socios es de dos y no puede mayor de veinticinco. La responsabilidad de los socios esta limitada al capital aportado o a una suma mas determinada en la Escritura de Constitución, salvo en materia de impuestos, en donde los socios responden por los impuestos dejados de pagar por la Sociedad bajo las condiciones determinadas por la Ley tributa Colombiana.

- Sociedad en comandita por acciones

La sociedad en comandita se formará siempre por dos tipos de socios:

- Los socios gestores, quienes comprometen solidaria e ilimitadamente su responsabilidad por las operaciones sociales
- Los socios comanditarios, quienes limitan la responsabilidad al monto de sus aportes representados en acciones
- Sociedad en comandita simple

La sociedad en Comandita simple también tiene los dos tipos de socios ya enunciados para la sociedad Comandita por acciones:

- Los socios gestores; y
- Los socios comanditarios, cuyas características son idénticas.
- Sociedad Colectiva



En la sociedad colectiva todos los socios de la misma responden en forma solidaria e ilimitada por operaciones sociales. Cualquier estipulación en contrario, la ley la tiene por no escrita.

- Empresas de Servicios Públicos (E.S.P.)

Para la prestación del servicio de telefonía de larga distancia y local (telefonía pública básica conmutada (TPBC) la sociedad deberá ser creada como empresa de servicios públicos (ESP), pueden ser empresas industriales y comerciales del estado o sociedades por acciones (Arts. 17 Ley 142 de 1994).

Son aquellas sociedades cuyo objeto es la prestación de los servicios públicos. Las Empresas prestadores de servicios públicos pueden ser oficiales, mixtas o privadas como se describe más adelante. Las entidades descentralizadas que presten servicios públicos son públicas y deben adoptar la forma de Empresa Industriales y Comercial del Estado con un régimen especial. Las empresas privadas de servicios públicos deben ser sociedades por acciones como se describe más adelante.

E.2.3 OBJETO SOCIAL

El objeto social se puede establecer libremente pero debe tener la mayor claridad para determinar las actividades comerciales en telecomunicaciones a que pretenda dedicarse la empresa. En algunos casos se requiere autorizaciones especiales y colocan a la sociedad bajo la vigilancia de otras entidades estatales.

E.2.4 DOMICILIO

El domicilio de las sociedades es el lugar donde está situada su administración o el asiento principal de sus negocios. Pero podrá establecer sucursales, en otras ciudades del país, debiendo registrarlas en la Cámara de Comercio del lugar de cada una de ellas.



E.2.5 CAPITAL SOCIAL

El capital para constituir una sociedad se determina libremente por los socios y está fijado por las necesidades de la actividad, salvo el caso de ciertas actividades reguladas por el Estado en donde se fija un capital mínimo, tal como sería el caso de las inversiones en el sector financiero. En caso de que se requiera una aprobación del Departamento de Planeación para la inversión extranjera, es posible que esta entidad insista en un capital mínimo para autorizar la inversión.

Las sociedades cuyo capital no este representado en “acciones” no podrán constituirse como una ESP.

- Sociedad anónima

En las sociedades anónimas puede existir un capital autorizado, es decir, “... una cuantía fija que determina el tope máximo de capitalización de la sociedad ...”; un capital suscrito que es “...la parte del autorizado que los socios se comprometen a pagar. Este rubro corresponde a los aportes que los socios entregan a la compañía y que pueden ser pagados al contado o a plazos.” y un capital pagado que “... está constituido por la parte del suscrito que ha ingresado al haber social, esto es, la suma que ha sido efectivamente pagada por los asociados.”

- Sociedad de responsabilidad limitada

El capital de la sociedad de responsabilidad limitada está dividido en cuotas o partes de interés (no acciones) y debe ser pagado en su totalidad en el momento de constituir la sociedad. Esto significa que no hay ninguna flexibilidad en cuanto al plazo para realizar la inversión una vez se ha hecho el compromiso de realizarla.

- Sociedad en Comandita por Acciones

El capital de la sociedad en comandita por acciones está representado en títulos de igual valor. Al constituirse la sociedad deberá suscribirse por lo menos el cincuenta



por ciento (50%) de las acciones en que se divida el capital autorizado y pagarse siquiera la tercera parte del valor de cada acción suscrita.

El plazo para el pago total de cada acción, no podrá exceder de un año, contado a partir de la fecha de la suscripción.

Los socios comanditarios no podrán hacer aportes en industria, lo cual está permitido sólo para los socios gestores.

- Sociedad en Comandita Simple

El capital social está dividido en cuotas o partes de interés, de la misma manera que la sociedad de responsabilidad limitada (Ltda.).

- Sociedad Colectiva

El capital estará formado por los aportes de todos los socios.

E.2.6 ADMINISTRACIÓN

- Sociedad Anónima

La sociedad anónima tiene tres órganos de dirección y administración:

- La Asamblea General de Accionistas;
- La Junta Directiva;
- El Gerente o Representante Legal.

La Asamblea General de Accionistas es el máximo órgano social, el cual decide sobre los temas más importantes en la vida de la sociedad. A su vez, elige la Junta Directiva.

La Junta Directiva está formada por un número plural de personas y tiene a su cargo las labores de dirección y control de la sociedad. Es la encargada de nombrar al representante legal.



El representante legal o gerente tiene a su cargo en general la administración de los bienes y negocios sociales dentro de los límites fijados por los estatutos o la Ley Colombiana.

- Sociedad de responsabilidad limitada

La sociedad de responsabilidad limitada tiene dos órganos de administración, a saber, la Junta de Socio el Representante Legal o Gerente. Opcionalmente, puede tener una Junta Directiva, a la cual se aplica las normas sobre las juntas directivas de la sociedad anónima.

La Junta de Socios es el órgano social que representa la autoridad de mayor jerarquía y elige la Junta Directiva si se ha previsto que exista, o al representante legal.

El representante legal o gerente tiene a su cargo el uso de la razón social y en general la administración los bienes y negocios sociales dentro de los límites fijados por los estatutos o la Ley Colombiana.

- Sociedad en Comandita por Acciones

La administración de la sociedad estará a cargo de los socios gestores, quienes podrán ejercerla directamente o por sus delegados. Los socios comanditarios tienen la facultad de inspeccionar en cualquier tiempo, sí o por medio de un representante, los libros y documentos de la sociedad.

- Sociedad en Comandita Simple

Será igualmente ejercida por los socios gestores, teniendo los comanditarios la facultad de inspecciona vigilar el funcionamiento de la sociedad.

- Sociedad Colectiva

La administración de la sociedad colectiva corresponde a todos y cada uno de los socios, quienes la pueden delegar. La representación de la sociedad lleva implícita



la facultad de usar la firma social y de celebrar todas las operaciones comprendidas dentro del giro ordinario de los negocios sociales.

E.2.7 DISTRIBUCIÓN DE UTILIDADES

La distribución de utilidades debe hacerse con el voto favorable de un número plural de accionistas que represente por lo menos el 78% de las acciones representadas en la reunión, salvo que en los estatutos se fije una mayoría decisoria superior. Si no se obtiene tal mayoría, debe distribuirse por lo menos el 50% de las utilidades.

E.2.8 VIGILANCIA ESTATAL

Las sociedades están sujetas a la vigilancia de la Superintendencia de Sociedades si sus activos pasan de la suma de \$ 2.842'510.000 (aproximadamente \$ 2 millones de dólares), o si la sociedad en cuestión tiene accionistas vigilados por la Superintendencia de Sociedades que posean el 20% o más de su capital social y además sus activos sobrepasan la suma de \$710'627.500 (aproximadamente \$ 700.000 dólares). Las Empresas de servicios públicos en telecomunicaciones están sometidas a la vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos.

E.2.9 RESPONSABILIDAD DE LOS ACCIONISTAS

La responsabilidad de los accionistas (sociedad anónima) y la de los socios de una sociedad limitada opera sólo hasta el monto de su acción o aporte social. Salvo en materia Tributaria para socios de sociedades limitadas y asimiladas, como se expuso anteriormente.

Todos los socios de una sociedad colectiva responden solidaria e ilimitadamente por las operaciones sociales.



La misma responsabilidad tienen los socios gestores de las sociedades en comandita.

E.2.10 INVERSION DE CAPITAL EN UNA SOCIEDAD EXISTENTE O APERTURA DE SUCURSAL DE SOCIEDADES EXTRANJERAS

La Ley comercial define que son extranjeras las sociedades constituidas conforme a la ley de otro país y cuyo domicilio principal se encuentre en el exterior. Para que estas sociedades puedan emprender negocios permanentes en Colombia, deberá establecer una sucursal con domicilio en el país y ser administrada por mandatarios con facultades para representar a la sociedad extranjera.

Las sucursales de sociedades extranjeras están sometidas a la vigilancia del Estado Colombiano, la cual se ejerce por la Superintendencia de Sociedades o de Servicios Públicos o Bancaria, según el objeto social de la sucursal.

En relación con las utilidades obtenidas por las sucursales, estas se liquidarán de acuerdo con los resultados del balance del fin del ejercicio. Es decir, que la sucursal no podrá hacer avances o giros a su principal, a buena cuenta de utilidades futuras.

E.2.11 ACTIVIDADES CALIFICADAS COMO PERMANENTES

Se consideran como actividades permanentes las siguientes:

- Abrir dentro del país establecimientos mercantiles u oficinas de negocios aunque éstas solamente tengan el carácter técnico o de asesoría;
- Intervenir como contratista en la ejecución de obras o en la prestación de servicios;
- Participar en actividades que tengan por objeto el manejo, aprovechamiento o inversión de fondos provenientes del ahorro privado;



- Dedicarse a la industria extractiva (minería, gas, petróleo) en cualquiera de sus ramas o servicios;
- Obtener del Estado colombiano una concesión para la explotación de un bien público como es el espectro electromagnético usado en telecomunicaciones, o que la concesión se le hubiere cedido a cualquier título, o q en alguna forma participe en ella;
- El funcionamiento de sus asambleas de asociados, juntas directivas, gerencia o administración en el país

E.2.12 REQUISITOS PARA ESTABLECER UNA SUCURSAL EN COLOMBIA

Para establecer una sucursal, el órgano de autoridad de la sociedad extranjera deberá expedir un acto o resolución donde señale lo siguiente:

- Los negocios que se proponga desarrollar. Dichos negocios deben ser claros y concretos.
- Monto del capital asignado a la sucursal y forma como sería aportado.
- El lugar escogido en el país como domicilio.
- El plazo de duración de sus negocios en el país y las causales para la terminación de los mismos.
- La designación de un mandatario general, con uno o más suplentes, que representen a la sociedad en todos los negocios que se propongan desarrollar en el país.
- La designación del revisor fiscal. La revisoría fiscal podrá ser contratada con una persona jurídica.



Este acto o resolución deberá protocolizarse en una notaría del lugar elegido como domicilio en el para registrarse en la respectiva Cámara de Comercio. Adicionalmente la sucursal procederá a:

- Registrar ante la misma Cámara de Comercio los denominados libros de comercio de la sucursal.
- Obtener ante la Administración de Impuestos Nacionales el Número de Identificación Tributaria (NIT).
- Abrir cuenta corriente bancaria a nombre de la sociedad, en la cual se depositará el aporte del inversionista extranjero.
- Registrar la inversión realizada en la Subdirección Técnica Internacional del Banco de la República. El registro deberá efectuarse durante los tres meses siguientes a la fecha en que se haya efectuado la inversión. Di plazo podrá ser prorrogado hasta por seis meses.

La inversión también podrá hacerse adquiriendo parte del capital de una sociedad o empresa ya existen mediante la compra de acciones.

E.2.13 EMPRESAS UNIPERSONALES

Además de las formas tradicionales de sociedad, la legislación colombiana permite constituir empresas unipersonales con el fin de destinar un patrimonio a una actividad comercial, para lo cual se aplican las

La empresa unipersonal puede ser creada por una persona natural o jurídica para lo cual destina una parte de sus activos a la realización de actividades comerciales. Debe inscribirse en el registro mercantil en una Cámara de Comercio, realizado lo cual forma una persona jurídica independiente.

La creación se hará mediante un documento escrito en el cual se fijen las características, denominación, domicilio, duración (que puede ser indefinida), monto



del capital, administración y demás disposiciones que se consideren necesarias para la correcta operación del ente jurídico.

A las empresas unipersonales se les aplica, en lo no regulado por la ley, las normas sobre sociedades y en especial las que se refieren a la sociedad limitada. Para efectos fiscales se tratan también con el régimen de las sociedades limitadas. Por no ser empresas por acciones, no se podrán constituir como ESP.

E.3 EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DE TELECOMUNICACIONES -ESP-

Los servicios públicos de telecomunicaciones los denomina la Ley Colombiana como Telefonía Pública Básica Conmutada (“TPBC”), la cual puede ser local (“TPBCL”), local extendida (“TPBCLE”) o de larga distancia (“TPBCLD”). Esta última se divide en larga distancia nacional (“TPBCLDN”) o internacional (“TPBCLDI”). La regulación permite la prestación de estos servicios en integración vertical.

Las empresas que prestan estos servicios se denominan Empresas de Servicios Públicos (ESP), se rigen por las normas de las sociedades por acciones, y en especial por las previstas en la Ley 142 de 1994, llamada Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (LSPD).

E.3.1 DEFINICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES

Se denominan servicios públicos de telecomunicaciones todas aquellas actividades destinadas a satisfacer necesidades colectivas en forma general, permanente y continua, de acuerdo a un régimen jurídico especial, bajo la dirección, regulación y control del Estado, bien que se realice por este directa o indirectamente, por



comunidades organizadas o por particulares. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional en cumplimiento de las regulaciones, los controles y la vigilancia de dichos servicios por parte de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT y de la Superintendencia de Servicios Públicos, de conformidad a lo señalado en la Constitución Política de Colombia y demás normas legales aplicables.

E.3.1.1 Clases de servicios públicos domiciliarios

Son servicios públicos domiciliarios esenciales los de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada (TPBC), telefonía local móvil (TML) en el sector rural, servicio público de larga distancia nacional e internacional.

E.3.1.2 Prohibición de huelga en los servicios públicos esenciales

De conformidad a lo señalado en la Constitución Política esta prohibida la huelga en los servicios públicos

E.3.2 DERECHOS DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Los usuarios de los servicios públicos tienen derecho a la libre elección del prestador del servicio y del provee de los bienes necesarios para su obtención o utilización.



E.3.3 LIBERTAD DE EMPRESA PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

En Colombia todas las personas tienen la libertad de organizar y operar empresas que tengan por objeto la prestación de los servicios públicos, dentro de los límites de la Constitución y la Ley.

Las regulaciones en Telecomunicaciones para la telefonía pública básica conmutada de larga distancia Nacional e Internacional, exigen el pago de un derecho a la concesión cuyo monto se establece por una suma de U\$150 millones más el cinco por ciento (5%) sobre los ingresos brutos de la Compañía.

E.3.4 CLASES DE PERSONAS QUE PUEDEN PRESTAR SERVICIOS PÚBLICOS

Pueden prestar servicios públicos las siguientes clases de personas:

- Las empresas oficiales, mixtas o privadas constituidas para la prestación de servicios públicos.
- Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos.
- Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de servicios públicos.
- Las organizaciones autorizadas conforme a la ley para prestar servicios públicos en municipios menores zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas.
- Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los periodos de transición previstos en la ley



- Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse la Ley 1 de 1994 estaban prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo señalado en el art. 17 ibídem

E.3.5 CLASES DE EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS -ESP.

Las empresas prestadoras de servicios públicos pueden ser oficiales, mixtas o privadas.

- Son empresas de servicios públicos oficiales aquellas en cuyo capital la Nación, las entidades públicas territoriales o las entidades públicas descentralizadas de aquella o estas tienen el 100 por ciento (100%) de los aportes
- Son empresas de servicios públicos mixtas aquellas en cuyo capital la Nación, las entidades territoriales o entidades descentralizadas de aquella o estas tienen aportes iguales o superiores al cincuenta por ciento (50%)
- Son empresas de servicios públicos privadas aquellas cuyo capital pertenece en más del 51% a particulares, entidades surgidas de convenios internacionales que deseen someterse íntegramente a las reglas a las que someten los particulares.

E.3.6 FORMA DE CONSTITUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP).

Las empresas de servicios públicos deben estar constituidas como sociedades por acciones regidas por normas de derecho privado. Por Ley tributaria, los accionistas de Sociedades Anónimas no son responsables por los impuestos que la Sociedad deje de pagar.



E.3.6.1 Clases de sociedades por acciones

Para efectos de las ESP existen dos clases de sociedades por acciones:

- La sociedad anónima que se forma por la reunión de un fondo social suministrado por accionistas responsables hasta el monto de sus respectivos aportes; no podrá constituirse ni funcionar con menos de cinco accionistas; será administrada por gestores temporales y revocables y tendrá una denominación seguida de las palabras “sociedad anónima” o de las letras “S.A”.
- La sociedad en comandita por acciones que se formará siempre entre uno o más socios denominados gestores o colectivos que comprometen solidaria e ilimitadamente su responsabilidad por las operaciones sociales y quienes se reservan la administración de la sociedad directamente o por medio de sus delegados; y no menos de cinco accionistas denominados comanditarios quienes responderán hasta el monto de sus respectivos aportes y quienes no podrán administrar la sociedad directa ni indirectamente y tendrá una denominación seguida por las palabras S.C.A. (Sociedad en Comandita por Acciones).

En todo caso, de conformidad a lo establecido en el artículo 19 de la Ley 142 de 1994, las empresas de servicios públicos deberán agregar al nombre de la empresa las palabras “empresa de servicios públicos” o las letras “E.S.P.”

E.3.6.2 Objeto social de las empresas de servicios públicos

Cualquiera que sea la forma jurídica adoptada, la empresa de servicios públicos de telecomunicaciones tiene por objeto desarrollar las siguientes actividades:

- La prestación de uno o más de los servicios públicos a que se refiere la Ley 142 de 1994 en especial la telefonía pública básica conmutada. Para la prestación de otros servicios de telecomunicaciones no se requiere la constitución de una



E.S.P. y su régimen es el régimen general existente para las demás sociedades comerciales.

- Realizar una o varias de las actividades complementarias a los servicios públicos.
- Las actividades descritas en a) y b).

Las empresas de servicios públicos podrán participar en otras empresas de servicios públicos o en las que tengan como objeto principal la prestación de un servicio o la provisión de un bien indispensable para cumplir su objeto. Podrá también asociarse, en desarrollo de su objeto, con personas nacionales o extranjeras, o formar consorcios con ellas.

También, independientemente de su objeto social, todas las personas jurídicas están facultadas para hacer inversiones en empresas de servicios públicos.

E.3.6.3 Duración de las empresas de servicios públicos

La duración de las empresas de servicios públicos podrá ser indefinida.

E.3.6.4 Aportes en ESP

Los aportes de capital podrán pertenecer a inversionistas nacionales o extranjeros. Los aumentos del capital autorizado podrán disponerse por decisión de la junta directiva, cuando se trate de hacer nuevas inversión en la infraestructura de los servicios públicos de su objeto, y hasta el valor que aquellas tengan. La empresa podrá ofrecer, sin sujeción a las reglas de oferta pública de valores ni a las previstas en el Código de Comer las nuevas acciones a los usuarios que vayan a ser beneficiarios de las inversiones, quienes en caso de q las adquieran, las pagarán en los plazos que la empresa establezca.



- Al constituir la empresa, los socios acordarán libremente la parte del capital autorizado que se suscribe y se libres de determinar la parte del valor de las acciones que deban pagarse en el momento de la suscripción del plazo para el pago de la parte que salga a deberse.
- El avalúo de los aportes en especie que reciban las empresas no requieren aprobación de autoridad administrativa alguna; podrá hacerse por la asamblea preliminar de accionistas fundadores, con el voto de las dos terceras partes de los socios, o, por la junta directiva, según dispongan los estatutos.
- La emisión y colocación de acciones no requieren autorización previa de ninguna autoridad, salvo si se van hacer oferta pública de ellas a personas distintas de los usuarios que hayan de beneficiarse con inversiones infraestructura, para lo cual se requeriría inscripción en el Registro Nacional de Valores.
- La empresa de servicios públicos solo se disolverá por las siguientes causales:
 - Por vencimiento del término previsto para su duración en el contrato de constitución.
 - Por la imposibilidad de desarrollar la empresa social, por la terminación de la o por la extinción de la c o cosas cuya explotación constituye su objeto.
 - Por reducción del número de asociados o en el evento de que todas las acciones suscritas lleguen a pertenecer a un accionista.
 - Cuando ocurran pérdidas que reduzcan el patrimonio neto por debajo del cincuenta por ciento del capital suscrito.
- Todas las diferencias que ocurran a los asociados entre sí o con la sociedad, con motivo del contrato social, h de someterse a la decisión arbitral; las decisiones de los árbitros estarán sujetas a control judicial por medio recurso de anulación del laudo del recurso extraordinario de revisión, en los casos y por los procedimientos previstos en las leyes.



- En el caso de empresas mixtas de servicios públicos, cuando el aporte estatal consista en el usufructo de bien su suscripción, avalúo y pago, se registrarán íntegramente por el derecho privado. Según el Código de Comer incluirá las obligaciones del usufructuario, en especial en lo que se refiere a la conservación y restitución de bienes aportados.

E.3.7 REGIMEN TRIBUTARIO DE LAS EMPRESAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE TELEFONIA LOCAL Y DE LARGA DISTANCIA

Los inversionistas extranjeros, las Empresas de servicios públicos domiciliarios privadas y las Empresas Industria y Comerciales del Estado son contribuyentes del impuesto de renta y complementarios, están sometida Régimen Tributario Nacional, Departamental y Municipal y se les aplican las tarifas de impuestos en igualdad de condiciones con los demás contribuyentes.

E.3.7.1 Impuesto de Renta

En Colombia opera un sistema mixto porque a los nacionales se les grava sobre las rentas y ganancias ocasionales de fuente nacional y extranjera, en tanto que a los extranjeros se les grava únicamente sobre las rentas y ganancias ocasionales de fuente nacional y sólo a partir de cinco años de residencia, se les grava su renta o ganancia ocasional de fuente extranjera.

Con respecto a las sociedades nacionales opera el principio de domicilio; es decir, deben declarar sus ingresos tanto de fuente nacional como de fuente extranjera. Por su parte, respecto de las sociedades y entidades extranjeras tiene aplicación el principio de la fuente de tal suerte que únicamente se gravan las rentas y ganancias ocasionales de fuente nacional.



E.3.7.2 Año Fiscal Colombiano

El impuesto sobre la renta, de Ganancias Ocasionales y de Remesas se computa por anualidades del año calendario o sea que corresponde a ejercicios de enero 1 a diciembre 31.

E.3.7.3 Rentas de fuente nacional

En Colombia la legislación establece como rentas de fuente nacional, entre otros, los siguientes ingresos:

- Los provenientes de la explotación de bienes materiales e inmateriales dentro del país y la prestación de servicios dentro de su territorio, de manera permanente o transitoria, con o sin establecimiento propio.
- Los obtenidos en la enajenación de bienes materiales e inmateriales que se encuentren dentro del país.
- Los beneficios o regalías de cualquier naturaleza provenientes de la explotación de toda especie de propiedad industrial o del “Know How” o de la prestación de servicios técnicos o de asistencia técnica.
- Los intereses producidos por créditos poseídos en el país o vinculados económicamente a él.
- Las rentas obtenidas en el ejercicio de actividades comerciales dentro del país.

E.3.7.4 Rentas de fuente extranjera

- Crédito Externo

Los siguientes créditos obtenidos en el exterior no se consideran poseídos en Colombia y en consecuencia, no originan renta de fuente nacional:

- Los créditos obtenidos por la Nación y demás entidades de derecho público.



- Los créditos a corto plazo originados en la importación de mercancías y en sobregiros o descubiertos bancarios.
- Los créditos destinados a la financiación o prefinanciación de exportaciones.
- Los créditos que obtengan en el exterior las corporaciones financieras y bancos constituidos conforme con la ley colombiana.
- Los créditos para operaciones de comercio exterior realizados por intermedio de las anteriores entidades.
- Los créditos que obtengan las empresas nacionales, extranjeras o mixtas establecidas en el país, cuyas actividades se consideren de interés para el desarrollo económico y social.
- Contratos de Leasing Internacional

Tampoco generan renta de fuente nacional, las rentas por arrendamiento originadas en contratos de leasing internacional, destinados a financiar inversiones en maquinaria y equipo para ser utilizados en procesos de exportación o en actividades de interés para el desarrollo económico y social del país.

- Servicios técnicos de reparación y mantenimiento

Ingresos derivados de servicios de reparación y mantenimiento de equipos prestados en el exterior no consideran renta de fuente nacional.

E.3.7.5 Depuración general de la renta

La suma de todos los ingresos ordinarios y extraordinarios realizados en el período gravable, que se susceptibles de producir un incremento neto del patrimonio en el momento de su percepción, menos devoluciones, rebajas y descuentos, los costos imputables, las deducciones que tengan relación de causalidad con las actividades productoras de renta y las rentas exentas, se obtiene la renta líquida gravable base cual se aplican las tarifas del impuesto básico de renta.



E.3.7.6 Ingresos no constitutivos de renta - Incentivos Tributarios

La legislación fiscal consagra algunos incentivos para lograr fines como la promoción de inversiones en regio alejadas de los centros urbanos, la redistribución de ciertos bienes como las acciones de sociedades anónima la promoción del ahorro y la inversión.

Estos incentivos tributarios revisten la modalidad de ingresos no constitutivos de renta y algunos de principales casos son:

- Las participaciones y dividendos

Los dividendos y participaciones se consideran como ingresos no constitutivos de renta ni ganancia ocasional si corresponden a utilidades declaradas y gravadas en cabeza de la sociedad. Este tratamiento se aplica relación con los dividendos y participaciones recibidos por socios residentes en el país y sociedades nacional

- Utilidad en la enajenación de acciones en bolsa

La utilidad en la enajenación de acciones en bolsa de valores no constituye ingreso ni ganancia ocasiona

c) La prima por colocación de acciones.

La prima por colocación de acciones, representada por el incremento que adquieren las acciones frente a su valor nominal, se considera ingreso no constitutivo de renta ni ganancia ocasional siempre que se contabiliza como superávit de capital no susceptible de distribuirse como dividendo.

- Utilidad en la venta de ciertos inmuebles.

Utilidad en la venta de inmuebles que sean activos fijos a entidades públicas por negociación directa y motiva de interés público o utilidad social, se considera ingreso no constitutivo de renta ni ganancia ocasional.



- Indemnizaciones.

Las indemnizaciones por seguro de daño, en dinero o en especie, en la parte correspondiente al da emergente se consideran como ingreso no constitutivo de renta.

- Algunos pagos al exterior

Algunos pagos al exterior por intereses y servicios técnicos en zonas francas, no están sometidos a retención en la fuente ni causan impuesto de renta.

E.3.7.6.1 Costos

Se entiende que los costos legalmente aceptables se realizan cuando se pagan efectivamente en dinero o en especie, o cuando termina su exigibilidad por cualquier modo que equivalga legalmente a un pago. En consecuencia, se exceptúan aquellos costos incurridos por anticipado. Los costos incurridos por contribuyentes que lleven contabilidad por el sistema de causación se entienden realizados en el año o período en que se causen, es decir cuando nace la obligación de efectuar el pago, aunque efectivamente no se haya efectuado.

E.3.7.6.2 Deducciones

Las deducciones son expensas realizadas durante el ejercicio fiscal en desarrollo de una actividad productora de renta, las cuales deben tener relación de causalidad con dicha actividad y además ser necesarias y proporcionadas de acuerdo con cada actividad. La necesidad y proporcionalidad se determinan con criterio comercial, de acuerdo a la costumbre y a las limitaciones de ley. Algunos ejemplos de deducciones son los pagos laborales, impuestos, intereses, depreciación, amortización de inversiones y pérdidas.

Las siguientes son deducciones traídas por la ley tributaria:

- Gastos en el exterior



Los contribuyentes del impuesto podrán deducir los gastos efectuados en el exterior, que tengan relación de causalidad con sus ingresos de fuente nacional, siempre y cuando se haya efectuado la retención en la fuente si lo pagado constituye para su beneficiario renta gravable en Colombia. Son deducibles algunos gastos en el exterior sin que sea necesaria la retención de acuerdo con la Ley tributaria.

- Limitación a la deducción por gastos en el exterior

Los costos o deducciones por expensas en el exterior no puede exceder del quince por ciento (15%) de la renta líquida del contribuyente computada antes de descontar tales costos o deducciones, salvo algunos casos tales como aquellos respecto de los cuales sea obligatoria la retención en la fuente; los realizados a comisionistas en el exterior por la compra o venta de mercancías, materias primas u otra clase de bienes, en cuanto no excedan de un porcentaje fijado por la Ley tributaria.

- Pagos a la casa matriz

Las filiales o sucursales, subsidiarias o agencias en Colombia de sociedades extranjeras, tienen derecho a deducir de sus ingresos, a título de costo o deducción, las cantidades pagadas o reconocidas directa o indirectamente a sus casas matrices u oficinas del exterior, por concepto de gastos de administración o dirección y por concepto de regalías y explotación o adquisición de cualquier clase de intangibles, siempre que sobre los mismos practiquen las retenciones en la fuente del impuesto sobre la renta y el complementario de remesas. Los pagos a favor de dichas matrices u oficinas del exterior por otros conceptos diferentes, están sujetos a las limitaciones de ley. No son deducibles los intereses y demás costos y gastos financieros, incluida la diferencia en cambio, originados en deudas que por cualquier concepto tengan las agencias, sucursales o filiales de las mismas con domicilio en el exterior, con algunas excepciones específicas.

- Pérdidas



Se permite a los contribuyentes compensar las pérdidas fiscales sufridas en determinado año gravable, c las rentas que obtuvieren dentro de los cinco (5) períodos gravables siguientes.

- Amortización de inversiones (compra licencia de larga distancia)

Son deducibles las inversiones, distintas de terrenos, necesarias realizadas para los fines del negocio o actividad Estas inversiones, deben amortizarse en un término mínimo de cinco (5) años, salvo casos especiales.

Ley tributaria permite que los derechos de concesión que se deben pagar en telecomunicaciones se deducibles de la renta durante el término de vigencia de la concesión.

Si una Compañía de telecomunicaciones (ESP) invierte \$150 millones de dólares en una licencia de la distancia, más el 5% de los ingresos brutos tendrá derecho a deducir de sus ingresos brutos anualmente parte proporcional junto con sus demás costos y gastos generales en que incurrió para obtener la renta gravable

- Depreciación

Se permite la deducción por depreciación la cual se determina tomando como base el costo de adquisición ajustado por inflación. Se entienden como bienes depreciables los activos fijos tangibles, con excepción de los terrenos, que no sean amortizables. Por consiguiente, no son depreciables los activos movibles, tal como materias primas, bienes en vía de producción e inventarios, y valores mobiliarios.

- Leasing

Los contratos de leasing que se refieran a inmuebles con plazo igual o superior a 60 meses, maquinaria, equipo y muebles con plazo igual o superior a 36 meses, vehículos de uso productivo y equipo de computación con plazo igual o superior a 24 meses, se consideran como un arrendamiento operativo, por lo tanto se puede deducir la totalidad del canon de arrendamiento, pero esta modalidad únicamente



pueden utilizarla quien tengan a 31 de diciembre del año anterior un patrimonio bruto inferior a cinco mil millones de pesos millones de dólares aproximadamente).

Los contratos de leasing sobre inmuebles en la parte que corresponda a terreno, los contratos de “leasing o retroarriendo y los contratos antes mencionados que tengan plazo inferior al allí indicado, para efectos contables y tributarios no afectan la propiedad jurídica y económica de los bienes, la cual continúa siendo arrendador hasta tanto no se ejerza la opción de compra. Los cánones causados deben descomponerse en la parte que corresponda a abono a capital y la parte que corresponda a costos financieros o interés los cuales serán gasto deducible para el arrendatario.

- Diferencia en cambio de moneda

La diferencia en el cambio de moneda extranjera a pesos Colombianos es deducible para efectos del impuesto sobre la renta.

E.3.7.7 Renta líquida

La ley tributaria define como renta líquida el resultado que se obtenga de sumar todos los ingresos ordinarios y extraordinarios susceptibles de constituir renta y de producir un incremento neto del patrimonio y que no se encuentren expresamente exceptuados, restando de ellos las devoluciones, rebajas y descuentos, así como los costos y gastos imputables a tales ingresos y las deducciones efectivamente realizadas.

E.3.7.8 Renta presuntiva

Se presume que la renta líquida obtenida por el contribuyente no puede ser inferior a un porcentaje de su patrimonio líquido o bruto del año inmediatamente anterior.



A manera de excepción las Empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios incluidas las de telecomunicaciones, no están sometidas a Renta Presuntiva.

E.3.7.9 Rentas exentas

Algunas rentas por expresa disposición legal se encuentran exentas del impuesto como el caso de los intereses, comisiones y demás pagos para empréstitos y títulos de deuda externa efectuados por la Nación y demás entidades de derecho público, por el principal y demás gastos correspondientes a empréstitos y títulos de deuda externa, estará exento de toda clase de impuestos, tasas, contribuciones o gravámenes de carácter nacional.

Por otra parte, los extranjeros tienen derecho a las exenciones contempladas por los Tratados o Convenios Internacionales vigentes.

Las empresas públicas o de economía mixta que presten el servicio público de telefonía pública básica conmutada local y telefonía móvil rural, tienen derecho a descontar como Renta Exenta el 80% (para 1998) de las utilidades capitalizadas o apropiadas como reserva para rehabilitación, extensión o reposición de sistemas. Este porcentaje decrece en un 10% anual hasta el año 2002 en que termina la exención.

E.3.7.10 Renta gravable

El mayor valor resultante de comparar la Renta Líquida ordinaria con la presuntiva sobre patrimonio constituye la base sobre la cual se aplicará la tarifa del impuesto. Si al caso no se aplica Renta Presuntiva, la Renta Líquida ordinaria será la base gravable del impuesto.



E.3.7.11 Tarifa del impuesto

Para las sociedades nacionales o extranjeras la tarifa es del 35% sobre su renta gravable. Esta misma tarifa se aplica para las sucursales de sociedades extranjeras.

E.3.7.12 Descuentos tributarios

La legislación ha contemplado como descuentos algunos valores que se pueden descontar del impuesto determinado en la liquidación privada. El fin primordial de los descuentos es incentivar determinadas actividades, como a Empresas Colombianas de transporte internacional, reforestación o por impuestos pagados en el exterior sobre esas mismas rentas.

E.3.7.13 Otros aspectos

- Sistema de ajuste integral por inflación

A partir del año gravable de 1.992 se adoptó el sistema integral de ajustes por inflación, el cual se aplica a todos los contribuyentes del impuesto sobre la renta y complementarios obligados a llevar libros contabilidad, con excepción de algunas personas naturales y de las entidades sin ánimo de lucro.

El sistema de ajustes integrales por inflación produce efectos en la determinación del impuesto de renta complementarios pero no es tenido en cuenta para la determinación del impuesto de industria y comer ni de los demás impuestos o contribuciones.

Este sistema consiste en ajustar por inflación los activos y pasivos no monetarios y el patrimonio por el Porcentaje de Ajuste del Año Gravable (PAAG) que refleja la inflación del período. Equivale a la variación porcentual del índice de precios al consumidor para empleados registrada entre el 1o. de diciembre del año ante al gravable y el 30 de noviembre del año gravable.



- Retención en la fuente

Con el objeto de facilitar, acelerar y asegurar el recaudo del impuesto de renta y complementarios, se encuentra establecido el sistema de retención en la fuente en virtud del cual a los beneficiarios de pagos se les descuenta un porcentaje a título de impuesto de renta y complementarios. El valor retenido será imputado o descontado cuando el beneficiario del pago determine definitivamente su impuesto. El porcentaje varía dependiendo concepto que se pague de tal suerte que para los servicios la tarifa es del 4%, para los honorarios y comisiones es del 10%, para el transporte es del 1% del 3%, el arrendamiento de bienes muebles es 2%, etc.

E.3.8 ASPECTOS TRIBUTARIOS PARA LA INVERSIÓN EXTRANJERA

Impuesto de renta sobre dividendos y participaciones

Los dividendos o participaciones obtenidos por sociedades u otras entidades extranjeras sin domicilio en país, por personas naturales extranjeras sin residencia en Colombia, por sucesiones ilíquidas de causan extranjeros que no eran residentes en el país, están sometidos al impuesto de renta el cual será retenido momento del pago o abono en cuenta, con una tarifa del 7%, pero sí los dividendos no fueron gravados en cabeza de la Sociedad la tarifa es del 35%.

El impuesto se podrá diferir, si los dividendos o participaciones son reinvertidos en el país durante un término no inferior a cinco (5) años, cumplido el cual quedarán exonerados de dicho impuesto.

E.3.8.1 Impuesto Complementario de Ganancias Ocasionales

Se consideran ingresos constitutivos de ganancia ocasional los señalados como tal por la ley, y en esencia corresponden a ingresos no originados en el giro ordinario de los negocios del contribuyente, como los obtenidos en la enajenación de activos



fijos, los recibidos por herencias y legados o los provenientes loterías, premios y similares.

Para las sociedades y entidades nacionales y extranjeras, la tarifa única sobre las ganancias ocasionales e fijada en un treinta y cinco por ciento (35%).

Para el caso de contribuyentes obligados a efectuar ajustes por inflación, los ingresos susceptibles de constituir ganancia ocasional se tratarán bajo el régimen de los ingresos susceptibles de constituir renta, a excepción de los ingresos originados en loterías, premios y similares.

E.3.8.2 Impuesto Complementario de Remesas

Al igual que el anterior, el de remesas es un impuesto complementario al de renta. Se causa por la transferencia al exterior de rentas o ganancias ocasionales obtenidas en Colombia cualquiera que sea el beneficiario de la transferencia, con excepción de las exoneraciones especificadas en los pactos internacionales y en el derecho interno Colombiano.

Para las sucursales de sociedades y otras entidades extranjeras, el impuesto de remesas se causa por la simple obtención de utilidades comerciales en Colombia, las cuales se presumen remesadas al exterior.

Sin embargo, si se reinvierten en el país, el impuesto se diferirá mientras la reinversión se mantenga. Si dicha inversión se mantiene durante cinco (5) años o más se exonerará del pago de este impuesto. Se considera que hay reinversión de utilidades cuando se presenta un incremento efectivo de los activos netos poseídos en el país.

Este impuesto se liquida de acuerdo a unas reglas que dependen de la naturaleza de pago, dentro de las cuales citamos los siguientes casos:



- En el caso de intereses, comisiones, honorarios, regalías, arrendamientos, compensaciones por servicios personales, o explotación de toda especie de propiedad industrial o del “Know How”, prestación de servicios técnicos o de asistencia técnica, beneficios o regalías provenientes de propiedad literaria, artística y científica, se aplicará una tarifa del siete por ciento (7%), al total del pago o abono en cuenta una vez descontado el impuesto de renta correspondiente.
- Para las rentas por explotación de programas de computador, se aplica una tarifa del siete por ciento (7%) sobre el ochenta por ciento (80%) después de restar el impuesto de renta correspondiente

E.3.8.3 Tarifa de remesas para utilidades de sucursales

La tarifa del impuesto de remesas aplicable a las utilidades comerciales de las sucursales de sociedades u otras entidades extranjeras, es del 7%.

E.3.8.4 Autorización del giro al exterior. Requisitos

Para autorizar el giro o remesa al exterior de sumas que constituyan renta o ganancia ocasional de fuente nacional, el organismo competente exigirá la prueba del pago del impuesto sobre la renta y complementarios, incluido el de remesas. Por su parte, para autorizar el cambio de titular de una inversión extranjera, se exigirá acreditar el pago de los impuestos correspondientes a la respectiva transacción o que se ha otorgado garantía de su pago.

E.3.9 IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS (IVA)

El IVA en Colombia es un impuesto indirecto al consumo de bienes o servicios que debe ser pagado por el consumidor final.



E.3.9.1 Hecho generador

La legislación impositiva establece como hechos generadores del IVA los siguientes:

- La venta de bienes corporales muebles que no sean activos fijos y no hayan sido excluidos.
- La prestación de servicios dentro del territorio nacional que no hayan sido expresamente excluidos por la ley
- La importación de bienes corporales muebles que no hayan sido excluidos expresamente.

E.3.9.2 Base gravable

Tanto en la venta como en la prestación de servicios, la base gravable está conformada por el valor total de la operación, independientemente de que ésta se realice de contado o a crédito, incluyendo entre otros los gastos directos de financiación ordinaria, extraordinaria, o moratoria, accesorios, acarreos, instalaciones seguros, comisiones, garantías y demás erogaciones complementarias, aunque se facturen o convengan por separado y aunque, considerados independientemente, no se encuentren sometidos a imposición.

Adicionalmente, conforman la base gravable los bienes o servicios adquiridos por cuenta o en nombre beneficiario de la venta o del servicio.

E.3.9.3 Exclusiones

- Bienes que no causan IVA. Son aquellos expresamente excluidos. Dentro de éstos se destacan muchos de artículos que hacen parte de la llamada “canasta familiar” (bienes de primera necesidad), así como los de carácter agropecuario.
- Servicios excluidos. Tienen la misma naturaleza de los bienes que no causan. Se destacan entre otros el leasing el almacenamiento e intermediación



aduanera, los servicios médicos, los servicios de publicidad, los prime 250 impulsos mensuales de telefonía básica conmutada local para los estratos 1 y 2 y el servicio telefónico presta desde los telefonos públicos. Los demás servicios de telecomunicaciones causan IVA.

- Importaciones que no causan. Las importaciones excluidas del impuesto están señaladas taxativamente por la Entre las importaciones que no causan se encuentran las importaciones en las cuales no hay nacionalización (importación temporal a corto plazo), la importación de maquinaria pesada para industrias básicas, la importa a zonas de régimen aduanero especial, etc.

E.3.9.4 Tarifas

Existen dos tipos de tarifas:

- Tarifa general: Es del 16% y se aplica a la mayoría de operaciones.
- Tarifas diferenciales: Aplicable para bienes considerados de carácter suntuario como vehículos y joyas. Son 20%, 35%, 45% y 60%.

E.3.9.5 Impuestos descontables

Son descontables, el impuesto sobre las ventas facturado al responsable por la adquisición de bienes corpora muebles y servicios y el impuesto pagado en la importación de bienes corporales muebles.

E.3.10 IMPUESTO DE TIMBRE

Este impuesto es esencialmente documental. Se causa sobre los instrumentos públicos y documentos privados, incluidos los títulos valores que se otorguen en el país, o que se otorguen fuera del mismo pero que se ejecuten en el territorio nacional o generen obligaciones en el mismo, en los que conste la constitución,



existencia, modificación o extinción de obligaciones al igual que su prórroga o cesión.

La tarifa aplicable es del 1% sobre el valor total del documento o contrato. Para el caso de contratos en moneda extranjera su cuantía se determina según la tasa representativa del mercado vigente al momento en que el impuesto se haga efectivo.

E.3.11 IMPUESTOS DEPARTAMENTALES

E.3.11.1 Impuesto de Registro

El impuesto de registro está constituido por la inscripción de ciertos actos o documentos que deban ser registrados en las oficinas de registro o instrumentos públicos o en las cámaras de comercio.

A manera de ejemplo podemos citar el caso de la inscripción de las escrituras públicas de compraventa o hipoteca de bienes inmuebles que deben registrarse ante la Oficina de Registro o ciertos actos relacionados con la constitución o reforma de sociedades, así como contratos de garantía que se registran en las cámaras de comercio.

Dependiendo del tipo de acto y registro que se requiera, las tarifas oscilan entre el 0.3% y el 1% que se aplica sobre el valor incorporado en el acto o documento.

E.3.11.2 Impuestos Municipales

E.3.11.2.1 Impuesto de Industria y Comercio y Avisos

Corresponde a un gravamen de carácter municipal que grava el ejercicio de actividades industriales, comerciales y de servicios en la localidad.



Sujetos pasivos

Son sujetos pasivos las personas naturales o jurídicas que desarrollen una cualquiera de las actividades gravadas, dentro del respectivo municipio. Las Empresas de servicios públicos domiciliarias están sometidas al impuesto de Industria y Comercio en el Municipio en donde se presta el servicio al usuario final y sobre el valor promedio mensual facturado. En todo caso no habrá doble tributación.

Base gravable

Es el valor obtenido por ingresos brutos del contribuyente, al restar de los ingresos ordinarios y extraordinarios, las deducciones, exenciones y no sujeciones a que tenga derecho. Sobre este valor se aplica la tarifa del impuesto.

Tarifas

Los municipios tienen autonomía para establecer las tarifas dentro de los siguientes rangos tarifarios establecidos en la ley:

- Para actividades industriales del 2 al 7 por mil.
- Para actividades comerciales y de servicio del 2 al 10 por mil.

E.3.11.2 Impuesto Predial Unificado

Es un gravamen de carácter municipal que recae sobre la propiedad inmueble. Es decir, grava los predios urbanos, suburbanos y rurales, edificados o no que se encuentren dentro de la jurisdicción del respectivo municipio. Los sujetos pasivos del impuesto son todos los propietarios y poseedores de predios ubicados en el respectivo municipio. Este impuesto se debe liquidar sobre el avalúo catastral o sobre el autoavalúo que establezca el contribuyente. Las tarifas son fijadas por los concejos municipales y oscilan entre el 1 y el 33 mil, la generalidad de los bienes raíces se catalogan en un rango del 7 al 9 por mil.



E.4 REGIMEN PARA LA INVERSION EXTRANJERA EN TELECOMUNICACIONES

E.4.1 LIBERTAD DE INVERSIÓN

En general la inversión extranjera es libre en Colombia con algunas excepciones, que corresponden a inversiones prohibidas o que requieren autorización previa. Si la inversión es de aquellas que no requieren permiso pre solamente será necesario registrar la inversión en el Banco Central.

E.4.2 INVERSIONES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN

Las inversiones que requieren autorización del Departamento Nacional de Planeación son las siguientes:

- Las destinadas a la realización de actividades de prestación de servicios públicos, exceptuadas las inversión en telefonía móvil celular.
- Las destinadas al procesamiento, disposición y desecho de basuras no tóxicas producidas en el país.
- Las que se proyecte realizar contando con la cobertura de los mecanismos de protección, garantía o seguro, deriva de convenios internacionales tales como seguros contra riesgos no comerciales.
- Las que se proyecte realizar en el sector de hidrocarburos y minería, con excepción de los proyectos de exploración y explotación de petróleo, previa autorización del Ministerio de Minas y Energía, cuando la inversión de capital exterior globalmente considerada supere los 100 millones de dólares.



- Las destinadas al sector financiero, siempre que implique una inversión del 10% o más de las acciones suscritas de la entidad financiera receptora de la inversión.
- Las destinadas a exploración y explotación de petróleos y de minerales que deben realizarse con autorización del Ministerio de Minas y Energía.

E.4.3 INVERSIONES PROHIBIDAS

Las inversiones que están prohibidas son las siguientes:

- Aquellas que se relacionan con la defensa y la seguridad nacional.
- Las destinadas al procesamiento, disposición y desecho de basuras tóxicas, peligrosas o radioactivas no producidas en el país.
- Las que se dirigen a empresas cuya actividad principal la constituyen la compra, venta o arrendamiento de bienes inmuebles, excepto cuando la actividad se desarrolla con inmuebles construidos por ellas mismas.
- Las dirigidas a la adquisición de documentos emitidos como resultado de un proceso de titularización de un inmueble o de proyectos de construcción a través de fondos inmobiliarios.

E.4.4 REGISTRO EN EL BANCO CENTRAL

E.4.4.1 Obligatoriedad del registro

Todas las inversiones, sea que hayan sido autorizadas por las autoridades competentes o que no requieran autorización, deben ser registradas en el Banco de la República, o Banco Central.



E.4.4.2 Plazo para hacer el registro

El registro deberá hacerse dentro de los tres meses siguientes a la fecha de la inversión o a la fecha de su autorización.

E.4.4.3 Requisitos para obtener el registro

El registro de la inversión en el Banco de la República requiere que se presente información con algún detalle sobre el inversionista y sobre el origen de los fondos que sirvieron para realizar la inversión.

Específicamente, será necesario entregar al Banco información que demuestre el carácter o condición de extranjera de la sociedad o de la persona inversionista. Adicionalmente, será necesario entregar información sobre el origen de las divisas.

E.5 DERECHO COMERCIAL

E.5.1 NORMAS LEGALES APLICABLES EN TELECOMUNICACIONES

Bajo el marco jurídico Colombiano, las reglas comerciales son de aplicación preferente para todos los asuntos que estén calificados por la propia ley como comerciales. Así las cosas, a los contratos y negocios jurídicos que constituyen negocios o asuntos propios de la vida comercial, se les debe aplicar la ley mercantil. Sin embargo, a aquellos asuntos que no puedan regularse por la ley comercial, se les aplicarán las normas de la legislación civil. En telecomunicaciones se aplican las normas especiales y después las comerciales y la civil.

Se consideran instalaciones esenciales, las facilidades de conmutación, señalización para interconexión, directorio telefónico, sistemas de apoyo para redes, información para facturación, y las obras civiles. Es prohibido discriminar contra



otros operadores y favorecerse a sí mismo, a sus matrices, a sus filiales, a las subordinadas de las matrices y a las empresas en las cuales sea socio el operador. Se prohíbe también el tratamiento preferencial a sí mismo, y el tratamiento diferencial no justificado y se considera que hay un tratamiento discriminatorio cuando hay una preferencia injustificada en uso de instalaciones esenciales, o cuando se aplican diferencias que no responden a un costo en la prestación del servicio.

E.5.2 AUTORIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN COMÚN E INFORMACIÓN RELEVANTE

Se puede tener una administración común en los casos de aquellos operadores que presten servicios en distintos mercados. La CRT mantiene la capacidad de revisar cada caso cuando se presenten conflictos de interés. De acuerdo con los compromisos con la OMC, la regulación dispone que se debe poner a disposición de los otros operadores la información sobre las instalaciones esenciales y la demás información comercial que sea relevante y que sea necesaria para la prestación de los servicios del nuevo operador.

E.5.3 CONTROL DE FUSIONES E INTEGRACIONES

La C.R.T., tiene la capacidad de objetar aquellas fusiones que le parezcan pueden restringir la libre competencia, y estos negocios deben ser informados a la C.R.T.

E.5.4 PORTABILIDAD NUMÉRICA

Se debe ofrecer portabilidad numérica cuando ello sea posible y en todo caso antes del 31 de diciembre de 1999.



E.5.5 DERECHO DE INSTALAR TELÉFONOS PÚBLICOS Y SERVICIO DE MULTIACCESO

Todos los operadores tienen derecho a instalar teléfonos públicos, respetando las normas sobre espacio público cuando el operador que establezca el teléfono público no sea un operador de larga distancia se debe respetar. El servicio del multiacceso. El principio del multiacceso está establecido para el servicio de larga distancia nacional e internacional : si un operador de larga distancia nacional e internacional coloca un teléfono público, el usuario solo podrá llamar de larga distancia por ese operador, pero si el terminal es de una empresa local, ésta tendrá que permitir el multiacceso al usuario.

E.6 REGIMEN LABORAL COLOMBIANO

El régimen laboral colombiano está consagrado en el Código Sustantivo del Trabajo y las leyes que lo modifican.

Este se divide en dos grandes temas: El Derecho Laboral Individual y el Colectivo. El Derecho Colectivo del Trabajo establece los parámetros bajo los cuales los trabajadores, los empleadores pueden asociarse, aspecto que será analizado posteriormente en el punto 9.2. El Derecho Laboral Individual estudia las relaciones laborales de trabajo de los trabajadores con los empleadores, que son:

E.6.1 EL CONTRATO DE TRABAJO

El contrato de trabajo, base de la relación laboral, tiene unos elementos y modalidades que determinan naturaleza.



E.6.1.1 Elementos del Contrato de Trabajo

Se reconoce la existencia de un contrato de trabajo, independientemente de su denominación cuando encuentren reunidos los siguientes tres elementos:

- Actividad personal del trabajador en favor del empleador;
- Subordinación del trabajador.
- Retribución al servicio prestado por el trabajador.

E.6.1.2 Modalidades del Contrato de Trabajo

Existen varias modalidades del contrato de trabajo según su duración.

- Contrato a término fijo: Tiene lugar cuando las partes pactan de antemano su duración, la cual no puede ser superior a tres (3) años sin perjuicio de las prórrogas. Este contrato no tiene un término mínimo de duración
- Contrato a término indefinido: No tiene una duración predeterminada por las partes ni la naturaleza del trabajo que se contrata. El trabajador puede dar por terminado unilateralmente este contrato, dando un preaviso a su empleador.
- Contrato por duración de la obra: La duración del contrato está determinada por el tiempo requerido para ejecutar la obra o labor contratada.
- Contrato accidental o transitorio: Se utiliza para ejecutar trabajos ocasionales, accidentales o transitorios, distintas de las actividades normales del empleador. Su término de duración no puede ser superior a un mes.

E.6.1.3 Terminación del Contrato de Trabajo

El contrato de trabajo puede terminar por las causales señaladas en la ley tales como:



La muerte del trabajador, el mutuo consentimiento, la expiración del plazo pactado, la terminación de la o labor contratada, la liquidación de la empresa, la incapacidad, la jubilación o renuncia del trabajadores etc.

E.6.1.4 El Salario

El salario es la contraprestación que el trabajador recibe por sus servicios y está constituido por la remuneración ordinaria y por todo aquello que recibe, en dinero o en especie, como contraprestación directa del servicios

El salario puede pactarse en dinero o en especie, pero en este último caso no puede exceder del 50% salario o el 30% si se trata del salario mínimo legal.

El empleador y el trabajador pueden convenir libremente el salario, pero respetando siempre el mínimo legal o el fijado en las convenciones colectivas o fallos arbitrales.

El Salario mínimo legal es la suma mínima que se puede pagar mensualmente a un trabajador. Para el año calendario de 1998 el salario mínimo legal ha sido fijado en Col. \$203,826 al mes.

El salario integral es una modalidad opción en la cual las partes pactan de común acuerdo una suma que retribuye al trabajador que incluye las remuneraciones extraordinarias, así como todas las prestación

E.6.1.5 Pagos que no constituyen salario en el régimen laboral particular

No constituyen salario ni base de liquidación de otras prestaciones sociales ni pago de aportes de seguridad social y parafiscales las sumas que ocasionalmente y por mera liberalidad recibe el trabajador del empleador, como primas, bonificaciones o gratificaciones ocasionales, participación de utilidades, excedentes de las empresas de economía solidaria y lo que recibe en dinero o en especie no para su beneficio, ni para enriquecer su patrimonio sino para desempeñar a cabalidad sus funciones,



como gastos de representación, medios de transporte, elementos de trabajo y otros semejantes.

Tampoco las prestaciones sociales como el auxilio anual de cesantías, las primas de servicio de Junio y Diciembre de cada año, las vacaciones, el subsidio familiar, la dotación de ropa y calzado de labor, ni los beneficios o auxilios habituales u ocasionales acordados convencional o contractualmente u otorgados en forma extralegal por el empleador, cuando las partes hayan dispuesto expresamente que no constituyen salario en dinero o en especie, tales como la alimentación, habitación o vestuario, las primas extralegales, de vacaciones, de servicios o de navidad.

E.6.1.6 Indemnizaciones por terminación sin justa causa

Cuando el empleador termina el contrato de trabajo sin justa causa, debe indemnizar al trabajador con una suma de dinero.

E.6.1.7 Prestaciones Sociales

Las prestaciones sociales son conceptos adicionales al salario que el empleador debe pagar a sus trabajadores, para cubrir riesgos originados durante el desarrollo de su actividad.

Estas prestaciones sociales son, entre otras, las siguientes:

- Auxilio de Cesantía

Es un pago que el empleador hace al trabajador al terminar el contrato de trabajo, que tiene por finalidad brindarle al trabajador un medio de subsistencia al término de la relación laboral. Corresponde a un (1) mes de salario por cada año de servicios y proporcionalmente por fracción de tiempo trabajado.

- Prima de Servicio



Los empleadores deben pagar a sus trabajadores la suma equivalente a quince (15) días de salario por cada semestre de trabajo, o proporcional por cada período de trabajo superior a tres meses.

- Calzado y Ropa de Trabajo

Todo empleador debe proporcionar un par de zapatos y un vestido de trabajo a aquellos trabajadores que devenguen un salario hasta dos (2) salarios mínimos legales. Esta prestación debe ser suministrada al trabajador cada cuatro meses en las siguientes fechas: 30 de abril, 31 de agosto y 20 de diciembre. La ley prohíbe que esta prestación se pague en dinero.

- Prestación por maternidad

Toda trabajadora en estado de embarazo tiene derecho a una licencia de doce (12) semanas en la época del parto, remunerada con el salario que devengue al entrar a disfrutar del descanso.

- Seguro de Vida Colectivo Obligatorio

Es una prestación social a cargo del empleador que busca cubrir el riesgo de muerte de los trabajado cualquiera sea su causa. Sin embargo esta deja de estar a cargo del empleador cuando las entidades seguridad social asuman el riesgo.

E.6.1.8 Otros Pagos a Cargo del Empleador

- Vacaciones Remuneradas

Todos los trabajadores tienen derecho a quince (15) días hábiles de vacaciones remuneradas por cada año de servicio prestado, o proporcional por cada período de trabajo superior a seis meses. Durante vacaciones el trabajador debe recibir el salario ordinario que esté devengando el día que comience a disfrutar

- Auxilio de Transporte



Todos los trabajadores que devenguen hasta dos (2) salarios mínimos legales tienen derecho a un auxilio de transporte fijado por el Gobierno anualmente. Para el año calendario de 1998 el Auxilio de Transporte ha sido fijado en Col. \$20,700 al mes.

E.6.1.9 Jornada de Trabajo

Es el tiempo de trabajo que convengan el trabajador y el empleador y a falta de consenso se aplica máxima legal.

- Jornada Máxima Legal

Legalmente la jornada laboral máxima es de ocho (8) horas al día y de cuarenta y ocho (48) horas a semana.

- Trabajadores excluidos de la Jornada Máxima Legal

Están excluidos de esta jornada los trabajadores que desempeñen cargos de dirección, confianza y mane los del servicio doméstico, los que realicen actividades discontinuas y los de vigilancia, cuando residan el lugar o sitio de trabajo.

- Trabajo en domingo o días festivos

Por regla general los días dominicales y festivos son de descanso obligatorio. Pero puede darse el trabajo en domingo o días festivos en: forma habitual, o en forma ocasional. En ambos casos habrá lugar a recargo de ley.

- Trabajo diurno y nocturno

Se considera como trabajo diurno el comprendido entre las 6:00 a.m. y las 6:00 p.m. y como nocturno prestado entre las 6:00 p.m. y las 6:00 a.m. El trabajo nocturno, por el sólo hecho de serlo se remunera con un recargo del 35% sobre el valor del trabajo ordinario diurno. La jornada extraordinaria tiene un recargo del 25% y la extra nocturna del 75% sobre el valor de la hora ordinaria.



E.6.1.10 Aportes

- Pensiones

El sistema general de pensiones tiene por objeto garantizar a la población el amparo contra las contingencias derivadas de la vejez, la invalidez y la muerte. El empleador está obligado a afiliar a sus trabajadores a un fondo pensional.

El trabajador deberá hacer, junto con el empleador, un aporte que en su totalidad es del 13.5% de su salario mensual. Le corresponde al empleador cubrir el 75% del aporte, es decir el 10.125%, y al trabajador el restante 25% del aporte, que equivale al 3.375% de su salario mensual.

- Seguridad Social en Salud

El sistema integral de seguridad social en salud tiene por objeto regular el servicio público esencial de salud y crear las condiciones de acceso de toda la población al servicio. Todo empleador está obligado a afiliar a sus trabajadores al servicio general de salud y la cobertura de riesgos profesionales por accidentes de trabajo o enfermedad profesional. Los trabajadores pueden escoger entre afiliarse a una entidad pública (ISS) o a una empresa privada, (EPS o ARP). Los aportes en salud son del 12% del salario, correspondiéndole al patrono el 8% y al trabajador el 4% restante. Los aportes para riesgos profesionales son en promedio el 5% del salario, correspondiéndole al patrono dos tercios y al trabajador el tercio restante.

- Prestaciones a cargo de las Cajas de Compensación Familiar

El subsidio familiar es una prestación social pagadera en dinero, o en especie pagadera a través de los aportes a una caja de compensación familiar. El aporte es del 4% del valor de la nómina mensual de salarios.

- Aportes al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)



El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es un establecimiento adscrito al Ministerio de Trabajo, encargado de ejecutar las políticas gubernamentales sobre promoción y formación profesional de los recursos humanos.

Para su funcionamiento, están obligados a contribuir al SENA, mediante aportes mensuales, todos los empleadores que ocupen uno o más trabajadores permanentes. El aporte es del 2% del valor mensual de la nómina y se hace conjuntamente con el aporte a las cajas de compensación familiar.

- Aportes al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF)

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) es un establecimiento público adscrito al Ministerio de Salud que tiene como objetivo primordial el de fortalecer la familia y proteger al menor de edad.

Todos los empleadores deben aportar al ICBF el 3% del valor de la nómina mensual de salario el cual también se hace junto con el aporte a las cajas de compensación familiar.

E.6.2 EL DERECHO COLECTIVO DEL TRABAJO

Establece los parámetros bajo los cuales los trabajadores, los empleadores pueden asociarse.

En Colombia se protege el derecho de asociación el cual garantiza a los empleadores, a los trabajadores y a todo el que ejerza una actividad independiente, el derecho de asociarse libremente.

E.6.2.1 Sindicatos

Como desarrollo del derecho de asociación existe la figura de los sindicatos los cuales se clasifican de la siguiente manera:



- Sindicato de empresa: Son los formados por individuos de varias profesiones, oficios o especialidades que presta sus servicios en una misma empresa.
- Sindicato de industria o por rama de actividad económica: Son los formados por individuos que prestan sus servicios en varias empresas de la misma industria o rama de actividad económica.
- Sindicatos gremiales: Son los formados por individuos de una misma profesión, oficio o especialidad.
- Sindicatos de oficios varios: Son los formados por trabajadores de diversas profesiones disímiles o inconexas.

La constitución de un sindicato requiere de un número no inferior a 25 afiliados.

E.6.2.2 Régimen Jurídico de los Trabajadores en Colombia

Existen dos clases de regímenes jurídicos aplicables a los trabajadores en Colombia:

- Régimen laboral de los trabajadores particulares o privados sometidos a las normas del Código Sustantivo Trabajo; y
- Régimen jurídico de los servidores públicos-empleados públicos y trabajadores oficiales sometidos a las normas administrativas especiales.

Los trabajadores particulares o privados se encuentran vinculados a una empresa por medio de un contrato individual de trabajo a término indefinido, a término fijo o por duración de la obra o labor contratada.

Los servidores públicos - empleados públicos se encuentran vinculados a una entidad estatal por medio un acto o resolución de libre nombramiento y remoción de carácter administrativo, sometido a la decisión la autoridad nominadora o regulado por las disposiciones de la carrera administrativa.



E.6.2.3 Aplicación del Código Sustantivo del Trabajo a los trabajadores de empresas de servicios públicos privadas o mixtas

Las personas que presten sus servicios personales como trabajadores a las empresas de servicios públicos (E de naturaleza privada o mixta tendrán el carácter de trabajadores particulares o privados y estarán sometidas a las normas del Código Sustantivo de Trabajo y a lo dispuesto en la ley.

Si una empresa de servicios públicos de carácter oficial recibe una capitalización proveniente de inversionistas privados inferior al 50% del capital se transforma en una empresa de servicios públicos mixta, se deberá aplicarse a las personas vinculadas a dicha empresa como trabajadores las normas del Código Sustantivo del Traba a menos que la Nación, las entidades territoriales o las entidades descentralizadas de aquella o éstas continúan con aportes iguales o superiores al 90% del capital de la empresa de servicios públicos capitalizada.

Pero si una empresa de servicios públicos de carácter oficial recibe una capitalización proveniente de inversionistas privados superior al 50% del capital se transforma en una empresa de servicios públicos carácter privado en cuyo caso su capital pertenece mayoritariamente a particulares o a entidades que surgen de convenios internacionales que deseen someterse íntegramente a las reglas a que se someten los particulares En todo caso a las personas que presten sus servicios personales como trabajadores de éstas empresas servicios públicos se les aplicarán las normas del Código Sustantivo del Trabajo.

E.6.2.4 Incentivos a la remuneración de los trabajadores vinculados a las empresas de servicios públicos

Las empresas de servicios públicos pueden adoptar planes de incentivos para remunerar a todos los que prestan servicios en ellas en función del desempeño y de los resultados de utilidades y de cobertura obtenidos.



Dichos incentivos reconocidos en función del desempeño y de los resultados de utilidades no constituyen salario ni base de liquidación de otras prestaciones sociales de conformidad a lo establecido en el artículo 15 Ley 50 de 1990 o al acuerdo suscrito entre las partes del contrato de trabajo.

E.6.2.5 Atención de obligaciones pensionales

Sin perjuicio de la naturaleza jurídica pública o particular de la relación laboral de los trabajadores vinculados a las empresas de servicios públicos privadas o mixtas, a las entidades descentralizadas de cualquier orden transformadas en empresas industriales y comerciales del Estado, o a los municipios autorizados para prestar servicios públicos en forma directa a través de su administración central, deben afiliar a todos sus trabajadores a entidades o sociedades administradoras de fondos de pensiones en las cuales harán sus aportes de ley, quedando prohibido en lo sucesivo asumir directamente las obligaciones pensionales; a no ser que, en tratándose de los trabajadores ya vinculados antes de la vigencia de la ley 142 de 1994 (11 de Julio de 1994).

Para continuar prestando el servicio de pensiones las personas prestadoras deben demostrar, en las condiciones y oportunidad señalados por la respectiva comisión de regulación, que han hecho las provisiones financieras indispensables para atender las obligaciones pensionales conforme a la ley o la convención colectiva de trabajo respectiva.



E.6.2.6 Consecuencias de la Aplicación del Régimen Laboral del Código Sustantivo del Trabajo a las Personas, Antiguos Servidores Públicos, que Presten sus Servicios a las Empresas de Servicios Públicos Transformadas en Sociedades por Acciones de Carácter Privado o Mixto

El régimen laboral particular se aplicará indiscriminadamente a todos los trabajadores de la empresa de servicios públicos oficial transformada en empresa de servicios públicos privada o mixta, pero conservando los antiguos trabajadores vinculados a dicha empresa con anterioridad a la transformación aquellas prerrogativas o situaciones jurídicas concretas señaladas en la norma, siempre que dichas prerrogativas legales superen el mínimo consagrado en el Código Sustantivo de Trabajo; y sin perjuicio de continuar obteniendo los beneficios y prestaciones extralegales consagrados en convención o pacto colectivo de trabajo.

E.7 IMPUESTOS APLICABLES EN EL MUNICIPIO DE VILLETA

En el municipio de Villeta existen los siguientes impuestos:

- Predial Unificado
- Impuesto Predial
- Impuesto de parques y arborización
- Impuesto de Estratificación socioeconómica
- Impuesto de sobretasa para el levantamiento catastral
- Impuesto de Industria y Comercio, Avisos y Tableros.
- Impuesto de tarjetas de Operación de los Vehículos
- Impuesto de Espectáculos públicos



- Impuesto de Rifas
- Impuesto de juegos
- Impuesto de extracción de arena, cascajo y piedra del lecho de los ríos y arroyos.
- Impuesto sobre urbanismo y construcción
- Ocupación de vías, plazas y lugares de uso público.
- Vallas, carteleras, murales artísticos, señales de tránsito y demás señales.
- Impuesto de registro de marcas y herretes.
- Impuestos no tributarios
- Plaza de mercado
- Matadero Público
- Aseo Público Domiciliario.
- Aseo Público Comercial
- Expedición de certificados y paz y salvo municipales
- Rentas ocasionales
- Nomenclatura
- Ganado mal marcado
- Multas varias
- Venta de Bienes
- Aprovechamiento
- Interese por mora
- Reintegros
- Rendimiento por valores bursátiles



- Donaciones
- Rentas contractuales
- Participaciones Departamentales
- Degüello de ganado mayor
- Consumo de cigarrillos y tabaco
- Consumo de licores
- Consumo de cerveza
- Otras participaciones del gobierno departamental

Los impuestos que más afectan el proyecto son:

E.7.1 IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO

Se establecerá las tarifas del impuesto predial unificado para el municipio de Villeta, de una manera diferencial y progresiva según lo establecido en el artículo 4 de la Ley 44 de 1990, teniendo en cuenta:

Los estratos socioeconómicos, según la metodología de estratificación definida por el DANE.

Los usos del suelo urbano: Habitacional, industrial, comercial, cívico institucional.

La antigüedad de la formación o actualización catastral.

Teniendo en cuenta el criterio de tarifas diferenciales y progresivas, las tarifas para establecer el impuesto predial unificado serán las siguientes:

Predios urbanos residenciales Estrato 1 y 2 (bajo-bajo y bajo). 4% por mil del avalúo catastral vigente.



Predios urbanos residenciales Estrato 3 y 4 (medio-bajo y medio). 5% por mil del avalúo catastral vigente.

Predios urbanos residenciales Estrato 5 y 6 (medio-alto y alto). 6% por mil del avalúo catastral vigente.

Predios urbanos comerciales e industriales el 7% por mil del avalúo catastral vigente.

Predios cívico institucionales el 5% por mil del avalúo catastral vigente.

Predios urbanizables no urbanizados y los urbanizados no edificados el 16% por mil del avalúo catastral vigente.

Las tarifas para la propiedad rural se fijarán de acuerdo a los siguientes avalúos :

ENTRE (\$)	Y(\$)	SE APLICARA
		POR MIL DE LOS AVALÚOS CATASTRALES
1	2'000.000	4%
2'000.001	8'000.000	5%
Mayores de 8'000.000		6%

Tabla 17Cuadro de avalúo zona rural

Fuente: Tesorería Villeta

Los condominios se consideran urbanos

Las anteriores tarifas no incluyen el impuesto con destino a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

El impuesto Predial Unificado para cada año no podrá exceder del 100% del monto liquidado por el mismo concepto en el año inmediatamente anterior.



E.7.2 IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO AVISOS Y TABLEROS

Las personas jurídicas que instalen establecimientos que realicen actividades industriales y que en desarrollo de las mismas generen quince o más empleo simultáneamente, para habitantes del municipio, gozarán de una exención del 100%.

Para las actividades de servicios de comunicaciones se les aplicará una tarifa del 6 por mil

Las personas naturales, jurídicas o sociedades de hecho, bajo cuya dirección o responsabilidad se ejerzan actividades gravables con el Impuesto de Industria y Comercio y su complementario de Avisos y Tableros, deben registrarse para obtener la matrícula en la Secretaria de Hacienda, dentro de los 30 días calendario siguientes a la iniciación de sus actividades, suministrando los datos que se les exija en los formularios; el Impuesto se causará desde la iniciación de la misma. Además están obligados a presentar anualmente declaración correspondiente en los formularios diseñados por la Secretaria de Hacienda.

Al momento de efectuar el registro, el contribuyente deberá elaborar una declaración provisional por los ingresos que estime percibir en desarrollo de su actividad en el transcurso del año liquidado el impuesto de conformidad con el código y tarifas correspondientes. El valor pagado por este concepto será tendido en cuenta como anticipo de la declaración que el contribuyente deba presentar en el período siguiente.

Lo anterior se extiende a las actividades no sujetas o exentas.

El cumplimiento de esta obligación dentro del término fijado, da derecho a un descuento en el pago del impuesto del primer año del 10% calculado sobre el impuesto a pagar, por concepto del impuesto de Industria y comercio, Avisos y Tableros.



Todo contribuyente que ejerza actividades sujetas al Impuesto de Industria y comercio y su complementario de Avisos y Tableros y que no se encuentre registrado en la Tesorería, será requerido por una sola vez para que cumpla con esta obligación. Y si no cumplieren con la obligación de registrar o matricular su establecimiento o actividades industriales, comerciales y/o de servicio dentro del plazo fijado o se negare a hacerlo, el Secretario de Hacienda ordenará una sanción equivalente a 1 salario mínimo diario legal vigente, por cada mes o fracción de mes o fracción de mes de extemporaneidad en el registro sin perjuicio de las sanciones señaladas en el Código de Policía y demás disposiciones vigentes sobre la materia.

El impuesto de Industria y Comercio, Avisos y Tableros correspondientes al período gravable respectivo, se liquidará sobre el promedio mensual de ingresos brutos obtenidos durante el año inmediatamente anterior, en ejercicio de la actividad o actividades gravables por las personas naturales, jurídicas o sociedades de hecho a realizarse entre el 1 de enero y 31 de diciembre del período gravable o la fracción del año, según el caso.

El promedio mensual resulta de dividir el monto de los ingresos brutos obtenidos durante el año inmediatamente anterior por el número de meses en que se desarrolló la actividad.

Para determinar la base gravable descrita anteriormente, se excluirá:

El monto de las devoluciones por venta debidamente comprobadas a través de los registro y soportes contables de los contribuyentes.

Los ingresos provenientes de la venta de activos fijos.

El valor de los impuestos recaudados sobre aquellos productos cuyo precio este regulado por el Estado.

El monto de los subsidios percibidos.



Los ingresos provenientes de exportaciones.

Los aportes patronales recibidos.

Para el pago del impuesto de industria y comercio sobre las actividades de servicio, el gravamen se pagará teniendo como base gravable los ingresos brutos obtenidos durante el período.

E.7.3 IMPUESTO SOBRE URBANISMO Y CONSTRUCCION

La revalidación de la licencia de construcción causará a favor del tesoro Municipal, un impuesto con una tarifa de 3 salarios mínimos diarios vigentes

Cuando una construcción, reparación, reforma, demolición o adición a una ya existente, fuera iniciada sin la correspondiente licencia de construcción y no se ajustare a las normas sobre construcción, se liquidará con un recargo sobre el impuesto al presupuesto de la obra que dejare de pagar, del 20%, sin perjuicio de legalizar la obligación de conformidad con las disposiciones vigentes aplicables al caso, además de la suspensión indefinida de la obra, que será impuesta por el Inspector Municipal del Policía, de dicha contravención en primera y única instancia a través del Jefe de Planeación.

Si la construcción, reparación, reforma, demolición o adición a una ya existente, se ajustare a las normas sobre urbanismo y construcción, el recargo en la liquidación del impuesto de la obra será del 10%.

Si dentro de los 12 meses siguientes a la expedición de la correspondiente licencia de construcción, se solicitará una nueva para reformar substancialmente la anterior o adicionar mayores áreas, o se comprobare que la edificación no concuerda con las especificaciones planos que adjuntare para la licencia inicial, se hará una nueva liquidación del impuesto que corresponda a la totalidad de la obra.



Si se comprobare que una construcción, reparación, reforma, demolición o adición a una ya existente, se realizare, alterando o reformando substancialmente la construcción, sin el correspondiente permiso, se liquidará nuevamente el impuesto correspondiente a la totalidad de la obra, sin perjuicio de la suspensión de la misma y aplicación de las normas legales.

El impuesto de delineación lo percibe el Municipio por una sola vez y es causado por la demarcación que elabore la respectiva entidad municipal, sobre la correcta ubicación de las casas, construcciones, tapias y demás obras similares que colinden con las vías públicas construidas o que se construyan o bien, que parezcan demarcadas en el plano de zonificación y desarrollo urbano del respectivo municipio.

La base gravable puede ser determinada sobre el valor del impuesto predial unificado o con base al costo promedio del metro cuadrado de construcción en el Municipio.

En el sector **urbano** se cobrará por tipo de construcción así :

Categoría A: Comprende las construcciones ubicadas en el estrato socioeconómico medio - bajo con una tarifa del 6 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Categoría B: Comprende las construcciones ubicadas en el estrato socioeconómico bajo y tendrá una tarifa del 5 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Categoría C: Comprende las construcciones ubicadas en el estrato socioeconómico bajo - bajo y tendrá una tarifa del 4 por mil del valor resultante de multiplicar el área



a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Categoría D: Comprende las construcciones atípicas, condominios, quintas, zonas de recreo, clubes y similares un 8 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Al no existir una estratificación socioeconómica las categorías urbanas se asumirán las existentes en la oficina de Planeación Municipal.

En el sector **rural** las tarifas serán:

Categoría A: Condominios, quintas, zonas de recreo, clubes y similares un 8 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Categoría B: Construcciones de tipo explotación agroindustrial y cultivo de flores tales como incubadoras, plantas de procesamiento un 6 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

Categoría C: Construcciones de galpones para levante de pollos, establos y afines el 5 por mil del valor resultante de multiplicar el área a construir por el valor del metro cuadrado de construcción que se considere en 1 salario mínimo mensual vigente.

El derecho de aprobación de planos tendrá una tarifa única de 5 salarios mínimos diarios vigentes.



E.7.4 IMPUESTOS POR VALLAS, CARTELERAS Y DEMAS SEÑALES.

Vallas : El interesado cancelará por instalación de valla el valor que resulte de la liquidación que efectúe la oficina de planeación a razón de 3 salarios mínimos legales diarios por cada metro cuadrado de valla por año y por fracción de año.

Avisos y Tableros: Este impuesto se continuara rigiendo por la disposición que regule la actividad de la industria y el comercio y complementario de dicho impuesto.

Pasavias, pasacalles pendones: La utilización de estos en las zonas autorizadas deberá cancelar el valor correspondiente a 2 salarios mínimos legales diarios por mes o fracción.

La colocación de cualquier aviso, valla, mural o pasacalle debe sujetarse a las normas que dicte la Administración Municipal y en concordancia con la Ley 160 de 1994.



F. GERENCIA DEL PROYECTO

En este capítulo se establece como se llevarán a cabo los pasos necesarios para la entrada en operación del nuevo Operador Telefónico.

La realización de esta Gerencia estará a cargo de una empresa idónea en la realización de estas labores.

F.1 OBJETIVOS

- Establecer el tiempo, recursos y logística necesarios para llevar a cabo la normal operación del proyecto.
- Establecer como inicio de operación del proyecto enero del año 2.000.

F.2 CONSIDERACIONES INICIALES

El principal énfasis del capítulo está en los aspectos relacionados con la tecnología que dispondrá el Nuevo Operador Telefónico para la prestación del servicio, por tanto se tratará en forma breve los aspectos relacionados con las obras complementarias.

Para la torre de transmisión, se cuenta con un contrato de alquiler donde se estipulan las condiciones de uso de la torre de transmisión propiamente dicha, junto al cuarto de equipos, las obras de adecuación estructural y las instalaciones eléctricas se contratan a todo costo.



Para la sede administrativa y operativa, luego de realizada la negociación y legalización de la compra del terreno, se procede con base en el estudio de diseño de planta, la contratación de los diversos estudios técnicos:

- Diseño Arquitectónico
- Especificaciones de obra civil
- Estudio de suelos
- Diseño y Cálculos Estructurales
- Diseño y cálculo de las instalaciones Hidrosanitarias
- Diseño y cálculo de las instalaciones Eléctricas y Especiales

Estos estudios estarán coordinados por profesional designado por la Gerencia del proyecto.

Contando con estos estudios, se entra en la parte de contratación, teniendo como pauta general, establecer mediante cuadros comparativos de las tres mejores y mínimas alternativas, la que mas se acomode a las determinantes del proyecto en cuanto a precio, tiempo de ejecución y/o disponibilidad, seriedad de la propuesta (Experiencia y certificaciones de idoneidad del cotizante).

Los contratos y/o pedidos por un valor mayor a los \$20.000.000, serán aprobados en comités, conformados por un representantes de la junta de socios, el Gerente de la empresa y la Gerencia del Proyecto. Montos menores serán aprobados directamente por la Gerencia del Proyecto.

Luego de realizarse la adjudicación de contratos se procede a la ejecución de la Obra Civil, la cual se realizará coordinadamente con la adquisición de equipos, previendo de estos últimos en el momento de su llegada almacenamientos provisionales a su instalación. La programación siguiente será una guía de su realización.



Contando con las instalaciones físicas, se procede a las instalaciones y puestas en servicio de la tecnología del proyecto, que son el mayor interés del capítulo.

F.3 INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO

A continuación se describirán algunos pasos a seguir en el proceso de instalación, obviamente después de tener completamente adecuado el sitio para comenzar la instalación de los equipos que componen la Sede administrativa y Operacional. Se debe recordar que los contenedores móviles podrán ser equipados antes de ser enviados a su localización final (excepto los equipos que son alojados en las ranuras de los bastidores, ya que podrían sufrir deterioros en el transporte al sitio).

F.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO.

Se asume que los siguientes aspectos han sido completados antes de instalar los equipos en la Sede administrativa y Operacional:

- Acondicionamiento de aire para la edificación.
- Distribución de energía comercial AC.
- Equipo de potencia.
- Soportes y armaduras.
- Estructuras de soporte para las antenas.
- Sistema de tierra de la edificación.

Antes de continuar con el proceso de instalación y comisionamiento de equipos, se debe arreglar y disponer de todos los materiales requeridos para la instalación, a fin de evitar pérdida de tiempo.



F.3.2 MERCADO Y PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN.

Previo a la instalación de los bastidores, herrajes, escalerillas y soportes se debe preparar, marcar, perforar e instalar los soportes, para luego proceder a fijar todos los bastidores y el resto de equipo, teniendo en cuenta la distribución de éstos, es decir siguiendo los diagramas previamente elaborados para tal fin. Antes de fijar los bastidores al piso y de acuerdo con las disposiciones previstas para los mismos en el sitio, se debe instalar una lámina aislante de 3 mm de espesor en la base de éstos, a fin de evitar retornos a tierra.

F.3.3 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA PARA LA SECCIÓN TÉCNICA

Continuando con el cálculo para conocer la capacidad del generador que se venía planteando se tiene:

- Consumo de energía sección de ingeniería: $(12,5 / 0,8) \times 220 \times 4 = 13750 \text{ W}$, teniendo en cuenta que la eficiencia de los rectificadores es del 80%.
- Se usa aire acondicionado, el cual consume 8000 W, con un factor de utilización de 0,6 se tiene: $8000 \times 0,8 = 6.400 \text{ W}$ en total.
- En iluminación, sesenta lámparas fluorescentes gemelas de 40 W, las cuales consumen en total $60 \times 40 \times 2 = 4.800 \text{ W}$.
- En el sector mástil y aviso comercial se dispone de cuatro reflectores de 1000 W, controlados por un interruptor activado por la oscuridad, para operación nocturna, lo cual genera un consumo adicional de 4000 W.
- Se dispone de veinticuatro salidas eléctricas de fuerza, toma corrientes en el interior del edificio, de los cuales se asume un consumo de 700 W por cada uno, generando un consumo de 16.800 W.
- Si se suman los consumos descritos, obtenemos el consumo total a plena carga de la estación base, que será: $16.800 + 6.400 + 4.800 + 4.000 \text{ W} = 32.000 \text{ W}$,



Generador trifásico (KVA) = $(V \times A \times \sqrt{3}) / 1.000$, $(32.000 \times \sqrt{3}) / 1.000 = 55.43$ (KVA) lo cual implica que la planta eléctrica deberá tener como mínimo 60 KVA (trifásico), se utiliza energía trifásica a fin de compartir la carga sobre las fases y brindar seguridad al sistema en la eventualidad de que se pierda una fase. La misma consideración se toma para la elección del transformador que suministra la energía comercial.

En el caso de la planta eléctrica, se deben tener en cuenta los requerimientos de combustible, se debe suministrar un tanque de combustible enterrado, de capacidad suficiente para proveer un respaldo de una semana (éste puede ser reducido de acuerdo con la contabilidad de la compañía de suministro público). Se debe tener presente que el combustible para motores diesel, no se mantiene por períodos de tiempo muy prolongados, se recomienda no almacenar este tipo de combustible por períodos superiores a seis meses.

F.3.4 CONSIDERACIONES PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.

Debido a que la sección consume cientos de amperios. El sistema de distribución DC debe ser perfectamente diseñado. Es importante proveer interruptores que aislen cada equipo utilizado. El aislamiento de las baterías, rectificadores y equipo de la bahía electrónica es imperativo.

El tipo de cable utilizado para el alambrado de los bastidores (racks), debe ser cable de cobre para trabajo pesado, con capacidad de conducción entre 60A - 100A cada uno, los cuales son normalmente utilizados para distribución de energía. Cada uno de los bastidores de RF será alimentado individualmente, vía un camino con fusible independiente, equipado con un circuito de protección (circuit breaker - interruptor de circuito).



Para el alambrado de los bastidores se debe utilizar cables que puedan transportar la corriente en óptimas condiciones de seguridad. La Tabla 18 muestra la capacidad de corriente de varios calibres de alambre. Cuando la temperatura del ambiente se incrementa, un factor de corrección debe ser aplicado al cable, la Tabla 19 establece este factor de corrección y asume que no mas de tres conductores son colocados en un cable o un sólo canal para conductores eléctricos. Cuando mas de tres conductores eléctricos son enviados por el mismo canal para conductores, existe un factor de reducción de conducción. Ver la Tabla 20.

AWG	MAX. CORRIENTE (A)	DIA. (mm) cable con 19 hilos	DIA. (mm) 1 alambre
26	1		0,04
22	5		0,064
18	10	1,16	1,016
14	17	1,84	1,63
12	23	2,32	2,05
10	33	2,95	2,59
8	45	3,7	3,26
6	60	4,67	4,13
4	80	5,9	5,2
2	100	7,42	6,54
1	125	8,43	7,35
0	150	9,47	8,25
00	175	10,06	9,27
000	200	11,9	10,04
0000	225	13,4	11,68

Tabla 18. Calibre y capacidad de corriente para cables

Fuente: Ingemel Ltda.

TEMPERATURA (° C)	FACTOR DE CORRECCIÓN
40	0,82
45	0,71
50	0,58
55	0,41

Tabla 19. Factor de corrección por incremento de temperatura.

Fuente: Ingemel Ltda.



No. DE CONDUCTORES	FACTOR DE CORRECCIÓN
4-6	0,8
7-24	0,7

Tabla 20. Factor de reducción de conducción.
Fuente: Ingemel Ltda.

F.3.5 CABLES

Los cables utilizados para transportar la energía DC deberán ser adecuados para trabajar con el tipo de corriente esperado y la máxima temperatura operacional prevista.

F.3.6 SISTEMA DE TIERRAS.

Una “tierra” está conformada por una varilla de metal, malla o tubo, enterrado en el suelo, utilizado para mantener un potencial a tierra en conductores conectados a éste y para “descargar” en la tierra cualquier corriente conducida por ella.

Con el fin de proteger los equipos y el personal de mantenimiento es esencial que todas las instalaciones tengan un excelente sistemas de tierras. Una buena tierra minimizará los daños ocasionados por las fuentes de potencia y las descargas eléctricas, al igual que permite la reducción de ruido e interferencia en los equipos.

La regla de oro es evitar retornos de tierras. Para conseguir esto es esencial que todas las tierras estén afianzadas las unas a las otras mediante empalmes que permitan una adecuada capacidad de transporte de corriente.

Un retorno a tierra típico ocurre cuando hay una línea telefónica cuyo par no está protegido y tiene una conexión remota con la Central de Conmutación. Lo cual puede ser sumamente peligroso tal como se observa en el Gráfico 9, una descarga eléctrica ocurrida en una central de conmutación distante causará un incremento de miles e voltios en los potenciales locales.



En el Gráfico 9, el hardware provisto para dicha central está “aterizado” propiamente, con lo cual no deberían ocurrir daños en la central de conmutación, a pesar de esto el usuario de una línea telefónica no protegida puede proveer un retorno de tierra no intencional a través de su cuerpo.

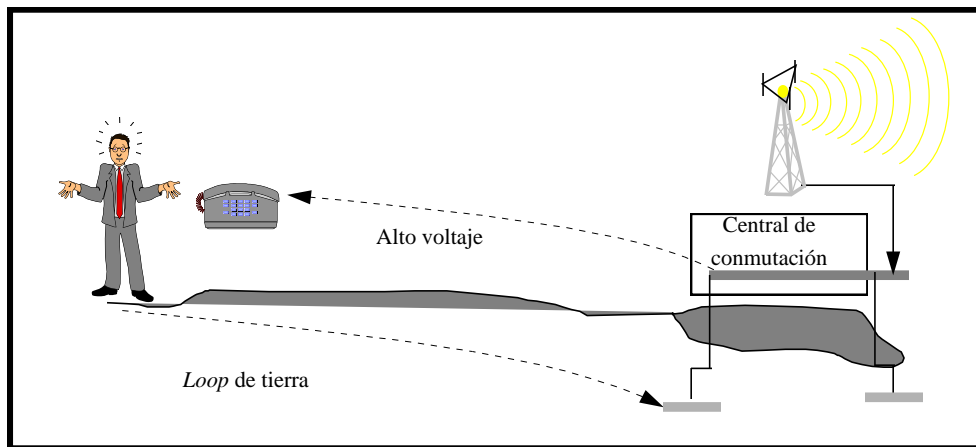


Gráfico 9. Retorno de tierra

Fuente: Reference Data for Electrical Engineering, 1993

Una buena práctica en todas las estaciones base celular y la central de conmutación es la de instalar un anillo de tierras alrededor de cada estructura, es decir del contenedor y de la torre. El anillo deberá estar conformado por alambre de cobre sólido calibre AWG 2 o mayor. El anillo de tierras deberá estar espaciado por los menos 70cm de la base del contenedor y las uniones con cada camino de tierra deberán ser soldadas exotérmicamente. el anillo deberá ser enterrado como mínimo a 76cm de profundidad sobre el nivel del terreno, el anillo es afianzado a tierra a través de varillas dispuestas para tal fin espaciadas a intervalos de 2 a 4 m, dependiendo de la resistividad del terreno. Un anillo de tierras típico se ilustra en el Gráfico 10.

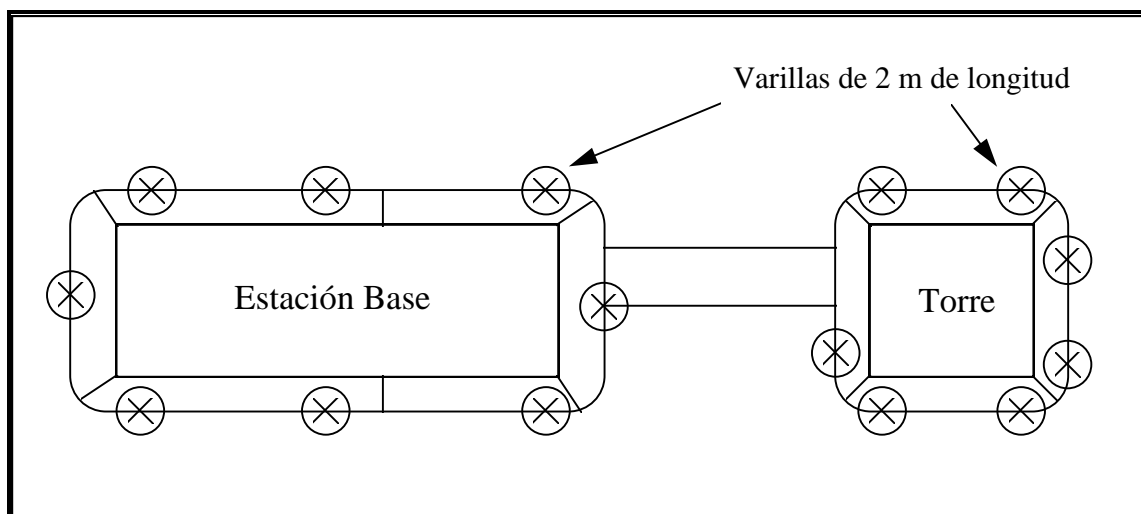


Gráfico 10. Anillo de tierras para La sección
Fuente: Ingemel Ltda..

Para asegurar una unión de baja resistencia, todas las uniones deberán estar soldadas exotérmicamente, para permitir fusión de los materiales, normalmente se utiliza alambre de cobre calibre AWG 2 o mayor. Uniones mecánicas no deberán utilizarse cuando se requieren afianzamiento debajo de la tierra.

Tenga presente que es muy importante evitar la conexión directa del alambre de cobre desnudo con acero galvanizado ya que esta combinación causará una diferencia de potencial seriamente corrosiva. Los radiales de dos metros son para asistir el camino a tierra de grandes fuentes de potencial. Los radiales deberán ser conectados cada dos metros sobre el anillo de tierras. Las varillas de los radiales estarán constituidas por acero recubierto de cobre de mínimo dos metros de longitud por 15 mm de diámetro. Se puede emplear acero inoxidable si las varillas de tierra van a ser utilizadas cerca de grandes estructuras de hierro, donde los problemas de corrosión con el cobre son críticos.

El anillo de tierra deberá ser conectado a la estación base a intervalos de dos metros con alambre de cobre calibre AWG 2, el cual estará dispuesto dentro de un tubo de PVC y sobresaliendo por lo menos 150 mm de la superficie del terreno.



La torre deberá conectarse al anillo en cada soporte de la misma forma que se describió para la estación base, si se usa un monopolio, deberá conectarse al anillo en cuatro puntos diferentes alrededor de la circunferencia.

F.3.7 TIERRAS INTERNAS.

El anillo de tierras interno está completamente cerrado alrededor de las paredes de la estación base, a una altura de 2 a 2,3 m sobre el piso. Idealmente consistirá de una barra de cobre de 5 mm de espesor por 15 mm de ancho. En su defecto se podrá utilizar un cable desnudo de calibre AWG 2.

A este anillo interno se podrá colocar un número pequeño de placas-bus conductoras, las cuales están diseñadas para ser los puntos terminales de tierra, las cuales son platinas de cobre con dimensiones aproximadas de 250x100x8 mm provistas de agujeros para realización de los puntos de conexión de los equipos a proteger. Ver el Gráfico 11.

Todos los equipos de los bastidores deberán ser conectados a alguna de las placas utilizando alambre de cobre trenzado de calibre AWG 6, todos los bastidores deberán ser interconectados secuencialmente a fin de evitar loops de tierras. Es conveniente evitar otros caminos a tierra, por lo cual se deben aislar los bastidores del piso y se deberán conectar a tierra las bandejas que transportan los cables, preferiblemente en varios puntos.

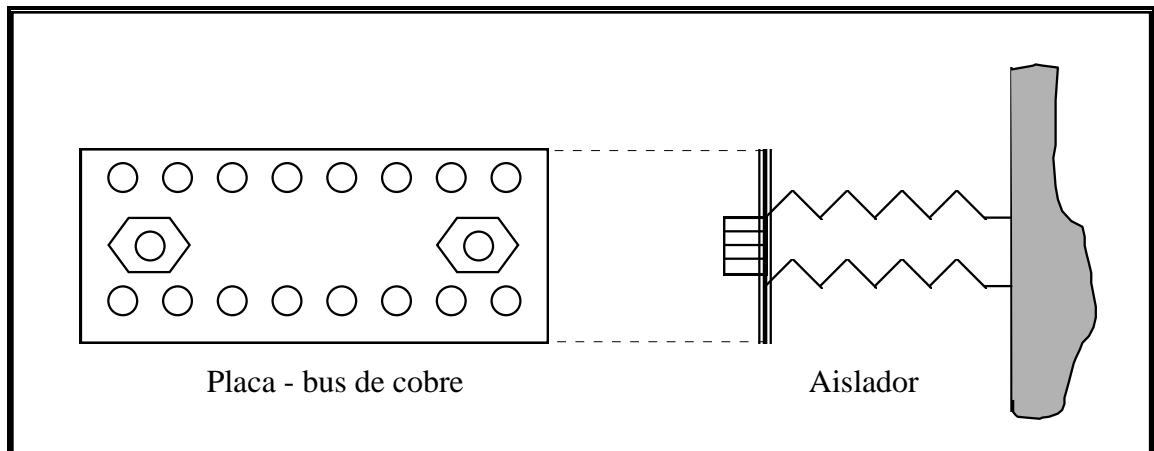


Gráfico 11. Placa-bus para tierras internas.
Fuente: Ingemel Ltda.

F.3.8 TIERRAS PARA LOS CABLES.

Todos los cables de RF deberán estar provistos de buena conexión a tierra, lo cual se consigue aterrizándolos en la parte superior e inferior de la torre y en el punto de entrada (exterior e interior) al cuarto de equipos. La ventana para entrada de los cables deberá tener en su parte inferior (interior y exterior) una barra de tierras que permita una buena referencia para los protectores contra descargas allí conectados.

Los demás cables como los de líneas telefónicas, intercomunicación de cuartos y cables de potencia necesitan protectores a gas, los cuales permiten enviar los potenciales parásitos a tierra y proteger a los usuarios.

F.3.9 ÁREAS DE ALTA RESISTIVIDAD.

En el evento de que sea difícil de conseguir una tierra de baja resistencia. Se debe considerar una tierra de características especiales. Este tipo de tierra consiste en tener cables embebidos en concreto. El principio se basa en que el concreto es altamente poroso, característica que le permite retener la humedad que puede



absorber del terreno a su alrededor, mejorando su conductividad. Se puede conseguir una tierra de este tipo, en edificaciones de baja altura, acoplado los diferentes puntos de conexión a las barras incrustadas en el concreto. Existen otros aditamentos para mejoramiento de tierras, los cuales son suministrados por compañías especializadas, los cuales permiten obtener la resistencia apropiada para el sitio.

F.3.10 VALOR DE RESISTENCIA ACEPTADO.

La resistencia de la tierra deberá ser menor a 10Ω . La IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) recomienda que el valor de resistencia debe ser inferior a 5Ω . Valor utilizado en telefonía celular.

F.3.11 PROTECCIÓN CONTRA TRANSCIENTES.

Condiciones irregulares en las líneas de energía pueden ser causadas por descargas eléctricas, fallas en el sistema de potencia, descargas electrostáticas o interferencia de radio frecuencia. Los componentes semiconductores son extremadamente vulnerables a los daños producidos por estos efectos.

La causa mas probable y severa de transcientes para los sistemas celulares, es una descarga eléctrica, la cual encuentra un camino fácil a través de las antenas de la misma estación, ocasionando daños graves a los equipos de la Central Telefónica, si esta no está debidamente protegida.

Otro tipo de problema es el ocasionado por las descargas electrostáticas, las cuales deben ser las mas incidentes debido a que el daño en los dispositivos semiconductores puede no ser inmediato, pero puede causar una drástica disminución en la vida útil de los elementos.



La magnitud del problema para las compañías de telecomunicaciones se ha incrementado debido a que el hardware utilizado es muy sofisticado, por lo que se debe adecuar la suficiente protección a:

- Las líneas de potencia que estén conectadas a los equipos.
- Todos los cables de RF. Tal como se describió.
- Las líneas de datos y líneas a tierra que entren a la construcción.

F.3.12 PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS.

El trabajo de proteger contra las descargas eléctricas, consiste en proporcionar un camino de baja resistencia a tierra a dichas descargas. Por esta razón el conductor para la descarga de pararrayos, deberá estar en el punto mas alto de la torre y observa en el Gráfico 12, las antenas a proteger deberán estar dentro del cono de protección descrito para el camino de la descarga. ofrecer un buen camino a tierra. La zona de protección se puede definir como un cono de 90° alrededor de la antena. Tal como se indica en el Gráfico 12.

Debido a que los cables de RF que alimentan las antenas tienen gran cantidad de cobre en la cubierta exterior (*shield*), son caminos muy atractivos para la descarga. Con el propósito de reducir daños, es una buena práctica aterrizar los cables de RF en la parte superior e inferior de la torre.

La protección para las descargas es una consideración fundamental en toda estructura donde se instalen antenas y se puede proporcionar al menos con un pararrayos bien aterrizado. Como requerimiento mínimo en la torre se debe aterrizar cada soporte de su estructura, ver el Gráfico 13. Las varillas deben ser interconectadas luego con una barra conductora enterrada, formando un anillo, el cual se conecta al sistema de tierras, conformando todo el sistema de tierra principal de la sede administrativa. Es factible ubicar placas de cobre de 0,5 m² bajo los



soportes de concreto de la torre, las cuales servirán como vías de penetración de las descargas.

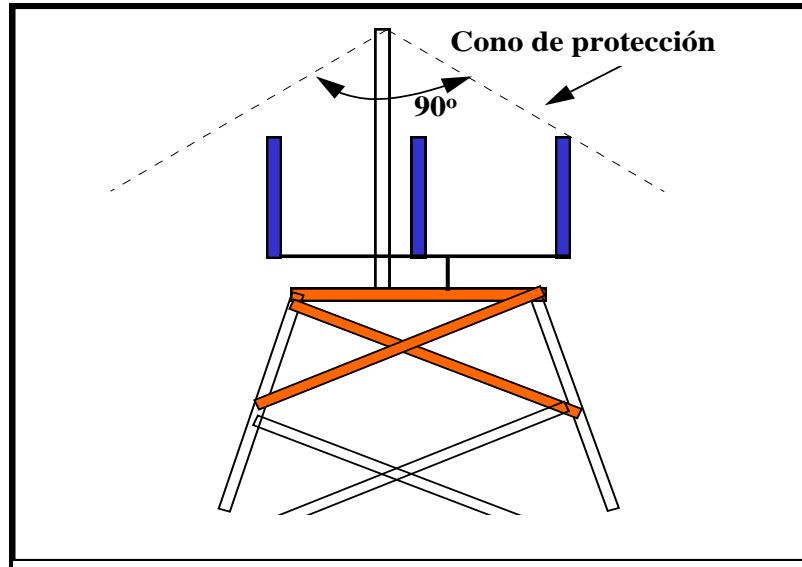


Gráfico 12 Protección a las antenas del mástil.
Fuente: Colsago, Ltda.

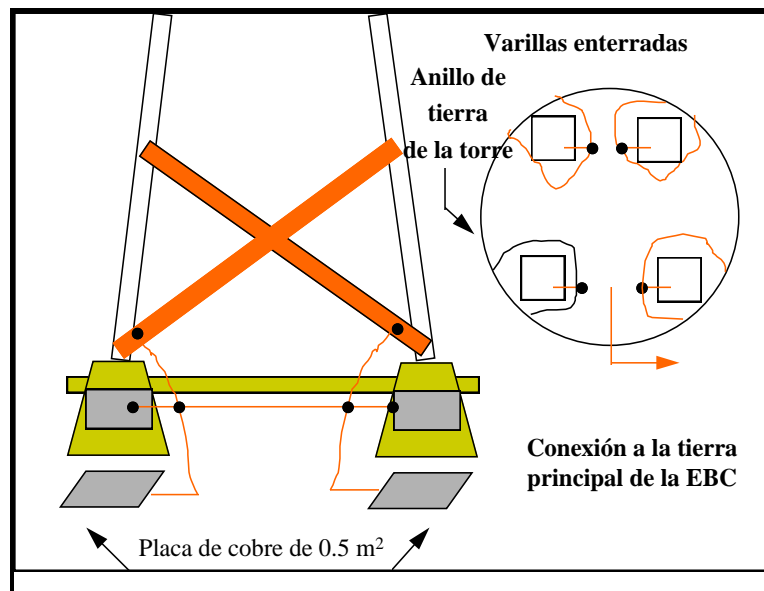


Gráfico 13 Sistema de tierras para la torre.
Fuente: Colsago Ltda.



Esta sería la estructura que se implementaría en la estación base de Villeta garantizando como en toda la red que la calidad de las instalaciones y de los componentes permiten una óptima operación del servicio garantizando su disponibilidad 24 horas al día 365 días al año.

F.3.13 ACCESO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

Para dar acceso a las líneas de transmisión y a las guías de onda de los equipos de microondas, se deberá suministrar una ventanilla de acceso, sobre la cual se instalará una cubierta metálica provista con los ductos y empaques necesarios (Que garantice hermeticidad contra aire y polvo) para permitir la entrada de los cables al cuarto de transmisión.

F.3.14 MONTAJE DE EQUIPO.

Para facilitar el montaje de los equipos, se debe tener en cuenta que el piso sea construido de tal forma que los pernos de anclaje de los Racks (bastidores) puedan ser instalados sin dificultad. La construcción de la pared deberá ser elaborada de forma que permita fijar rápidamente herrajes y otros anclajes para la sujeción de equipos.

F.4 AIRES ACONDICIONADOS.

Son una parte esencial de la sección. La disipación de potencia de los equipos es tan intensa que éstos alcanzan sobre-calentamiento rápidamente.

Un aire acondicionado en su forma mas simple es una “bomba de calor“, que extrae energía calorífica de una región (cuarto de equipos) y otra región (fuera del cuarto). El Gráfico 14 describe la operación básica de un aire acondicionado.



En el diseño de energía para reservar potencia de las baterías, si fuese suspendido el suministro eléctrico, se debe tener en cuenta que a menos que los aires acondicionados puedan operar con el generador de emergencia, los amplificadores de potencia en operación en la sección puedan exceder rápidamente el límite de temperatura de operación de la estación, lo cual activaría los circuitos de protección por temperatura, dejando la estación inoperativa mientras dure la falla de energía. El cuadro 1 muestra la disipación de calor típica para una estación que transmita a 25W de potencia por canal.

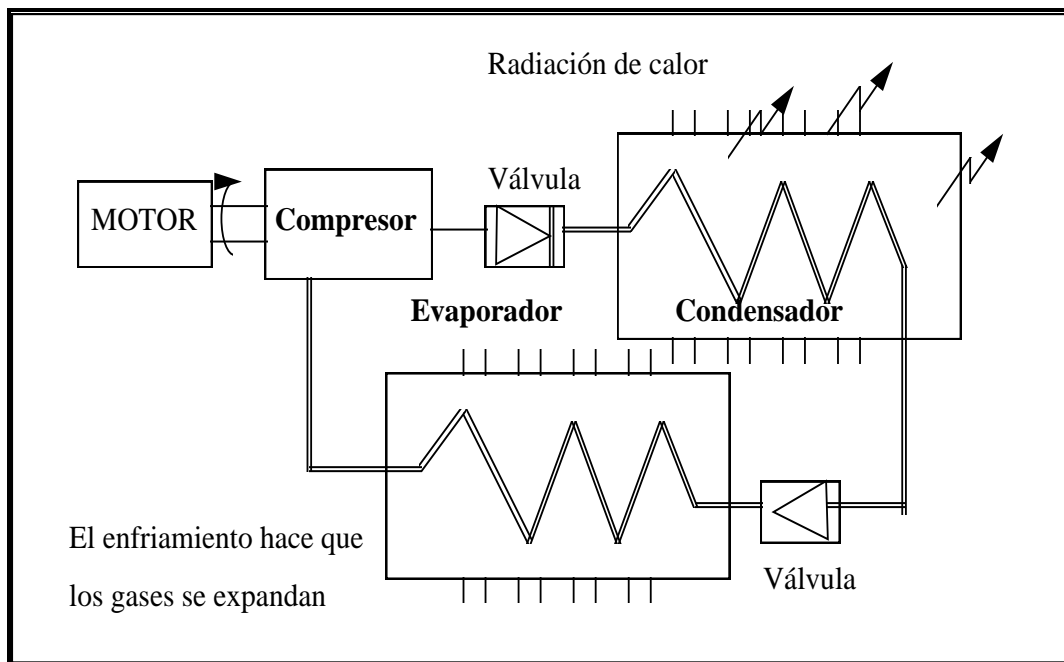


Gráfico 14. Aire acondicionado
Fuente: Ingemel Ltda.

TIPO DE EQUIPO	DISIPACIÓN DE CALOR
Canales de radio	180 W / Canal
Controlador de radio	400 W
Rectificadores (100 A)	500 W cada uno
Extractor de aire	40 W cada uno
Terminal de microondas	200 W

Tabla 21. Disipación de potencia para una EBC
Fuente: Ingemel Ltda.



La carga de aire acondicionado es la suma de cargas (disipación de calor) de los componentes descritos en el Tabla 23. El uso de unidades acondicionadas es indispensable para tener redundancia en la eventualidad de una falla en una de las unidades.

F.4.1 CÁLCULO DE LAS CARGAS DE CALOR Y PERDIDAS.

Las pérdidas por calor serán aproximadamente iguales a la carga de enfriamiento presentada por el consumo de potencia del equipo, aun cuando se deben considerar otras pérdidas si se hace optimizar por completo el sistema de aire acondicionado. En el siguiente ejemplo se asume que el equipo necesita enfriamiento para poder operarlo en un rango de temperatura deseada.

El concepto mas útil para calcular el flujo de calor a través de las paredes es el de utilizar la resistencia térmica R, o la resistividad térmica por metro Rm, las pérdidas por calor a través de un conductor con una resistencia térmica de R, aplicada a una diferencia de temperatura Td es T_d / R (en vatios), lo cual se ilustra en el Gráfico 15.

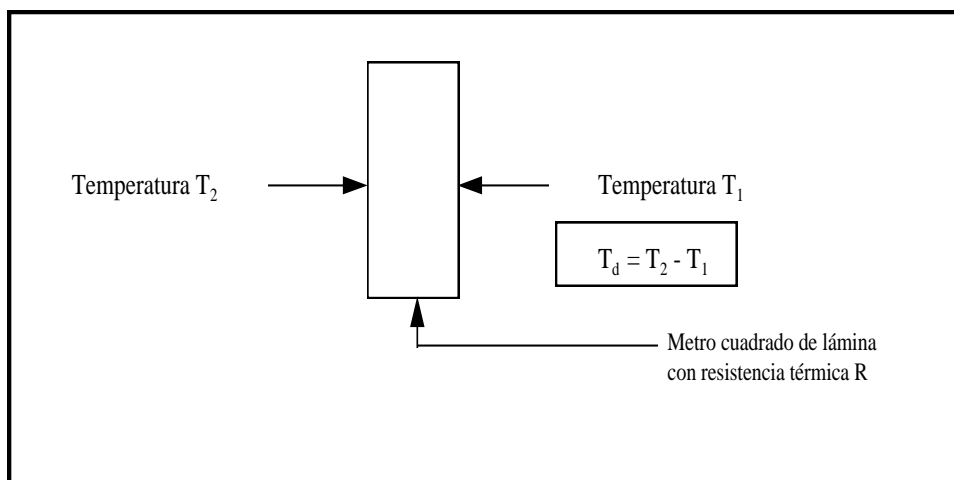


Gráfico 15. Resistencia térmica.
Fuente: Ingemel Ltda.



La resistencia térmica se encuentra especificada para algunos de los materiales más comunes utilizados en este tipo de edificaciones.

Interfaz exterior (contacto con aire)	0,03
Muro de ladrillo	0,07
Espacio de aire x 2	0,30
Lámina de fibra	0,23
lana mineral	1,90
lámina de yeso	0,08
interfaz interior (contacto con aire)	0,03
RESISTENCIA TOTAL	2,64

Tabla 22 Resistencia Térmica

Fuente: Ingemel Ltda.

Del cuadro anterior se toma la resistencia total, la cual equivale a 2,64 por metro cuadrado. La temperatura exterior promedio puede ser estimada o puede ser obtenida de las entidades que manejan las condiciones climáticas. La temperatura que se deberá utilizar será la temperatura que no exceda el promedio del 95% promedio.

La temperatura interior; será una temperatura que permite la adecuada operación de los equipos y normalmente se toma la temperatura entre 22° - 25° C (71.6° - 77°F).

Como ejemplo considere un cuarto con dimensiones de 10x3x3 m, el tipo de pared utilizado tiene las mismas características del especificado en la Figura 2 y el techo está alineado y aislado con lana mineral de 75 mm. Se asume que la temperatura a mantener en el interior del cuarto será de 22°C.

El área total de las paredes del cuarto. El área total de las paredes del cuarto será: $2 \times (10+3) \times 3 = 78 \text{ M}^2$, el área del techo será 30 m^2 . Se ignoraran las pérdidas del piso para este cálculo, así la carga de calor de la pared será:

- $(78 / 2,64) \times (28 - 22) = 177 \text{ Watts}$

La carga del techo será:

- $(30 / (1,9 + 0,07)) \times (28 - 22) = 168 \text{ Watts}$



Donde 1,9 corresponde a un aislamiento del techo con fibra mineral de 75 mm y 0,07 corresponde a otros materiales del techo. Se puede observar que las cargas por calor para esta edificación son de 345 vatios. Note que si el techo no fuera aislado las cargas por calor serían:

- $(30 / 0,07) \times (28 - 22) = 2571 \text{ Watts}$

Un factor adicional que depende de la longitud del piso deberá tenerse en cuenta en el evento de que el piso se encuentre levantado de la base, caso en el cual las pérdidas ocasionadas por el piso son calculadas de la misma manera que las paredes del contenedor.

Para el tipo de piso mas utilizado en construcciones inalámbricas, en el cual está la base de concreto, las pérdidas del área del piso son mas proporcionales al perímetro que el área total. Es decir que la pérdida será:

- Pérdida = $L \times (\text{temperatura exterior} - \text{temperatura interior}) \times F$. Donde:
- L = Longitud del perímetro en metros.
- F = Factor de la plancha.
- Temperatura en grados centígrados.

F varía de 1,4 vatios/metro/grado para un piso no aislado, hasta 0,9 vatios/metro/grado para un aislamiento de 2,5 cm de espesor. En este caso las pérdidas de la plancha del piso, para el cuarto de 10x3 m serán de $26 \times 0,9 (28 - 22) = 140 \text{ W}$, los cuales al sumarlos con las pérdidas de la pared y el techo constituirán una pérdida total de $140+345 = 485 \text{ Watts}$.

F.4.2 CARGAS POR CALOR.

Las cargas por calor son la potencia radiada por varias fuentes de calor. Cuando se considera la carga del aire acondicionado, se debe tener en cuenta que puede



ocurrir una disminución en la carga, ya que hay cargas que no operan las 24 horas del día, las cuales pueden incluir la mayor parte de la carga de la sección, tales como luces y calor humano.

Una disminución adicional de la carga ocurre debido a que la mayor parte de la radiación emitida en primera instancia es absorbida por las paredes, el piso y el hardware, la cual es retransmitida solamente en pequeñas cantidades, lo que le permite al contenedor exhibir una inercia térmica. Las fuentes de carga de calor son:

- Disipación por calor de los equipos = Consumo de los equipos.
- Disipación de calor por iluminación = Razón de potencia de la luz incandescente o 1,2 por la razón de potencia si es un tubo fluorescente (pérdida de potencia de balasto).
- Disipación por personas = 150 W cada una.
- Otro equipo eléctrico = Razón de consumo de potencia.

Para el caso del ejemplo que se ha venido describiendo. Se utilizará el tipo de contenedor, al cual se le calcularon las pérdidas de calor y que no posee ventanas a fin de evitar pérdidas mayores. La Tabla 23 de disipación de calor de los equipos de la sección, nos permitirá conocer las cargas de calor del sistema, a las cuales se les sumarán las cargas por calor de los equipos restantes utilizados en la sección.

Del total de las cargas se toma el 75% del valor pico, debido a que algunas de las cargas previstas no son constantes, lo cual equivale a 384W. Si a este valor le sumamos las demás cargas se obtiene la carga total, la cual se describe en La Tabla 23.

CARGAS POR CALOR	VATIOS (W)
Controlador de radio	400
Rectificadores (4)	400



Terminal enlace de microondas	200
Radios (13 transmitiendo)	2340
Localizadores (análogo & digital no TX)	54
Lámparas fluoresc. gemelas 40 W (seis)	576
Otros (instrumentos de prueba, etc.)	1000
Ingeniero de EBC	150
TOTAL CARGAS	5120

Tabla 23 Disipación de calor de los equipos de la EBC.
Fuente: Northern Telecom

Equipos de la EBC	3840 W
Cargas por calor de las paredes	177 W
Cargas por calor del techo	168 W
Cargas por el piso	140 W
TOTAL CARGAS	4325

Tabla 24. Carga total en la EBC.
Fuente: Northern Telecom

Para este caso y teniendo en cuenta que se han manejado las unidades en vatios, algunas de las siguientes unidades pueden ser necesarias.

- 1 Julio = 1 Vatio por segundo.
- 1 Kcal = (100 calorías) 100 W por segundo.
- 1 BTU = (British Thermal Unit - Unidad Térmica Británica) = 0,252 W.
- 1 Ton = 3024W.

De acuerdo con la carga total para el aire acondicionado, se concluye que unidades de aire acondicionado de cuatro toneladas cada una, operando alternativamente,



satisfacen las necesidades descritas y brindarían capacidad adicional a la Central telefónica en caso de expansión.

F.5 VERIFICACIÓN DE ENERGÍA.

Previo a suministrar energía a cualquiera de los equipos y conectar alguno de ellos, se debe verificar que la planta de potencia cumpla con todos los requerimientos de energía para la estación, comprobando que los voltajes de alimentación se encuentren dentro de los rangos requeridos por los equipos y que los circuitos de protección (circuit breakers) se encuentren instalados apropiadamente. Ver el Gráfico 16.

Se debe verificar que los cables de energía DC provenientes de los circuitos de protección, se instalen ordenadamente y manteniendo sus trayectorias (estéticamente emplazados). Igualmente se les debe revisar que esté perfectamente asegurados antes de suministrar energía a cualquier equipo.

Previo a suministrar energía a los equipos, se debe revisar la polaridad y voltaje en cada uno de los bastidores, en los barrajes destinados para tal fin.

Una vez dispuestos todos los equipos en la Sede administrativa y Operacional, éstos serán energizados y preparados para iniciar el comisionamiento de los mismos, sin olvidar que todos los equipos dentro de la Sede administrativa y Operacional deberán tener un punto de conexión a tierra.

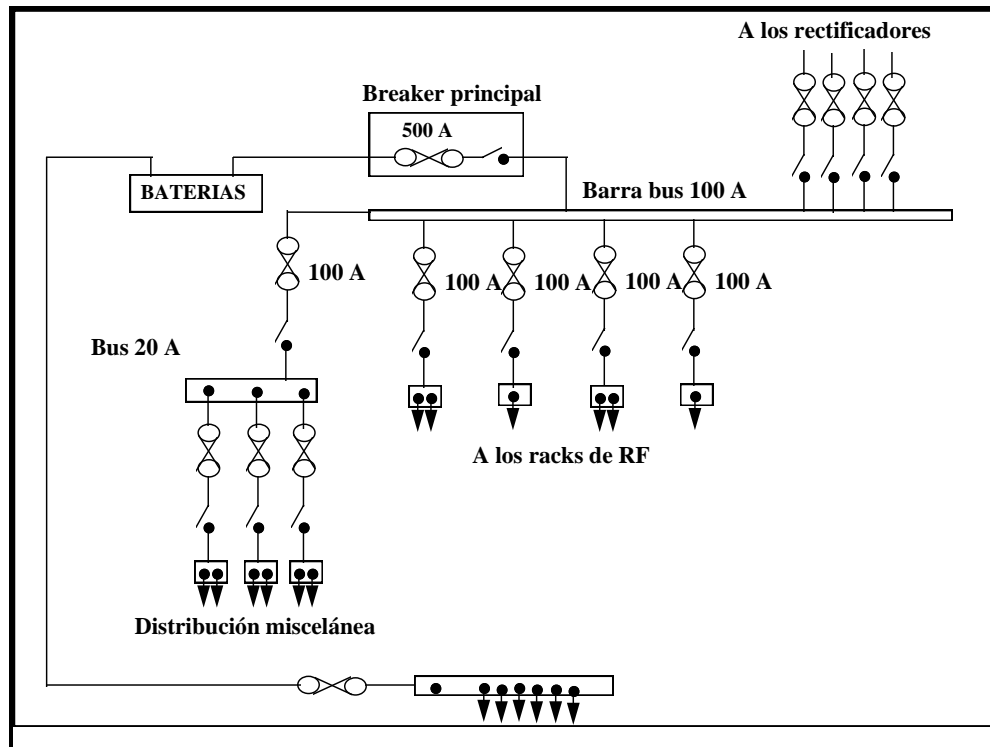


Gráfico 16. Circuitos de protección.
Fuente: Ingemel Ltda.

F.5.1 EQUIPOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL

Los equipos que componen la Sede administrativa y Operacional CDMA, fueron descritos previamente. Retomando y ampliando algunos conceptos se tienen:

El controlador de radio es la interfaz entre la CCM y la Sede administrativa y Operacional Opera bajo el control de la CCM y permite seleccionar los canales de radio, de acuerdo con los requerimientos del sistema.

También lleva a cabo la supervisión de varios parámetros del sistema, incluyendo condiciones de alarma, los cuales son reportados a la CCM.



F.5.2 TRANSCEPTORES (TRANSMISOR/RECEPTOR) DE RADIO.

Son el medio de enlace con los móviles. Las unidades actuales de los sistemas CDMA, en algunos sistemas utilizan transmisores/receptores, basados en el procesamiento de señal digital, los cuales permiten operar el mismo radio de manera análoga o digital, proporcionando al operador mayor flexibilidad para manejar unidades analógicas o digitales dentro de la misma plataforma para la Sede administrativa y Operacional

En los equipos de radio actuales controlados por software, un transceptor puede ser configurado como canal de control, canal de voz o localizador indistintamente y puede operar en toda la banda de frecuencias del sistema celular, ya que posee sintonización electrónica automática.

F.5.3 AMPLIFICADOR DE POTENCIA.

Encargado de recibir la señal procedente del transmisor con el propósito de amplificarla a una potencia mayor, la cual será acoplada a la antena de transmisión a través del combinador. La potencia del amplificador se ajusta teniendo en cuenta las especificaciones de ingeniería para el sitio.

F.5.4 COMBINADOR DE TRANSMISIÓN.

Debido a que en la Sede administrativa y Operacional, operan simultáneamente varios canales de radio, se instalan estos dispositivos para que puedan ser combinados con mínima pérdida de inserción y máximo aislamiento de señal, para ser transmitidos a través de una antena común. Ver el Gráfico 17.

Los combinados convencionales tienen una capacidad de 16 a 20 canales y están conformados por un conjunto de cavidades mecánicas, cada una sintonizada a la frecuencia de la señal que les ha sido insertada. Generalmente la sintonía es fija y



las pérdidas de inserción no sobrepasan los 3 dB. El aislamiento entre canales normalmente es de 17 dB para canales con separación mínima de 630 KHz.

Cada uno de los módulos del combinador consiste en un aislador y en una cavidad pasabanda. Cavidades y aisladores protegen a su respectivo amplificador de los demás amplificadores, los cuales presentan una atenuación a la señal reversa hasta de 50 dB y 0,6 dB las señales de transmisión en el sentido directo, a este componente se le conoce con el nombre de circulador y generalmente es un componente de banda ancha.

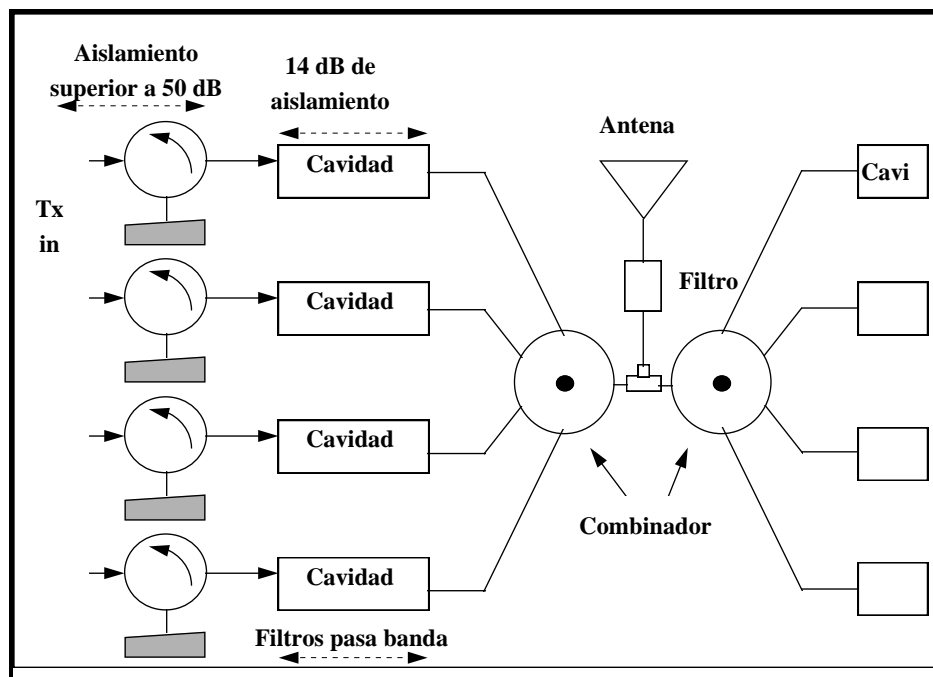


Gráfico 17. Combinador de transmisión.
Fuente: Reference Data for Telecommunications Engineering, 1994

Otro tipo de combinador bastante utilizado en la actualidad, es el de sintonía automática (ATC -auto tune combiner), donde la cavidad de canal puede sintonizar cualquier frecuencia designada dentro de su rango de operación. Tal sintonía es efectuada a través de un servomecanismo que ajusta la profundidad de la barra de resonancia, hasta que el punto de menor atenuación sea detectado.



Se pueden utilizar combinados sincronizados con esparcimientos entre canales tan bajos como 270 KHz, los cuales presentan pérdidas de inserción elevadas, por lo que no son prácticos. La pérdida de inserción dependerá del esparcimiento de frecuencia utilizado, además que los patrones de reutilización están diseñados teniendo en cuenta una mínima separación de 630 KHz.

Las características típicas de un combinados son:

- Circuito resonante
- Impedancia: 50 ohm.
- Pérdidas de inserción: 3 dB.
- Aislamiento de entrada: 17 dB.
- Máxima potencia de entrada: 50 W.
- Mínima separación de frecuencia: 630 KHz.
- Aislador:
- Impedancia: 50 ohm.
- Pérdidas de inserción: 0,6 dB.
- Aislamiento reverso: 50 dB o mas.
- Máxima potencia de entrada: 60 W.
- Unión Típica:
- Impedancia: 50 ohm.
- Máxima potencia de entrada: 600 W.
- Intermodulación: Para 16 portadoras transmitiendo simultáneamente a +45 dBm no debe producir mas de -105 dBm de productor de intermodulación de quinto orden.



F.5.5 DUPLEXER.

La función del duplexer es permitir la transmisión y recepción simultánea de señales de RF a través de una misma antena, reduciendo costos en la torre y en elemento radiante. El duplexer está formado por dos filtros pasa banda, los cuales tienen una pérdida de inserción típica de 1dB o más entre la banda de TX y RX. Las especificaciones del duplexer deberán ser comprobadas con un analizador de espectro y un generador de señal para garantizar su correcta operación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

F.5.6 FILTROS DE SALIDA.

Sin importar que tan cuidadoso sea el proceso de combinación de los portadores de transmisión, siempre habrá algo de intermodulación, lo cual puede causar la generación de armónicos. Su propósito es evitar interferencias en otros sistemas de transmisión y su utilización es opcional, se instala después del combinador de TX en el camino a la antena. Las especificaciones se comprueban en forma similar a los duplexer, en lo que respecta a la banda de operación y rechazo de la banda.

F.5.7 MULTIACOPLADOR DE RECEPCIÓN.

Se utiliza para filtrar, amplificar y distribuir la señal recibida por una antena a los varios receptores existentes en la Sede administrativa y Operacional Ver Figura 86. Los multiplicadores son una combinación de amplificadores de bajo ruido (Low Noise Amplifier - LNA) y los divisores de potencia (splitters). La función del LNA es mejorar el nivel de señal recibida, compensándolo para que ésta pueda ser a los receptores. Los divisores son elementos pasivos, no críticos a la frecuencia que proveen un aislamiento mayor a 30 dB entre los puertos de salida. Cada paso de división causa una pérdida de ocho decibeles.

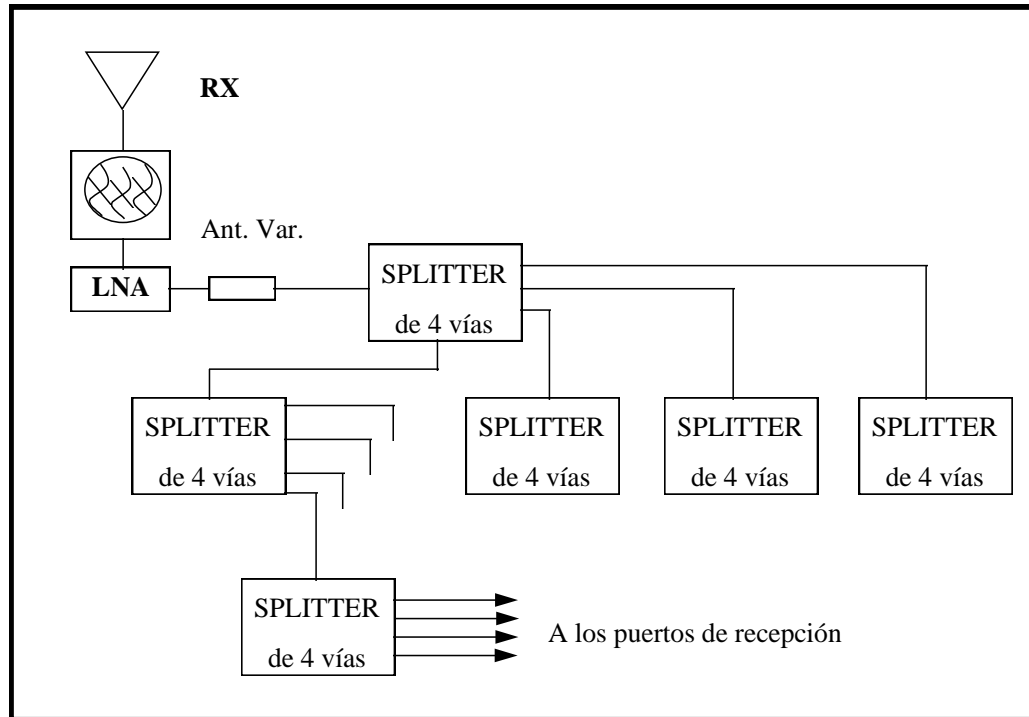


Gráfico 18 Multiacoplador de recepción
Fuente: Reference Data for Telecommunications Engineering.

Normalmente el filtro de entrada presenta un aislamiento de 50 dB o mas a las frecuencias de la banda de transmisión. Las siguientes son las especificaciones de un multiacoplador de recepción. Tabla 25.

Gama de Frecuencia	1865 – 1950 Mhz
Ganancia LNA	16 dB \pm 1,5 dB (atenuador opcional 0-30 dB)
Número de salidas	8 0 16
Impedancia de entrada	50 Ω
Conector de entrada	N hembra
Conector de salida	BNC hembra

Tabla 25 Especificaciones multiacoplador de recepción.
Fuente: Qualcomm Incorporated, 1998



F.6 PRUEBAS DE ACEPTACION.

El operador será el responsable de verificar las pruebas de aceptación. La aceptación puede ser absoluta o condicional, si la Sede administrativa y Operacional es inspeccionada y se encuentra que tiene solamente algunos problemas menores como etiquetas de marcación cambiadas o deterioradas en los bastidores, manuales del sitio incompletos y algunos repuestos menores no disponibles, se puede aceptar el sitio condicionalmente, es decir que deben corregir todos los problemas detectados en un lapso de tiempo acordado. Si la Sede administrativa y Operacional presenta un problema mayor, el sitio no será aceptado hasta tanto el inconveniente sea corregido. Se consideran problemas mayores:

- Cuando el enlace de microondas con la CCM no opera correctamente.
- El no existir hojas de información sobre las pruebas de comisionamiento de equipos en el sitio.
- Instalación no Ordenada.
- Tierras de equipos defectuosas.
- Baterías defectuosas (ya sean de eléctrico o libres de mantenimiento).

Los tópicos anteriores deben ser verificados, ya que una instalación deficiente resultará en costos elevados de mantenimiento posterior. Es necesario ser muy estrictos en el proceso de aceptación. Dentro de las pruebas de aceptación, deberá incluirse: el nombre de la Sede administrativa y Operacional en cuestión, localización, nombre del supervisor encargado de la instalación, nombre de quien inspecciona, se debe saber si el trabajo aun están en desarrollo o si ya está completado, fecha de aceptación y firmas de las partes. Debe quedar una anotación en la cual se especifique que la aceptación queda sujeta a rectificaciones de los problemas encontrados.



Durante la aceptación se debe verificar los diferentes tipos de equipo, de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes y de los estándar para telefonía celular.

F.7 COMISSIONING - VERIFICACION DE OPERABILIDAD DE EQUIPOS.

Como parte de la aceptación, el encargado de recibir la Sede administrativa y Operacional, deberá involucrarse en la fase de pruebas de los equipos. Usualmente las dos últimas semanas de la instalación se prueban y se ponen a punto los equipos, con el propósito de comprobar su operación y el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

Se deberá verificar que todas las pruebas fueron efectuadas correctamente y registradas o almacenadas. Las siguientes son algunas pruebas de comisionamiento efectuadas a los equipos de radio de la Sede administrativa y Operacional, las cuales dependen del tipo de equipo y de las especificaciones del fabricante:

F.7.1 RECEPCIÓN

Sinad. Es la relación en dB de
$$\frac{\text{Señal} + \text{Ruido} + \text{Distorsión}}{\text{Ruido} + \text{Distorsión}}$$

La definición de sinad es:
$$\text{SINAD (dB)} = \left(\frac{S + N + D}{N + D} \right)$$

Donde S es señal (señal), N es noise (ruido) y D distortion (distorsión).

El sinad es una figura de mérito utilizada para describir la calidad de la señal recibida, sinad es la relación descrita en la ecuación al mismo nivel de salida de audio. Este es esencialmente el tipo de medición que un analizador de distorsión



armónica efectiva. Si se tiene un voltímetro AC de banda ancha midiendo la salida del receptor, y luego se dispone un filtro que elimina el tono de audio de modulación, nos queda ruido más distorsión, la cual es medida por el voltímetro. La relación de las dos mediciones es SINAD y se expresa en dB.

Una definición de sensibilidad del receptor es la cantidad de señal de RF requerida para conseguir una relación de SINAD específico en dB. Las mediciones de SINAD se pueden efectuar en dos formas:

Se varía el nivel de RF aplicado al receptor, hasta que el valor medido a SINAD, sea igual al especificado en el parámetro RX SINAD.

Un valor prefijado de RF se aplica al receptor y después se mide el valor de SINAD.

F.7.2 RSSI LINEARITY (LINEALIDAD DE LRSSI).

Esta prueba chequea la linealidad de los valores reportados de RSSI, a medida que el valor de RF es aplicada a cada entrada del receptor. El nivel de señal varía desde -100 dBm hasta -50 dBm en paso de 10 dB. La señal de prueba es modulada con un tono de SAT de 6 KHz con desviación de 2 KHz y un tono de 1kHz con desviación de 8 KHz.

TX SAT detection (detección del tono de SAT recibido). Esta prueba determina el SAT reportado por el receptor, cuando cada una de las frecuencias de SAT moduladas y con desviación de 2 KHz, son aplicadas al receptor.

TX ST detection (detección del tono de ST recibido). Esta prueba determina el rendimiento del detector de tono de señalización de cada receptor. Una señal de RF, modulada con un tono de 10 KHz y una desviación de 8 KHz, se aplica al receptor, observando la presencia del tono de ST. También se puede remover la desviación del ST para verificar una falsa detección.



RT AUDIO LEVEL (nivel de audio de retransmisión). En esta prueba se hace un retorno de señal “ loopback “ de audio. Se genera una señal de RF modulada con un tono de audio, tono que el receptor demodula y luego se acopla al transmisor. La prueba mide la desviación FM del TX que resulta al modular el tono. El valor obtenido es comparado con el valor especificado.

F.7.3 TRANSMISIÓN

F.7.3.1 TX FREQUENCY ERROR (FRECUENCIA DE ERROR EN TX).

Se activa el amplificador de potencia que se encuentra conectado al transceptor que está siendo probado (solamente la portadora), luego se mide la frecuencia y se calcula el error de ella basado en el numero de canal seleccionado.

TX Power level (nivel de potencia del transmisor). Esta prueba permite revisar la potencia de salida del PA (Power Amplifier - amplificador de potencia) a cada uno de los niveles de potencia que sean seleccionados. También permite verificar la máxima potencia de operación del PA.

TX SAT Modulation (modulación del tono de SAT de transmisión). Esta prueba permite activar el tono de sat interno del transmisor, en cada una de las tres frecuencias del SAT, permitiendo medir la frecuencia y desviación de las mismas, para compararlas con las especificaciones preestablecidas.

TX Wideband data desviation (desviación de datos de banda ancha). Esta prueba chequea la desviación y el espectro de la señal transmitida de datos de banda ancha “Wideband data”. La señal se mide de dos formas. Primero la señal de banda ancha proveniente del transmisor, se demodula y se mide la desviación pico a pico (positivo y negativo). En el otro método, la señal se mide con el analizador de espectro, teniendo como referencia un nivel predeterminado, el cual con el uso de las funciones de marcadores mide el nivel de la señal +/- 12 KHz con respecto a la



portadora. En ambos casos, el resultado es comparado a las especificaciones requeridas.

TX CDMA Power (potencia de TX en el modo CDMA). Esta prueba mide la potencia del transmisor cuando éste opera en el modo digital. Permite verificar la potencia de salida del PA para cada uno de los niveles seleccionados.

Adjacent channel power (potencia del canal adyacente). Esta prueba mide la potencia de canal adyacente en los canales vecinos al canal seleccionado. La potencia de canal adyacente es la relación entre la potencia de un canal en un ancho de banda de medición y la potencia de la señal de un canal adyacente en el ancho de banda de la medición.

TXD CDMA Modulation accuracy. Esta prueba permite verificar la precisión de la modulación de la señal transmitida. Varias fuentes de error son calculadas y mostradas, como son EVM% (error vector magnitude - error del vector de magnitud), mide el error entre una señal ideal y una señal compensada menor al 12,5% rms. Otras fuentes de error calculadas son: error de fase y magnitud pico del error de vector de magnitud.

Culminadas y verificadas las pruebas descritas anteriormente para cada uno de los radios, se verifica el sistema de antenas, note que en las pruebas anteriores se revisan implícitamente los combinados y los multiacopladores de recepción ya que en las pruebas anteriores las señales de prueba son aplicadas a través de estos dispositivos.

F.7.4 PRUEBAS DE ANTENAS Y LINEAS DE TX

Dentro del proceso de verificación y aceptación de una Sede administrativa y Operacional es necesario verificar las antenas y las líneas de transmisión, ya que



del buen estado de estos elementos dependerá que se cumpla con la cobertura presupuestada para el sitio.

Debido a que la Sede administrativa y Operacional tiene varios transmisores activos simultáneamente a través de los combinados destinados para tal fin, un problema común que puede afectar el buen desempeño de estos componentes, radica en que la potencia puede llegar a reducirse si no hay un acoplamiento adecuado de impedancias con el elemento de carga (antena). Un desacople puede ocasionar problemas tales como: potencia radiada por debajo del nivel esperado, nivel de señal en la entrada del receptor demasiado débil para producir un adecuado silenciamiento. La variación de la impedancia puede ser causada por varias circunstancias, tales como: una antena defectuosa, contactos deficientes en los conectores, línea de transmisión defectuosa, etc.

La prueba para conocer el valor de desacople consiste en medir la cantidad de señal reflejada por la carga. Es decir, se toma la diferencia de amplitud entre la señal de prueba y la señal reflejada, la cual se denomina pérdida de retorno “return loss”.

Básicamente, las pérdidas de retorno de las antenas se utilizan para verificar que éstas se encuentren perfectamente acopladas al sistema, así mismo la prueba permite identificar conectores abiertos.

Para la ejecución de la prueba se utiliza un analizador de espectro, un generador de señal y un acoplador direccional (puente de VSWR - Voltage standing wave ratio - relación de voltaje de ondas estacionarias), con el propósito de efectuarse un barrido a la antena y verificar las pérdidas de retorno en las bandas de operación de recepción y transmisión.

También se puede barrer en una sola prueba las dos bandas. El Gráfico 19 muestra la forma de conexión de los equipos para llevar a cabo la medición.

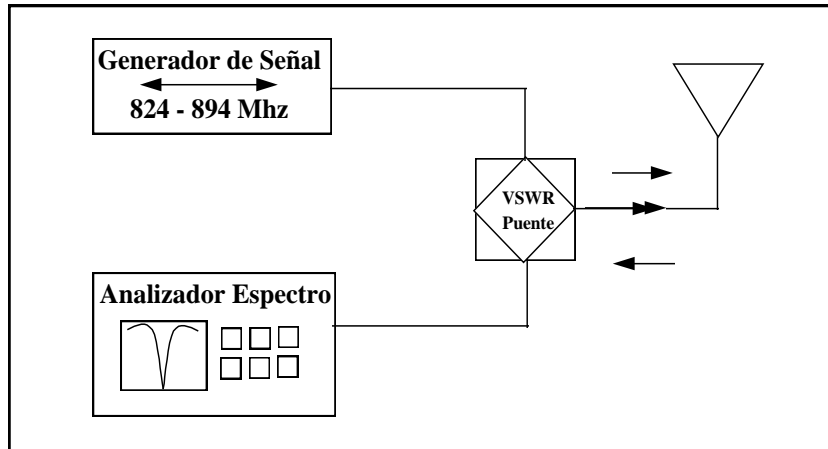


Gráfico 19. Conexión para pruebas de antenas.
Fuente: Northern Telecom

Recordando que $VSWR = 1 + 10^{-(RL/20)}$

$$1 - 10^{-(RL/20)}$$

Donde RL = Return loss in dB - pérdidas de retorno en dB. Se tendrá :

	Pérdidas de Retorno	VSWR Correspondiente
Buen acoplamiento	26 dB o más	< 1.1 a 1
Acoplamiento marginal	Aprox. 14 dB	Aprox. 1.5 a 1
Acoplamiento deficiente	10 dB o menos	> 2.0 a 1

Tabla 26 Márgenes de VSWR

Fuente: Reference Data for Telecommunications Engineering, 1998

En el evento de que la prueba falle, es decir que tengamos pérdidas de retorno inferiores a 14,5 dB + pérdidas de la línea de TX, se debe revisar los conectores, cables e inclusive la antena a fin de mejorar el acoplamiento.

Otra consideración importante en la verificación de cables y antenas, radica en que deben estar aterrizados a una barra de tierras en la parte superior e inferior de la torre, así mismo en la parte exterior e interior de la entrada al cuarto de equipos. Al medir continuidad se debe tener una lectura en tierra y la parte externa del conector menor o igual a 0,5 Ω .



F.7.5 AJUSTE DE POTENCIA DE LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL

El ajuste final de potencia permite adecuar las especificaciones de potencia asignadas para la operación de la Sede administrativa y Operacional Teniendo en cuenta las especificaciones del combinador, en lo que respecta a pérdidas. Se ajusta la potencia de salida requerida para cada radio en la Sede administrativa y Operacional, a fin de suministrar a la salida de combinador el nivel especificado de potencia, con el propósito de obtener el ERP especificado por la estación.

La medición de la potencia de salida se efectúa, teniendo todos los radios programados en modo de prueba con la frecuencia especificada de operación. Si el combinador es de sintonía automática no se deberá llevar a cabo ningún ajuste adicional. Luego se debe activar radio por radio, corroborando la potencia a la salida del combinador con un monitor de servicio o con un vatímetro. Normalmente la diferencia entre canales al transmitir, debe permanecer dentro de una ventana de 1 dB, es decir que podrán estar arriba o abajo 0,5 dB de la potencia especificada. El propósito de esto radica en que en el evento que el sistema asigne un canal a un suscriptor para cursar una llamada, éste lo reciba con la misma intensidad de señal o muy similar a la señal recibida del canal de control, a fin de no perder la llamada.

Si los combinados son de ajuste mecánico, deberá utilizarse un analizador de espectro junto con un generador de señal para la calibración del combinador. En el momento de la calibración sólo deberá estar presente la señal de interés, es decir la frecuencia de transmisión del canal en cuestión. A la salida de la cavidad se conectará el analizador de espectro con el propósito de observar la señal proveniente del generador. En este punto se deberá girar el tornillo de ajuste de sintonía de la cavidad del combinador hasta obtener en la pantalla la máxima ganancia. La pérdida de la cavidad se puede saber, normalizando el analizador directamente con la salida del generador, para luego retornarlo a la salida de la



cavidad y verificar las pérdidas. Si la pérdida es superior a la especificada deberá resintonizarse la cavidad, repitiendo el procedimiento para todos los canales de la Sede administrativa y Operacional

Luego de culminar con el ajuste del combinador, se calibra la potencia a cada uno de los radios en la misma forma que se describió en el caso de los combinados automáticos.

F.7.6 INTERCOMUNICACIÓN CON EL OPERADOR EXISTENTE

En el caso de intercomunicación de la Sede administrativa y Operacional del Nuevo Operador Telefónico y el operador existente, se requiere:

- Un canal para transferencia de información de control de 64 Kbit/seg (generalmente los datos para el canal de control y localizadores son enviados por un solo canal)
- Y doce canales de 64 Kbit/seg (para satisfacer las necesidades iniciales del sistema).

Los requerimientos anteriores los podemos conseguir utilizando un sistema PCM - 30 (2 Mbit/s, 30 canales de voz), estándar europeo, el cual brindaría capacidad adicional en la eventualidad de expansión de la Sede administrativa y Operacional

Teniendo definido el tipo de sistema a utilizar. La interconexión con la CCM se podría implementar, de la siguiente manera:

F.7.6.1 Enlace microondas.

En el diseño del enlace de microondas se deben tener en cuenta algunos conceptos, los cuales en este proyecto son descritos de forma básica:



Para establecer un enlace de microondas, inicialmente deberá definirse la línea de vista entre los dos sitios. Luego debe decidirse que grado de contabilidad es requerido, de acuerdo con el tipo de servicio que se va a prestar. Generalmente se adoptan recomendaciones de organismos internacionales como el CCIR o el CCITT.

Una vez decidida la ubicación de los sitios a enlazar, la banda de frecuencias que se va a usar y establecida la línea de vista, el enlace tiene parámetros que son fijos y otros que son variables. Los parámetros fijos son:

- Distancia.
- Clima
- Temperatura anual promedio.
- Frecuencia.
- Configuración del terreno.

El parámetro variable de cada enlace es el margen de desvanecimiento FM (Fade Margen), variable en este caso, significa que el ingeniero tiene control sobre este parámetro. Para obtener el margen de desvanecimiento deseado, se puede cambiar el nivel de recepción de señal (RSL), el que a su vez puede ser modificado por los siguientes parámetros:

- Potencia de salida del transmisor (P_{wr}).
- Ganancia de las antenas
- Pérdidas en la línea de transmisión.

Línea de vista para microondas. Para establecer la línea de vista para la propagación de microondas, es necesario tener conocimiento de los siguientes parámetros:

- Frecuencias disponibles en el área.
- Ubicación geográfica de cada uno de los sitios que van a ser comunicados.



Una vez obtenida esta información, se hace un reconocimiento del terreno para asegurarse que la línea de vista es apropiada, trazando un perfil del terreno para cada enlace, el cual es una proyección de las elevaciones del terreno a lo largo de la línea recta que une los dos sitios de enlace.

Obtenido el perfil, se hace un análisis de la propagación, aplicando criterios de propagación, que han sido establecidos tras muchos años de observación y experimentación por parte de la industria de las telecomunicaciones. En dichos criterios se tienen en cuenta fenómenos de refracción, reflexión, difracción y otros factores como la temperatura, la humedad, la lluvia, la configuración y clase de terreno, las obstrucciones naturales y aquellas creadas por el hombre.

Al establecer la línea de vista se escogen las condiciones óptimas de trabajo del enlace, lo cual significa que debe tener el espacio vertical suficiente para propagarse libremente entre los dos puntos y al mismo tiempo evitar reflexiones perjudiciales de la señal sobre la tierra u otra superficie. Esto se puede controlar en la mayoría de los casos, con la altura apropiada de las antenas.

Los siguientes son criterios usados normalmente para determinar la altura mas conveniente de las antenas:

- $K = 4/3$, $F = 1$
- $K = 1$, $F = 0,6$
- $K = 1/3$, $F = 0,3$
- $K =$ Valor de la curvatura de la tierra para simular determinado valor de refracción de la atmósfera.
- $F =$ Porción de la primera zona de Fresnel aplicada con cada criterio.

La curvatura de la tierra puede ser calculada a lo largo del trayecto, aplicando las siguientes fórmulas:



- $h = \frac{d_1 \cdot d_2}{12,75K}$, para cualquier valor de K conocido.

$$12,75K$$

- $h = 0$, para $K = \infty$

- $F = 17,3 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot D}}$

Para las fórmulas anteriores los valores de h son en metros y d en kilómetros.

- F en metros
- D en kilómetros
- f en GHz

Los perfiles generalmente son dibujados para $K = \infty$. Cada criterio produce una curva que es la suma algebraica de la curvatura de la tierra, la porción de la primera zona de Fresnel y la altura de una línea recta uniendo las dos antenas. La línea recta representa el despeje absoluto. Este cálculo se hace para cada punto a lo largo del trayecto.

F.7.6.2 Disponibilidad del enlace.

El próximo paso consiste en asegurarse de que el enlace va a tener la contabilidad apropiada para el tipo de servicio que se va a dar.

Si la banda de frecuencia escogida está dentro del rango de 2 a 20 GHz, el factor determinante de desvanecimiento será el multicamino, la estratificación, la formación de ductos y otros fenómenos de carácter térmico, relacionados con cambios en el tiempo atmosférico, con excepción de la lluvia, la cual no afecta la propagación en forma definitiva en esta banda de frecuencias.

Si la banda de frecuencia escogida está por encima de 10GHz, además de la influencia del tiempo atmosférico, el comportamiento de la propagación cambia



considerablemente en precipitación lluviosa, la cual causa atenuación extra y por lo tanto desvanecimiento. En estas frecuencias altas la lluvia llega a ser el factor determinante de contabilidad del enlace.

Para simplificar los cálculos se usan unidades logarítmicas. Primero que todo se debe calcular el nivel de recepción. El nivel de recepción (RSL) es la suma algebraica de las pérdidas y de las ganancias a lo largo del trayecto.

- $RSL = Pwr - LL(\text{línea A}) + G(\text{antena A}) - FSL + G(\text{antena B}) - LL(\text{línea B}) - \text{Margen}$
- RSL = Nivel de recepción en dBm
- Pwr = Potencia de salida del transmisor en dBm
- LL(línea A) y LL(línea B) = Pérdidas en la líneas de transmisión en dB.
- FSL = Pérdidas en el espacio libre entre las dos antenas en dB.
- G(antena A) y G(antena B) = Ganancia de las antenas en dB.
- Margen = Margen de campo, en dB.
- $LL(\text{línea A}) = (\text{dB} / 100 \text{ m}) \times \text{Longitud línea A, (dB)}$
- $G(\text{antena A}) = 20 \log_{10} \text{Diam.Ant.} + 20 \log_{10} \text{fGHz} + 17.8, (\text{dB})$
- $FSL = 20 \log_{10} \text{Dkm} + 20 \log_{10} \text{fGHz} + 92.4, (\text{dB})$

Cuando se tiene calculado el nivel de recepción, se puede hallar el margen de desvanecimiento.

- $FM = RSL - Thr, (\text{dB})$
- FM = Margen de desvanecimiento.
- Thr = Umbral del receptor (especificación dada por el fabricante).

Se debe tener en cuenta que el desvanecimiento tiene un incremento aleatorio en condiciones de propagación anormales. Durante tales condiciones las pérdidas de



camino pueden incrementar 10, 20, 30 dB o mas para períodos cortos. El objetivo entonces, es sobredimensionar el diseño del sistema a fin de tener un margen que permita minimizar los efectos del desvanecimiento.

Los factores involucrados en el fenómeno de desvanecimiento son variados y complejos tal como se mencionó, el principal desvanecimiento por debajo de 10 Ghz es desvanecimiento por múltiples trayectorias. El reporte 784 del CCIR (ref. 0.3) indica que los efectos de múltiples trayectorias debidos a la atmósfera se incrementan ligeramente con la frecuencia pero mucho mas rápidamente con la longitud del camino de propagación (la probabilidad de profundidad de desvanecimiento sigue una ley aproximada, descrita por $f \times d^{3.5}$, donde f es la frecuencia portadora y d es la distancia).

Determinar la contabilidad del enlace, sin la disponibilidad de pruebas con el enlace activo, no es una tarea fácil. Una aproximación simple es asumir lo que con frecuencia se considera como la peor condición de desvanecimiento en un radio enlace sencillo, conocido como desvanecimiento Rayleigh. Ver Cuadro 39. El cual puede ser resumido de la siguiente forma:

CONFIABILIDAD DE UN SALTO (%)	MARGEN DE DESVANECIMIENTO REQUERIDO (dB)
90	8
99	18
99,9	28
99,99	38
99,999	48

Tabla 27 Desvanecimiento Rayleigh
Fuente: Reference Data for Telecommunications Engineering, 1994

La tabla expresa el peor de los casos de desvanecimiento y no toma en cuenta las variables mencionadas en el reporte del CCIR.

Otros valores de contabilidad se pueden obtener mediante interpolación.



Existen refinamientos posteriores efectuados en la metodología de estimación del margen de desvanecimiento por múltiples trayectorias no sólo es función de la longitud del enlace y la frecuencia, también es una función del clima y las condiciones del terreno. Si se desea profundizar más en el tema W.T. Barnet y A. Vigants de laboratorios Bell, han desarrollado un método empírico para refinar la estimación de los márgenes de desvanecimiento.

F.7.6.3 Diseño del enlace de microondas.

Teniendo en cuenta los requerimientos planteados para la interconexión con la CCM se procede a diseñar el enlace en cuestión teniendo:

- Diámetro de las antenas : a definir
- Pérdidas de la guía de onda en punto A : A definir, se utilizará guía de onda que presenta una atenuación de 5,75 dB / 100 m.
- Pérdidas de la guía de onda en punto B : A definir, se utilizará guía de onda que presenta una atenuación de 5,75 dB / 100m.
- Pérdidas de acoplamiento TX : 1 dB.
- Pérdidas de acoplamiento en RX : 2 dB.
- Pérdidas misceláneas 2 dB.

Después de obtener el perfil del enlace, (de la carta geográfica para la región), conociendo la distancia entre los dos puntos 45,6 Km y con los datos mencionados con anterioridad se procede a efectuar el cálculo del enlace.

- $FSL = 20 \log 45,6 + 20 \log 8 + 92,44$
- $FLS = 143,6 \text{ dB}$

Sabiendo que el umbral de recepción mencionado es de -82 dBm y como debemos obtener un margen de contabilidad para garantizar el enlace, del Cuadro tomamos



el margen de desvanecimiento de 38 dB, requerido para obtener una contabilidad de 99,99% y sabiendo que $FM = RSL - Thr$, de donde RSL será igual a $38 - 82 = 44$ dB.

Es decir que el enlace como mínimo deberá tener un nivel de recepción de señal RSL de -44 dB, para cumplir con este requerimiento y si disponemos localizar las antenas así:

En el punto A como se tiene una torre de 54 m, se instalará la antena a 50m, de altura y con un azimuth (término utilizado para hacer referencia a la dirección de un sitio en grados con respecto al norte) de $241, 13^{\circ}$. Con la disposición anterior se requerirá de 60m, de guía de onda para llegar a los equipos en el contenedor, lo cual generará una pérdida de 3,45 dB.

En el punto B se dispone de una torre de 30 m, por lo cual se instalará la antena a 25 m de altura y con un azimuth de $61,13^{\circ}$. Se requerirá de 35 m de guía de onda para llegar al equipo dentro del contenedor, lo cual generará una pérdida adicional de 2,01 dB.

Como:

$$RSL = Pwr - LL(\text{línea A}) + G(\text{antena A}) - FSL + G(\text{antena B}) - LL(\text{línea B}) - \text{Margen}$$

$$\text{se tiene: } -44 = 28 - 3.45 + G(\text{antena A}) - 143,6 + G(\text{antena B}) - 2,01 - 5$$

$$G(\text{antena A}) + G(\text{antena B}) = 82,06 \text{ dB}$$

Como la ganancia en dB de una antena parabólica esta dada por la fórmula:

$$G(\text{antena A}) = 20\log_{10} \text{Diam. Ant.} + 20 \log_{10} f\text{GHz} + 17.8, (\text{dB})$$

Si se toma una antena con un diámetro de 1,2 m, para el punto A se tendría una ganancia de 40,96 dB, con lo cual se requiere una antena en el punto B con 41,10 dB de ganancia.



Se observa que el requerimiento de ganancia de la antena en el punto B se consigue con una antena de 2,4m de diámetro, equivalente a 43,46 dB, es decir que la suma de las ganancias provistas por las antenas será de 84,42 dB, lo cual satisface las necesidades previstas, se debe tener en cuenta que antenas con este diámetro se encuentran disponibles en el mercado.

Calculando nuevamente se tiene $RSL = 28 - 3,5 + 40,96 - 143,6 + 43,46 - 2,01 - 5$

$$RSL = 41,64 \text{ dB}$$

Lo cual garantiza un margen de desvanecimiento de:

$$FM = 41,64 - (-82) = 40,36 \text{ dB}$$

Con los cuales se cumple con los requerimientos previstos. Los cálculos anteriores garantizan la contabilidad del enlace y se cerraría la interconexión con la CCM. Ver Figura 87.

Para este momento, en la CCM deberán estar definidos todos los parámetros de la Sede administrativa y Operacional, incluyendo asignación de canal de control, localizadores, canales de voz, asignación de troncales, alarmas, parámetros de handoff, etc. Lo cual permitirá activar la Sede administrativa y Operacional, para efectuarle pruebas adicionales de cobertura y posteriormente darla a servicio.

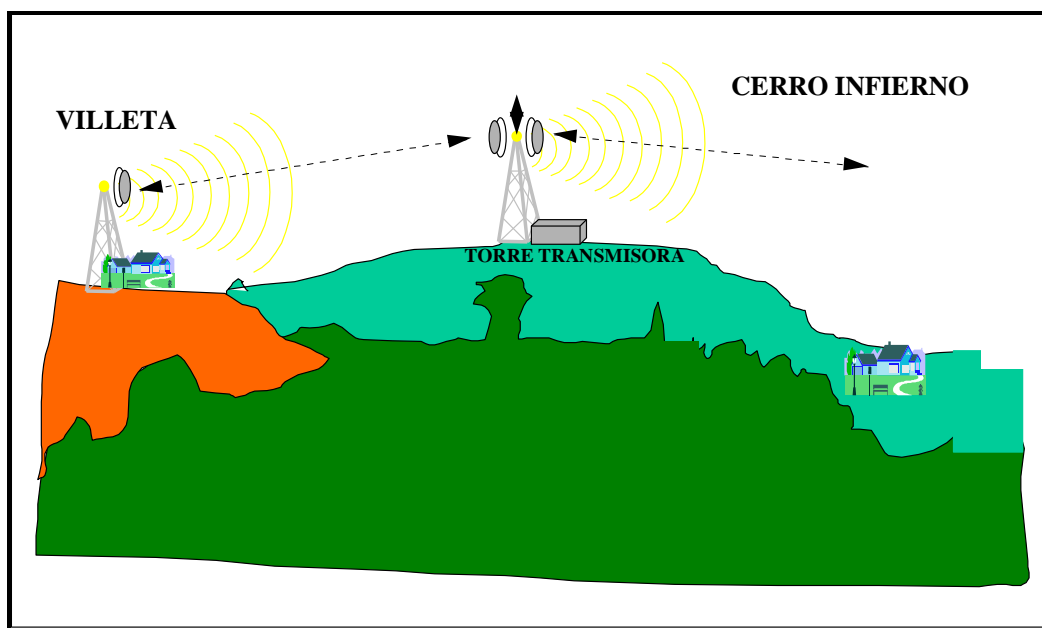


Gráfico 20 Línea vista con Villeta, Urbana-Rural.
Fuente: Los Autores

F.8 PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA SEDE ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL

F.8.1 GENERALIDADES.

El mantenimiento en las Sede administrativa y Operacional tiene dos escenarios a saber:

- El mantenimiento preventivo de la Sede administrativa y Operacional Corresponde a todas aquellas actividades que se realizan con miras a la detección de condiciones que sean una fuente potencial de fallas técnicas.
- El mantenimiento correctivo de la Sede administrativa y Operacional Son aquellas actividades que se desarrollan con el objetivo de restablecer y corregir



las condiciones de servicio que han sido deterioradas por diversas causas en cualquier Sede administrativa y Operacional de la red.

F.8.2 RECURSOS.

Los siguientes son los principales recursos que se recomiendan para las actividades de mantenimiento:

- Personal especializado para Sede administrativa y Operacional y La CCM.
- Instrumentación acorde con la tecnología de la red.
- Vehículos para el desplazamiento de personal.
- Dotación para el personal entre las que se destacan:
- Computador portátil para comunicación con los equipos de la Sede administrativa y Operacional
- Teléfono Celular.
- Herramientas.
- Stock de equipos, tarjetas y accesorios para Sede administrativa y Operacional
- Material de consulta de todos los sistemas y equipos.
- Plan de mantenimiento preventivo.

F.8.3 UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS.

Los recursos descritos, permiten afrontar de manera ágil y eficiente, las fallas técnicas presentes en la red como se describe a continuación:

Fallas que ameritan un mantenimiento correctivo. Todo mantenimiento correctivo tiene prioridad sobre cualquier otra actividad en desarrollo. El mantenimiento correctivo, exige atención inmediata por lo cual el tiempo que transcurre entre la



falla y su corrección debe ser mínimo. De lo anterior se deduce, que si se disminuye el tiempo que transcurre entre la falla y su conocimiento por parte del ingeniero de Sede administrativa y Operacional, también se reducirá el tiempo de corrección de la misma.

Todo evento o falla que exija mantenimiento correctivo debe ser conocida por el ingeniero de Sede administrativa y Operacional en el menor tiempo posible.

A través de la unidad de alarmas de cada Sede administrativa y Operacional, la CCM es informada de toda falla presente.

La información que debe entregarse al ingeniero de Sede administrativa y Operacional debe contener por lo menos:

- Si se presenta una condición de falla o una condición de restauración.
- La fecha y hora del evento.
- La clase de falla que se presenta.

Con la anterior información, el ingeniero de Sede administrativa y Operacional puede dirigirse al sitio con los recursos necesarios para su corrección.

F.8.4 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

La filosofía del mantenimiento preventivo es la de evitar y no tener que corregir. La mejor vía para reducir al mínimo los tiempos no operativos de la red es la ejecución de un Plan de Mantenimiento Preventivo.

El Plan es un listado de actividades de verificación, distribuidas cronológicamente para cada sitio de Sede administrativa y Operacional



F.8.5 ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

La distribución típica de actividades de mantenimiento preventivo es la siguiente:

- Listado de Verificaciones Semanal: Examina las condiciones generales de la Sede administrativa y Operacional
- Listado de Verificaciones y Rutinas de Mantenimiento Mensual: Examina condiciones generales y niveles de potencia de Tx en la Sede administrativa y Operacional y sistemas de energía.
- Listado de verificaciones y Rutinas de Mantenimiento Trimestral: Examina condiciones generales y desempeño de unidades de Tx y Rx de cada radio análogo y digital.
- Listado de Verificaciones y Rutinas de Mantenimiento Semestral: Examina las condiciones generales y verificación de todos los parámetros de unidades de radio, sistemas de antenas e interconexión (microondas), cumpliendo con la recomendación G-821, Calidad de una Red Digital.
- Listado de Verificaciones y Rutinas de Mantenimiento Anual: Examina las condiciones generales y el desempeño general de la Sede administrativa y Operacional incluyendo torre, edificación, servicios, sensores de alarmas, etc.



COLEGIO MAYOR
DE NUESTRA
SEÑORA DEL
ROSARIO

ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y DESARROLLO DE PROYECTOS
ANEXO - GERENCIA DEL PROYECTO



COLEGIO MAYOR
DE NUESTRA
SEÑORA DEL
ROSARIO

ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y DESARROLLO DE PROYECTOS
ANEXO - GERENCIA DEL PROYECTO



G. INDICADORES DE GESTION Y CONTROL

G.1 INTRODUCCION

El objetivo de este capítulo es presentar los indicadores que deben ser tenidos en cuenta en el momento de realizar la evaluación ex-post, y cuya información debe ir recogiendo de las etapas de montaje y ejecución del proyecto, con el fin de comparar los resultados de lo programado Vs. lo ejecutado. La importancia de esta evaluación radica en conocer en forma detallada si el proyecto, su gerencia y sus resultados corresponden a lo que inicialmente se programó y permite identificar las fallas y las pérdidas ocasionadas por error en alguna de las fases de programación o ejecución del mismo.

Los resultados de la evaluación ex-post van a permitir:

- Mejorar el proyecto para su ejecución futura.
- Identificar problemas existentes y plantear alternativas con diferentes soluciones.
- Fijar metas realistas para el futuro.
- Aprender para proyectos futuros similares.
- Proponer soluciones alternativas para proyectos futuros.

Para un tipo de proyecto como el analizado, se recomienda hacer la primera evaluación ex-post a los 3 meses de entrada en operación el proyecto, ya que la puesta en servicio de un proyecto de esta magnitud es muy corto y los resultados en



términos de servicio, cobertura, usuarios, operación y mantenimiento son muy rápidos.

G.2 OBJETIVOS

- Instalación de un nuevo operador telefónico en el municipio de Villeta
- El cronograma de ejecución debe estar acorde con lo proyectado.
- Los equipos deben garantizar una disponibilidad del servicio 24 horas del día los 365 días del año.

De acuerdo con estos objetivos, en la evaluación ex-post se deben evaluar los siguientes aspectos:

G.3 MERCADO OBJETIVO

El proyecto está calculado para dar cobertura al casco urbano y rural del municipio de Villeta.

La primera prueba después de entrada en operación y colocada la estación de transmisión es realizar nuevamente las pruebas de R.F con el fin de garantizar que el área de cobertura proyectada coincida con el área de cobertura real que está cubriendo en ese momento la estación.

Esta evaluación que puede considerarse ex-post, por ejemplo, se debe realizar inmediatamente entre en operación el nuevo sitio, con el fin de realizar los ajustes técnicos necesarios en caso de que la cobertura no coincida con la inicial.



Si realizados los ajustes la cobertura sigue diferente a la proyectada se debe analizar las causas de la diferencia y plantear las alternativas de solución para este inconveniente.

G.3.1 GESTIÓN FINANCIERA

Este constituye uno de los principales elementos a ser evaluados en la evaluación ex-post, ya que una vez se entre en operación inicia el proceso de comercialización del servicio. Es necesario evaluar el proceso de ventas y el consumo que cada uno de los usuarios esta haciendo del servicio. Se debe hacer un estudio comparativo respecto al consumo generado por los habitantes de la población y un análisis del horario en el cual se produce el mayor consumo, con el fin de revisar los planes de ventas y sugerir modificación en la parte de comercialización promocionando planes que incentiven el uso del servicio en los horarios habituales de los usuarios. Esta evaluación permite identificar las costumbres de la región y los destinos hacia los cuales se genera el mayor interés de tráfico telefónico.

Adicionalmente, se debe hacer la revisión de cartera con el fin de determinar su nivel y el grado de compromiso de los usuarios en esta región del país.

G.3.2 GESTIÓN OPERATIVA

En este análisis, se debe evaluar los diferentes procesos operativos del proyecto como son:

G.3.2.1 Facturación

Esta evaluación se debe hacer después del primer mes de iniciado el servicio. En esta evaluación se verifica el proceso de facturación, se mide la cantidad de



reclamación por concepto de facturación y se analiza la claridad de las facturas que fueron enviadas a los usuarios. Esta evaluación es importante para detectar posibles fallas en la programación del proceso o eventuales inconvenientes técnicos con las llamadas los cuales se reflejan en la duración de las mismas.

Adicionalmente se evalúa la eficiencia en la entrega de la facturación y el nivel de satisfacción de los usuarios con la información consignada en la factura. Este análisis permite identificar la eficiencia de la empresa contratada para la distribución de la facturación y la eficiencia de las entidades bancarias encargadas del recaudo.

G.3.2.2 Instalación de la línea

Se evalúa la agilidad en el proceso de instalación de la línea al usuario. Con esta evaluación se determinará la capacidad de respuesta a la solicitud del usuario y el proceso interno de activación en el área respectiva.

G.3.2.3 Operación

Se evalúa la cantidad de reclamaciones por causas técnicas del sistema. Se analiza por ejemplo la cantidad de reclamos y la causa para identificar fallas técnicas que deben ser corregidas así como también la facilidad que tiene el usuario para comunicarse con cualquier usuario de otra red, local, celular, nacional e internacional.

G.3.2.4 Costos de puesta en servicio

Una vez finalizada el montaje de la infraestructura necesaria, se debe hacer la evaluación de los costos presupuestados con el fin de determinar el desfase entre lo



presupuestado originalmente y lo ejecutado. Esto permite identificar las causas de los sobrecostos y el monto de los mismos.

G.3.2.5 Tiempo de Adecuación y Montaje

Se realiza el seguimiento del cronograma de obras y se determinan los desfases respecto al cronograma inicial y las causas de este desfase. En este tipo de evaluación se consideran todos los factores externos que pudieron haber causado los desfases en el cronograma inicial.

G.4 PASOS EN EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN EX_POST

Para realizar la evaluación ex-post del proyecto se seguirán los siguientes pasos:

G.4.1 ELABORACIÓN DEL INFORME A TÉRMINO DEL PROYECTO

Este informe consiste en el levantamiento de información de las fases de formulación y gerencia del proyecto. La información se consigue de fuentes primarias (documentos de formulación), fuentes secundarias (datos tales como estadísticas del sector) y reuniendo a las personas que participaron en las diferentes etapas del proyecto. Si la información que se consigue no está completa es necesario reconstruirla. En esta parte es importante recopilar lo máximo de información, con el fin de tener la suficiente claridad de los cambios que pudieron haber surgido durante la fase de planeación del proyecto y que puedan afectar el resultado final.

Este informe consta básicamente de dos partes la evaluación ex-ante y la gerencia del proyecto.



G.4.2 APLICACIÓN DE INDICADORES.

Con toda la información que se consiguió de la formulación del proyecto y de la forma como se ejecutó, se deben calcular una serie de indicadores los cuales permitirán evaluar como se ha comportado el proyecto según lo planeado.

La evaluación de ejecución del proyecto se centra en el seguimiento de índices de gestión y resultados que el Ministerio de Comunicaciones estableció para el sector y que la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones vigilan.

Para esta evaluación se establece un Plan Estratégico de Gestión que muestra la proyección a uno, tres y cinco años, teniendo en cuenta metas cada año.

La Resolución 005 de Enero de 1996 establece los siguientes indicadores :

G.4.3 INDICADORES DE GESTIÓN DE INGRESOS

G.4.3.1 Índice de perdidas

Representa el porcentaje de líneas telefónicas que han sido instaladas¹ pero que no se encuentran en uso.

$$IP = \frac{\text{Total de líneas instaladas} - \text{Total de líneas en uso}}{\text{Total de líneas instaladas}}$$

¹ Líneas instaladas son aquellas que los clientes han adquirido.



G.4.3.2 Recaudo facturación servicio

Corresponde al porcentaje de eficiencia en el recaudo del servicio prestado a los suscriptores y/o usuarios

$$RFS = \frac{\text{Recaudo por servicio}}{\text{Facturación del servicio}} * 100$$

G.4.3.3 Rotación cuentas por cobrar

Establece el número de veces que las cuentas por cobrar por prestación del servicio a usuarios giran en promedio en un periodo de 365 días

$$RCC = \frac{\text{Cartera Servicio Vencida}}{\text{Facturación Servicio}} * 365$$

G.4.4 INDICADORES DE GESTIÓN EGRESOS

G.4.4.1 Rotación Cuentas Por pagar Servicio

Establece el número de veces que las cuentas vencidas por pagar por concepto de recibo de servicios rotan en promedio en un periodo de 365 días

$$RCP = \frac{\text{Cartera por Pagar Vencida}}{\text{Facturación por Pagar}}$$



G.4.4.2 Relación Gastos de Funcionamiento

Mide la porción de los ingresos operacionales destinados a la atención de gastos de funcionamiento de la empresa, esto último se entiende como:

Gastos de Explotación (Depreciación, seguro de activos, materiales y suministros para mantenimiento, impuestos, arriendo activos)

$$RGF = \frac{\text{Gastos de Funcionamiento}}{\text{Ingresos Operacionales}} * 100$$

G.4.4.3 Avance Físico Plan de Inversión

Mide el porcentaje pendiente de ejecución de las obras respecto a la programación de las obras del plan de inversiones

$$AFPI = \frac{\text{Cantidad de obra ejecutada}}{\text{Cantidad de obra prevista}} * 100$$

G.4.4.4 Avance Presupuestal Plan de Control

Determina la aplicación del presupuesto sobre la base de un programa anual de inversiones mes a mes

$$AEPPI = \frac{\text{Ejecución Presupuestal registrada}}{\text{Ejecución presupuestal prevista}} * 100$$



G.4.5 INDICADORES DE GESTIÓN USUARIOS

G.4.5.1 Relación Suscriptores sin medición

Porcentaje de suscriptores sin aparato de medición del total de suscriptores

$$RSM = \frac{\text{No. de usuarios sin medición}}{\text{No. total de suscriptores}}$$

G.4.5.2 Reclamos de facturación

Determinan el número de reclamos por facturación recibidos en la empresa por cada 10.000 facturas expedidas.

$$RF = \frac{\text{No. de reclamos por facturación}}{\text{Facturas expedidas}} * 10000$$

G.4.5.3 Atención reclamos Servicio

Determina el tiempo promedio en días que transcurre desde la fecha de presentación y radicación de una solicitud de reclamo, posiblemente causado en la prestación del servicio hasta la fecha de solución efectiva.



$$\text{TRAS} = \frac{\text{Fecha solución reclamo} - \text{Fecha reclamo}}{\text{No. de solicitudes de conexión mensuales}}$$

G.4.5.4 Continuidad del servicio

Corresponde a la fiabilidad que tiene el suscriptor de contar con el servicio de telefonía sin interrupciones, tomando como base un año.

$$\text{CS} = \frac{\text{No. de suscriptores afectados} * \text{Tiempo de interrupción}}{10.000 * \text{No. total de suscriptores}} * 100$$

Con el manejo de estos indicadores y el control y seguimiento a los planes de acción propuestos por el proyecto, se tienen unas bases de análisis del desarrollo integral del negocio de Un nuevo operador.

G.4.6 OTROS INDICADORES

G.4.6.1 Indicador de costos (IC)

Mide si el proyecto costo mas o menos de lo planeado inicialmente.

$$\text{IC} = \frac{\text{Gastos Reales}}{\text{Gastos previstos}} - 1$$

Si este indicador es 0, los gastos del proyecto estuvieron dentro de lo presupuestado.

Si este indicador es menor que 0 tuvo un costo menor y si es mayor que 0 tuvo un costo mayor.



G.4.6.2 Indicador de eficiencia (IE)

Mide que tan rentable fue el proyecto respecto a lo presupuestado.

$$IE = \frac{VPN \text{ ex - post}}{VPN \text{ ex - ante}} - 1$$

Si este indicador es 0 los gastos del proyecto salieron según lo planeado.

Si este indicador es menor que 0 y el VPN ex-ante es negativo el proyecto es eficiente; pero si el VPN ex-post es negativo el proyecto es ineficiente por lo tanto no se alcanzaron los objetivos esperados.

Si es mayor que 0 y ambos VPN son positivos es un proyecto eficiente.

Este indicador de eficiencia también se puede medir con TIR, B/C, etc.

$$IE = \frac{TIR \text{ ex - post}}{TIR \text{ ex - ante}} - 1$$

Adicionalmente a estos indicadores, se deben tener en cuenta otros indicadores que medirían la gestión de este tipo de proyectos.

G.4.6.3 Indicador de cantidad de servicio (ICS)

Mide en cuanto varía la cantidad que se pensaban atender mensualmente Vs. lo realmente ejecutado.

$$ICS = \frac{\text{No. de usuarios por mes planeado}}{\text{No. usuarios por mes real}} - 1$$

Si ICS es igual a 0, quiere decir que se estimó bien la demanda y se logró capturar el mercado. Si es menor que 0 es por que se estimaron mas de los que realmente



se atienden. Si es mayor que 0 el proyecto puede ejecutar mas del trabajo del que había planeado.

G.4.6.4 Indicador de tiempo de servicio (IT)

Indica cuanto se demora en tiempo de servicio real por usuario Vs. lo estimado. Este indicador permite analizar que tan bien se estimó el tamaño.

$$IT = \frac{\text{Tiempo estimado}}{\text{Tiempo Real}} - 1$$

G.4.6.5 Indicador de cobertura (Icob)

Se utiliza para determinar la cobertura real del proyecto.

$$Icob = \frac{\text{Beneficiarios ex - post}}{\text{Beneficiarios ex - ante}} - 1$$

G.4.6.6 Indicador de Déficit (ID)

Se utiliza para diagnosticar si existe o no déficit en el número de personas atendidas.



$$ID = \frac{\text{No. de personas sin atender}}{\text{No. de personas atendidas}}$$

G.5 REVISIÓN DE ACTIVIDADES Y SUPUESTOS MAS IMPORTANTES

Con la información que se extrae de la formulación y del análisis de los indicadores se deben sacar los supuestos, conclusiones y decisiones que se tomaron y cuales fuentes podrían soportar estos datos.

G.5.1 GERENCIA DEL PROYECTO

Una vez elaborada la evaluación ex-ante se procede a estudiar como fue el montaje del proyecto. Se debe considerar:

- La programación y ejecución de las actividades.
- El manejo de los recursos disponibles.
- El control de las actividades.
- La contratación de personal.
- Las decisiones que se tomaron.
- Gastos en los que se incurrieron.

Mediante estos datos se obtiene el valor real de la inversión, el tiempo que se demoró su ejecución Vs. lo programado. Se debe hacer una buena evaluación de la gerencia del proyecto, ya que este tipo de montaje tiene muchos aspectos delicados de analizar y considerar. En este tipo de proyecto, se debe hacer énfasis en que los



sistemas de alimentación, tierras, energía, torre, entre otros, hayan sido montados con toda la calidad y exigencia contratada, ya que un error en este tipo de gerencia puede ocasionar grandes pérdidas a la compañía. El control de gastos debe ser llevado minuciosamente, ya que existen muchos imprevistos que deben ser llevados como gastos adicionales y los cuales deben ser estimados y analizados en la fase de control.

G.5.2 INFORME DE EVALUACIÓN EX-POST

G.5.2.1 Análisis de los Indicadores

Con toda la información recogida en el informe a término del proyecto y el cálculo de los indicadores se deben comparar los resultados obtenidos analizando:

- Que tan bien estuvieron estimados los costos.
- Que tan rentable fue el proyecto para el inversionista.
- Que tan rentable fue el proyecto en general.
- Cual es la demanda real. Si hubo un cálculo erróneo en el momento de la estimación, mirar que tanto ha afectado el desempeño del proyecto.
- Cuanto es el tiempo promedio para compararlo con el estimado ya que con este se calculó el tamaño del proyecto y el personal requerido.

G.5.2.2 Elaboración de conclusiones

Según el análisis de indicadores y la información recopilada se deben tener en cuenta los siguientes puntos a fin de sacar conclusiones:

- Si fue o no rentable el proyecto y porque.



- Si se estimó bien la demanda.
- Si los costos estuvieron dentro de lo presupuestado o no y donde estuvieron las fallas.
- Errores en general en la formulación del proyecto.

G.6 PROPOSICIÓN DE RECOMENDACIONES O ACCIONES

Dependiendo de las conclusiones obtenidas se pueden hacer recomendaciones para el proyecto sobre:

- El tamaño actual.
- El personal y la tecnología existente.
- Costos y precios del servicio.
- Localización.
- Publicidad y mercadeo.

También se pueden hacer recomendaciones para proyectos similares sobre:

- La formulación en general.
- El estudio de la demanda y los precios.
- Factores adicionales que deben tenerse en cuenta.
- Estimación de costos e inversión.



G.7 MARCO, LOGICO PARA REALIZAR LA EVALUACION EX-POST

RESUMEN OPERATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTO
FIN: Comercializar líneas telefónicas en el municipio de Villeta bajo altos estándares de eficiencia y rentabilidad logrando máxima satisfacción al usuario del servicio	Indicadores de Gestión de ingresos Indicadores de Gestión de egresos Indicador de Gestión a usuarios	Ingresos por facturación Estadísticas de solicitudes y reclamos Balance periódico de instalación de líneas	Las tarifas tendrán un comportamiento regular respecto a la inflación El plan de mercadeo cumplirá con el posicionamiento del servicio, la empresa y el producto
OBJETIVO FINAL: Obtener la rentabilidad calculada para este proyecto	Ingresos reales Vs. ingresos proyectados Rentabilidad proyectada Vs. Rentabilidad obtenida	Cuadros consolidados de ventas por periodo Cuadros consolidados de venta por periodo Informes gerenciales	
OBJETIVO INTERMEDIO: Generación de empleo, posicionamiento del servicio y el producto y la empresa en el mercado objetivo.	N° de empleos creados Vs. N° de empleos proyectados Incremento real de la demanda vs. Incremento proyectado	Informes técnicos Informes administrativos Informes gerenciales Encuestas de servicios a usuarios objetivo	
ACTIVIDADES: Adecuación sede administrativa Instalación de infraestructura de distribución	Tiempo de programado de ejecución de obras vs. Tiempo real de ejecución de obra Tiempo programado	Informes técnicos Informes administrativos Informes gerenciales Encuestas de servicios a usuarios objetivo	



Contratación de personal Proceso de operación y mantenimiento de las redes de distribución Proceso de comercialización	de montaje de la infraestructura de la distribución Vs tiempo real del montaje de la infraestructura de distribución.		
--	---	--	--

Tabla 28. Marco, lógico para realizar la evaluación ex-post
Fuente: Los Autores

El siguiente cuadro contiene la forma como deben ser tenidos en cuenta los indicadores de control de gestión para su evaluación:

INDICADOR	Tendencia	Ponderación 1997	Ponderación 1998	Ponderación 1999 en adelante
Nivel de Satisfacción del Usuario	(+)	N.D.	0.0	12.5
Tiempo Medio de Reparación de Daños	(-)	N.D.	14.0	12.3
% de reparaciones en red externa después de 96 horas	(-)	12.4	N.A.	N.A.
Número de Reparaciones por Abonado	(-)	11.9	N.A.	N.A.
Tiempo Medio de instalación de nuevas líneas	(-)	11.0	12.4	10.8
Número de Daños por cada 100 líneas en servicio	(-)	N.D.	12.3	10.7
Conmutabilidad Local Tecnología Digital	(+)	10.5	N.A.	N.A.
Accesibilidad Local Tecnología Digital	(+)	10.0	N.A.	N.A.
% de Completación de llamadas exitosas en hora pico	(+)	N.D.	11.3	9.9
Densidad telefónica en servicio	(+)	9.5	10.7	9.4
Número de empleados por cada 1000 líneas	(-)	9.4	N.A.	N.A.
Numero de Líneas por	(+)	N.D.	10.6	9.3



Empleado				
Densidad de teléfonos públicos	(+)	9.1	10.3	9.0
Margen Operacional	(+)	8.5	9.6	8.4
Rentabilidad Patrimonial	(+)	7.7	8.8	7.7

Tabla G-29 Indicadores de Control de Gestión

G.8 CONCLUSIONES

- En este tipo de proyectos la evaluación ex-post permite sacar recomendaciones para la implementación de nuevos sitios, de acuerdo con la experiencia y los resultados.
- Como el mercadeo de este tipo de servicio no sigue una tendencia fácil de analizar, se debe hacer la evaluación ex-post sobre la demanda proyectada cada cierto tiempo, en vista de los periodos cíclicos de venta de esta clase de servicio.
- Se debe realizar evaluación ex-post a cada una de las promociones con el fin de analizar su impacto y el incremento de usuarios que se originó. En este tipo de análisis es importante compararlo con el tamaño de la cartera y la eficiencia en su recolección
- Cada uno de los sitios que se instala es un proyecto totalmente nuevo, debido a las condiciones técnicas, de terreno, de cobertura, etc, pero un seguimiento de los proyectos anteriores permite detectar rápidamente errores continuos que pueden estarse presentando bien sea durante la fase de puesta en servicio o durante la Gerencia del Proyecto.
- Se debe hacer evaluación a cada uno de los procesos recomendados con el fin de identificar fallas que pueden estar repercutiendo en otros mercados y que no se han detectado a la fecha.