



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES (EMPRESAS E INSTITUCIONES) SISTEMA DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE.

TRABAJO DE SEMINARIO QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA PRESENTA: JOSE DE JESUS RODRIGUEZ GALEGOS

ASESOR: ING. JOSE JUAN CONTRERAS ESPINOSA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

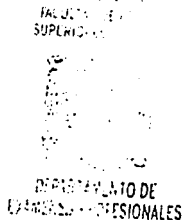
PAGINACION DISCONTINUA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E



ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones)

Sistema de Calidad en una Empresa de Televisión por Cable.

que presenta el pasante: Rodríguez Gallegos José de Jesús.

con número de cuenta: 8736236-1 para obtener el título de :

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 7 de Diciembre de 2001

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I y IV Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio

II Ing. Juan Rafael Garibay Bermudez

III Dr. Armando Aguilar Márquez

AGRADECIMIENTOS

Por su amparo y su omnipotencia, verdadero maestro y Señor, doy mis más profundas gracias al Salvador de Hombres, por mostrarme el camino que me lleva a la verdad, por eso, agradezco profundamente a **Jesús**.

Por su inmenso amor, comprensión y oraciones, los cuales siempre han quedado de manifiesto en todo momento y en todo lugar, y por todas las largas y arduas jornadas en donde siempre estuvo presente, agradezco profundamente a mi **Mamá**.

Por el ejemplo, la dedicación y la responsabilidad, que siempre me inculco, así como todos esos grandes esfuerzos y sacrificios que realizo para que pudiera llegar a cumplir el sueño anhelado de toda su vida, agradezco profundamente a mi **Papá**.

Por su apoyo incondicional, amor profundo e impulso continuo por conseguir subir el último peldaño y mostrarme que a cada momento de nuestras vidas el valor verdadero de ser pareja nos lleve a la obtención de nuestras metas, agradezco profundamente a mi novia **Marlene**.

Por las continuas y constantes muestras de apoyo de todos y cada uno de los miembros de la familia Rodríguez Gallegos, desde Vic hasta Emmanuel, y por exhortarme a nunca darme por vencido, agradezco profundamente a toda mi **Familia**.

Por todos esos momentos, difíciles y amargos, alegres y divertidos que he podido pasar con ellos y ellas, a todos mis grandes amigos y muy en especial a todos aquellos están más lejos de mí, Noé y Clau, Misael, Angeles, Claudia Amador, y Eduardo Cazares agradezco profundamente a mis **amigos**.

Por las constantes muestras de afecto y de valiosa colaboración, así como su gran amistad, agradezco a mis compañeros de Cablevisión, Victor Ortiz, José Luis Roldán, Ricardo Rangel, a todos mis compañeros de San Angel y muy en especial a mi compadre Manuel Celaya por su tan valiosa amistad, agradezco profundamente a mis **compañeros**.

Por ultimo, quiero agradecer a la persona más valiosa de toda mi vida, la persona que llevo tan adentro y tan profundo de mí, la que a llevado el peso de todas las cosas y a la que más problemas le he dado, agradezco profundamente a **Apolo**.

De todo corazón

José de Jesús.

PROLOGO

Hacemos control de calidad con el fin de producir artículos que satisfagan los requisitos de los consumidores. No se trata sólo de cumplir una serie de normas o especificaciones nacionales. Esto no basta. Las normas internacionales tienen muchos defectos. Los consumidores no siempre estarán satisfechos con un producto que cumpla todas las normas. También se debe tomar en cuenta que las exigencias de los consumidores varían de un tiempo a otro. Aún cuando se modifiquen las normas, estas generalmente no se mantienen al día con los requisitos de los consumidores.

Se debe hacer hincapié en la orientación hacia el consumidor. Hasta ahora los productores y fabricantes han pensado que les hacen un favor a los consumidores vendiéndoles sus productos. A esto se le puede llamar "salida de productos". Una mejor idea, sería un "sistema de mercados", en el cual los requisitos del consumidor sean de primordial importancia, es decir, que los productores estudien las opiniones y requisitos de los consumidores y que los tengan en cuenta al diseñar, manufacturar y vender sus productos. Al desarrollar un nuevo producto, el fabricante debe prever los requisitos y las necesidades de los consumidores.

Por muy buena que sea la calidad, el producto no podrá satisfacer al cliente si el precio es excesivo, es decir, no se puede definir la calidad sin tener en cuenta el precio. Esto cobra importancia al planear y diseñar la calidad. No puede haber control de calidad que haga caso omiso del precio, las utilidades y el control de costos.

INDICE

PROLOGO	i
INDICE	ii
CAPITULO 1.-METODOS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	1
INTRODUCCION	1
1.1. PRINCIPALES ETAPAS DEL DESARROLLO HACIA LA CALIDAD	1
1.1.1. Calidad a partir de la época industrial	1
1.2. LOS CATORCE PUNTOS DE EDWARD DEMING	3
1.3. LA MISION DE JURAN Y LA PLANIFICACION PARA LA CALIDAD	4
1.4. LA TRILOGIA DE JURAN	4
1.5. PROGRAMA DE PHILIP CROSBY	4
1.6. CALIDAD DE KAORU ISHIKAWA	5
1.7. ¿QUE ES EL CONTROL DE CALIDAD?	5
1.8. UTILIZACION DE METODOS ESTADISTICOS	6
1.8.1. Método Estadístico Elemental	6
1.8.2. Método Estadístico Intermedio	6
1.8.3. Método Estadístico avanzado	6
1.9. ¿ QUE ES LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD?	7
1.10. DESPLIEGUE DE LA FUNCION DE CALIDAD (QFD)	7
1.11. ADMINISTRACION TOTAL DE CALIDAD (TQM)	7
1.12. CONCEPTOS DE CALIDAD	8
1.13. CIRCULO DE DEMING	8
1.14. FACTORES PRIMORDIALES EN EMPRESAS DE SERVICIO	9
1.15. ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN SISTEMA DE CALIDAD TOTAL	9
1.16. CONTROL TOTAL DE CALIDAD (TQC)	9
1.17. ORGANIZANDO PARA LA CALIDAD	10
1.18. LA TEORIA "Z"	11
1.19. PROGRAMA DE LAS 5 S	11
CAPITULO 2. - SISTEMAS DE TELEVISION POR CABLE	12
INTRODUCCION	12
2.1. ORIGEN	12
2.2. SISTEMAS DE TV POR CABLE EN MÉXICO	13
2.3. ARQUITECTURA TIPO ÁRBOL	15
2.3.1. Arquitectura tipo Arbol	16
2.4. ARQUITECTURA DE RED HFC (HIBRIDO-FIBRA-COAXIAL)	16
2.5. INFRAESTRUCTURA DE LAS REDES DE CABLE	18
2.6. RECEPCION DE SEÑALES	18
2.7. ENTREGA DE LAS SEÑALES A DIFERENTES ÁREAS	20
2.8. CABECERA DE RED	20
2.9. OPERACIÓN DE LA CENTRAL DE VIDEO	21
2.10. CABINAS DE OPERACION DE LOS CANALES EN EL MASTER	21
2.11. CENTRAL DE VIDEO TAPE	22
2.12. ESTUDIOS DE PRODUCCION Y POST-PRODUCCION.	22
2.13. RED COMBINADORA	23
2.14. ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS EN CATV	23
2.15. SISTEMA DE TRANSMISION POR FIBRA ÓPTICA	25
2.16. RED DE DISTRIBUCION	26
2.17. REDES TRONCALES Y DE DISTRIBUCIÓN	27

2.18. LINEA DE ENLACE O TRONCAL	27
2.19. DIRECCIONALIDAD O SERVICIO DE RETORNO	29
2.20. SEÑALES CODIFICADAS	29
2.21. CODIFICACION DE SEÑALES	29
2.22. LOS DECIBELES	30
2.23. SERVICIOS EN LAS REDES DE CABLE	30
2.24. SERVICIOS INTERACTIVOS	30
2.25. ACCESO A INTERNET POR LAS REDES DE CABLE	32
2.26. RUIDO EN EL CANAL ASCENDENTE	32
2.27. SERVICIOS OFRECIDOS POR CABLEVISION	34
2.27.1. SERVICIO BÁSICO ANALÓGICO	34
2.27.2. SLATE	34
2.27.3. SERVICIO DIGITAL PLUS	36
2.27.4. WORLD GATE	36
2.27.5. CABLE MODEM	38
CAPITULO 3. - CABECERA	39
3.1. INFORMACIÓN DE UN CANAL DE T.V.	39
3.2. LOS CABLES	40
3.3. CABLE COAXIAL	40
3.4. RED DE DISTRIBUCION	44
3.5. EQUIPAMIENTO DE UNA RED EXTERIOR	44
3.6. SECCION TRONCAL	45
3.7. AMPLIFICADORES	46
3.8. FUENTES DE ALIMENTACIÓN	48
3.9. SECCION DE DISTRIBUCION	50
3.10. EXTENSOR DE LINEA	50
3.11. ELEMENTOS PASIVOS	51
3.12. ACOPLADORES DIRECCIONALES	51
3.13. DIVISORES DE LINEA	53
3.14. TAPS O DERIVADORES	54
3.15. SECCION ACOMETIDA	56
CAPITULO 4.- FALLAS	57
INTRODUCCION	57
4.1. EL RUIDO	57
4.2. FALLAS	57
4.3. FALLAS GENERADAS POR LA RED	57
4.3.1. Parámetros del sistema	57
4.3.2. Figura de Ruido (NF)	58
4.4. RUIDO A LA SALIDA Y ENTRADA DE UN AMPLIFICADOR	58
4.4.1. C/N: Relación portadora a ruido	59
4.4.2. CSO: Batido de segundo orden	60
4.4.3. CTB: Batido de tercer orden	61
4.5. MODULACION CRUZADA	62
4.5.1. XMOD: Modulación cruzada	62
4.5.2. HUM: Modulación de zumbido	63
4.6. FALLAS GENERADAS POR EL MEDIO AMBIENTE	64
4.7. FALLAS GENERADAS POR SISTEMAS O CAUSAS EXTERNAS	64
4.8. FALLAS GENERADAS POR MATERIALES Y EQUIPOS	65
4.9. FALLAS GENERADAS POR EL PERSONAL TECNICO	65

4.10. FALLAS GENERADAS POR EL SUSCRIPTOR	66
4.11. FALLAS GENERADAS POR TERCEROS (PIRATAS)	66

CAPITULO 5. - NORMAS DE CALIDAD 67

ANTECEDENTES 67

5.1. QUE SON LAS NORMAS ISO-9000	67
5.2. QUE SON LAS NORMAS NMX - CC/ ISO 9000	67
5.3. PRINCIPIOS DE GESTION DE LA CALIDAD	68
5.4. LOS 20 PROCEDIMIENTOS DE ISO 9001	69
5.4.1. Responsabilidad de la dirección	70
5.4.2. Sistema de Calidad	71
5.4.3. Revisión del contrato	71
5.4.4. Control del diseño	72
5.4.5. Control de documentos y datos	72
5.4.6. Compras	73
5.4.7. Control de los productos suministrados por los clientes	73
5.4.8. Identificación y rastreabilidad de los productos	73
5.4.9. Control de los procesos	73
5.4.10. Inspección y prueba	74
5.4.11. Control de los equipos de inspección, medición y prueba	74
5.4.12. Estado de inspección y prueba	75
5.4.13. Control de no conformidades	75
5.4.14. Acciones preventivas y correctivas	75
5.4.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega	76
5.4.16. Control de los registros de la calidad	76
5.4.17. Auditorías internas de la calidad	77
5.4.18. Capacitación	77
5.4.19. Servicio post-venta	77
5.4.20. Técnicas estadísticas	77
5.5. PROPUESTA DE APLICACIÓN DE SISTEMA DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE	78
5.5.1. Responsabilidad de la Dirección	78
5.5.2. Sistema de Calidad	78
5.5.3. Revisión del contrato	79
5.5.4. Control del diseño	79
5.5.5. Control de documentos y datos	80
5.5.6. Compras	80
5.5.7. Control de los productos suministrados por los clientes	80
5.5.8. Identificación y rastreabilidad de los productos	81
5.5.9. Control de los procesos	81
5.5.10. Inspección y prueba	81
5.5.11. Control de los equipos de inspección, medición y prueba	81
5.5.12. Estado de inspección y prueba	82
5.5.13. Control de no conformidades	82
5.5.14. Acciones preventivas y correctivas	82
5.5.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega	83
5.5.16. Control de los registros de la calidad	83
5.5.17. Auditorías internas de la calidad	83
5.5.18. Capacitación	84
5.5.19. Servicio post-venta	84
5.5.20. Técnicas estadísticas	84

5.6. PROPUESTA PRACTICA DE APLICACIÓN DE SISTEMA DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE	85
5.6.1. Responsabilidad de la Dirección	85
5.6.2. Sistemas de calidad	85
5.6.3. Revisión del contrato	88
5.6.4. Control del diseño	89
5.6.5. Control de documentos	90
5.6.6. Compras	90
5.6.7. Control de los productos suministrados por el cliente	90
5.6.8. Identificación y rastreabilidad	91
5.6.9. Control de los procesos	91
5.6.10. Inspección y prueba	95
5.6.11. Control de los equipos de inspección, medición y prueba	95
5.6.12. Estado de inspección y prueba	96
5.6.13. Control de las no conformidades	96
5.6.14. Acciones preventivas y correctivas	96
5.6.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega	97
5.6.16. Control de los registros de la calidad	97
5.6.17. Auditorias internas de la calidad	97
5.6.18. Capacitación	98
5.6.19. Servicio post – venta	98
5.6.20. Técnicas estadísticas	98
CONCLUSIONES	99
GLOSARIO	100
BIBLIOGRAFIA	105

CAPITULO 1
METODOS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

I. METODOS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

INTRODUCCION

Practicar el control de calidad significa desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

Para lograr que el sistema opere de forma adecuada, es necesario establecer objetivos específicos dentro de los cuales se lleguen a establecer los aspectos más importantes en todas las áreas del desarrollo.

Para llegar a lograr el alcance de los objetivos es de vital importancia que nos apeguemos a los estándares de calidad tanto de normas internacionales (ISO, ANSI, DIN, etc.) como en las normas nacionales (NOM, NMX), todo esto con el fin de poder cumplir con los principios básicos de operación.

La calidad debe ser un aspecto mensurable en cuanto a las características cualitativas y cuantitativas, y deben estar siempre documentadas para la optimización de todos los procesos que conllevan al logro de los objetivos, así como a la vez, deben ser constantes en su aplicación. Si se mejora la calidad disminuyen los costos.

1.1.PRINCIPALES ETAPAS DEL DESARROLLO HACIA LA CALIDAD

Significado de la palabra "calidad".

La palabra calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permiten emitir un juicio de valor acerca de él; se habla así de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto. Cuando algo tiene calidad, designa un juicio positivo con respecto a las características del objeto. Resulta ser equivalente de excelencia, perfección. Los términos perfección y calidad se aplican con mayor frecuencia a los productos que son el resultado de la actividad de manufactura.

1.1.1.Calidad a partir de la época industrial.

Con el desarrollo de la época industrial, el taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva.

Este proceso de evaluación tiene cuatro etapas:

- a) La etapa en la que se cuida la calidad de los productos mediante un trabajo de inspección.
- b) La etapa en la atención a la calidad exige la observación del proceso a fin de mejorarlo.
- c) La etapa en la que se percibe la necesidad de asegurar el mejoramiento global.
- d) La etapa en la que la administración redefine su papel con el propósito de que la calidad del producto sea la estrategia a emplear para su permanencia en el mercado.

a) Primera etapa: el control de la calidad mediante la inspección.

En esta etapa tiene mucha importancia la producción de artículos en serie. Era necesario ver si el artículo, al final de la línea de producción, resultaba apto o no, para el uso para el que estaba destinado; por eso, se introduce un departamento de inspección al cual se le denominó departamento de control de calidad.

Según Frederick W. Taylor (el iniciador de la administración científica), define que la tarea de control de calidad compete únicamente a los supervisores. G. S. Radford, afirma que la inspección tiene como propósito examinar de cerca y en forma crítica, el trabajo para comprobar su calidad y detectar los errores: lo importante es que el producto cumpla con los estándares establecidos porque el comprador juzga la calidad de los artículos tomando como base su uniformidad.

La inspección debe llevarse a cabo con la ayuda de instrumentos de medición. Radford propone métodos de muestreo como ayuda para llevar a cabo el control de la calidad; además establece la necesidad de que los diseñadores se involucren desde el comienzo en las actividades de calidad.

b) Segunda etapa: el control estadístico de la calidad.

Los trabajos de investigación en los años 30's realizados por Bell Telephone Laboratories fueron el origen de lo que actualmente se denomina control estadístico de la calidad (SGC). En 1931 Walter Shevart desarrolla técnicas eficaces para monitorear y evaluar día con día la producción, proponiendo diversas formas para mejorar la calidad, dando así origen a las gráficas de control estadístico.

Shewart reconoce que en toda producción se da variación en el proceso. Observó que no pueden producirse dos partes con las mismas especificaciones, debido a las diferencias en la materia prima, a las diferentes habilidades de los operadores y a las condiciones en que se encuentra el equipo, además, establece que se da variación aun en las piezas producidas por un mismo operador y con la misma máquina; no se trata de suprimir la variación, sino de ver qué rango de variación es aceptable sin que se originen problemas.

Las técnicas de muestreo parten del hecho de que en una producción masiva, es imposible inspeccionar todos los productos, para diferenciar los productos buenos de los malos. De ahí, la necesidad de verificar un cierto número de artículos sacados de un mismo lote de producción para decidir si el lote entero es aceptable. Sin embargo, esta forma de proceder incluye riesgos: debido a defectos de unas cuantas muestras se puede rechazar todo un lote de producción de calidad aceptada, como también se puede pasar como bueno un lote que en realidad debería ser rechazado. En 1942, la compañía Bell Telephone Laboratories desarrolló un conjunto de tablas de muestreos basadas en el concepto de niveles aceptables de calidad; en ellas, se determinaba el máximo por ciento de defectos que se podían tolerar para que la producción de un proveedor pudiera ser considerada satisfactoria.

c) Tercera etapa: el aseguramiento de la calidad.

Esta etapa se caracteriza por dos hechos muy importantes:

- La toma de conciencia por parte de la administración, sobre el papel que le corresponde en el aseguramiento de la calidad.
- La implantación del nuevo concepto de control de calidad instaurado en Japón.

Cuatro son ahora los autores más importantes que figuran: Edward Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum y Philip Crosby. Deming pone de relieve la responsabilidad que la alta

gerencia tiene en la producción de artículos defectuosos. Juran investiga los costos de la calidad. Feigenbaum, por su parte, concibe el sistema administrativo como coordinador, en la compañía, del compromiso de todos para el logro de la calidad. Crosby, a su vez, es el promotor del movimiento denominado cero defectos.

La reducción de costos, juntamente con el mejoramiento de la calidad, se traducen en mayor productividad. Joseph Juran trató el tema de los costos de la calidad y de los ahorros substanciales; algunos costos de producción son inevitables, pero otros se pueden suprimir. Son inevitables los relacionados con el control de la calidad. Los que se pueden suprimir son los que se relacionan con los productos defectuosos, como son el material de desecho, las horas invertidas en reparaciones, en retrabajo, en atender reclamaciones por parte de los clientes y las pérdidas financieras que resultan de clientes insatisfechos.

Feigenbaum propone el concepto control total de calidad. Su planteamiento es: no es posible fabricar productos de alta calidad si el departamento de manufactura trabaja aisladamente. Para que el control de calidad sea efectivo, este debe iniciarse con el diseño mismo del producto y terminar sólo cuando el artículo esté en manos de un consumidor satisfecho. La calidad es el trabajo de todos y de cada uno de los que intervienen en cada etapa del proceso. Si no intervienen grupos interdepartamentales en todas estas actividades, se corre el riesgo de cometer errores en un proceso, que tarde o temprano va a ser causa del problema en la línea de ensamble, o peor aún, cuando el producto esté ya en manos del consumidor.

Crosby está ligado con la filosofía conocida como cero defectos. Si no se da la perfección en un trabajo, es porque la administración, o no la exige o los trabajadores no tienen la intención de darla. Dicho razonamiento permitió ver la importancia que tiene motivar a los trabajadores y hacerlos conscientes de que pueden hacer su labor sin ningún defecto. El programa se denominó cero defectos y se distinguió por el énfasis que puso en hacer conscientes de la importancia del programa a quienes iban a participar de él y en motivarlos. El único estándar aceptable de calidad es cero defectos. Para lograr este propósito capacitó a sus trabajadores, hizo eventos especiales, estableció metas y llevó a cabo autoevaluaciones.

d) Cuarta etapa: la calidad como estrategia competitiva.

Si en épocas anteriores se pensaba que la falta de calidad era perjudicial a la compañía, ahora se valora a la calidad como la estrategia fundamental para alcanzar la competitividad y por consiguiente, con el valor más importante que debe presidir las actividades de la alta gerencia. La calidad pasa a ser estrategia de competitividad, en el momento en el que la alta gerencia toma como punto de partida, para su planeación estratégica, los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores.

1.2. LOS CATORCE PUNTOS DE EDWARD DEMING

Deming, a través de los siguientes catorce puntos, estableció los criterios necesarios para el aseguramiento de la calidad definiéndolos de la siguiente manera:

1. Se debe de ser perseverante en el propósito de mejorar el producto y servicio.
2. Estamos en una nueva era económica.
3. Hay que acabar con la inspección masiva.
4. El precio solo tiene sentido cuando hay evidencia estadística de la calidad.
5. Hay que estar mejorando constantemente el sistema de producción y de servicio, para mejorar la calidad y la productividad y abatir así los costos.

6. Hay que poner en práctica métodos modernos de entrenamiento.
7. Se debe administrar con una gran dosis de liderazgo.
8. Se debe eliminar el miedo en el trabajo.
9. Deben eliminarse las barreras interdepartamentales.
10. No se debe proponer a los trabajadores metas numéricas, así como también salen sobrando exhortaciones o amonestaciones.
11. Hay que eliminar las cuotas numéricas, así como la administración por objetivos numéricos.
12. Quitemos los obstáculos que impiden que el operario, se sienta orgulloso de haber realizado un trabajo bien hecho.
13. Se debe impulsar la educación de todo el personal y su autodesarrollo.
14. Hay que emprender las acciones necesarias para lograr la transformación de la empresa.

1.3. LA MISION DE JURAN Y LA PLANIFICACION PARA LA CALIDAD

La misión de Juran consiste en lo siguiente:

- Crear conciencia de la crisis de la calidad.
- Establecer un nuevo enfoque de la planificación de la calidad.
- Suministrar formación sobre cómo planificar la calidad, utilizando el nuevo enfoque.
- Asistir al personal de la empresa para replanificar aquellos procesos existentes que poseen deficiencias de calidad inaceptables.
- Asistir al personal de la empresa para dominar el proceso de planificación de la calidad.
- Asistir al personal de la empresa para utilizar el dominio resultante en la planificación de la calidad.

Estas etapas de la planificación de Juran, van ligados a los principios de su trilogía establecida a continuación.

1.4. LA TRILOGIA DE JURAN

Los tres procesos establecidos dentro de la trilogía son los siguientes:

- La planificación de la calidad
- El control de la calidad
- La mejora de la calidad

La planificación de la calidad consiste en suministrar a las fuerzas operativas los medios para producir productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes y a la vez son una serie invariable de actividades de planificación específica. Estas actividades se unen por medio de varios rasgos comunes como son: una cadena de unión de entrada-salida; el concepto de triple papel (cliente-procesador-productor); establecimiento de unidades comunes de salida y que existan medios comunes para evaluar la calidad.

1.5. PROGRAMA DE PHILIP CROSBY

Crosby sugiere un programa de mejoramiento de la calidad que incluye:

- Compromiso de la dirección, para participar en un programa de mejoramiento de la calidad (dotar con recursos materiales, humanos y financieros).

- Equipo de mejoramiento de calidad con representantes de cada departamento (realización de auditorías de calidad).
- Medición de la calidad para determinar el status de calidad para toda la compañía.
- Evaluación de costos de calidad, para indicar donde la acción correctiva será provechosa para la compañía.
- Conciencia de calidad. La no-calidad es costo por adiestramiento y material de comunicación.
- Acción correctiva. Revelar los problemas a todos para ver su origen y resolver estos.
- Establecer un comité para el programa de cero defectos.
- Supervisar la participación del programa con todos los niveles.
- Establecer metas y hacer reuniones regulares entre los supervisores y empleados.
- Eliminación de cargas de error. Los individuos serán cuestionados para descubrir algún problema que impida el cumplimiento de trabajo libre de error.
- Reconocimiento. Los programas elegidos serán establecidos para reconocer a quienes alcanzaron sus metas o realizaron actos notables.
- Consejo de calidad. Los profesionales de calidad y el equipo de presidentes deberán encontrar la comunicación y determinar las acciones para ascender y mejorar el programa de mejoramiento de calidad.
- Volver a empezar. Establecer un nuevo equipo de representantes y comenzar otra vez para mejorar el programa de mejoramiento de calidad.

1.6. CALIDAD DE KAORU ISHIKAWA

Características del control de calidad japonés.

El séptimo simposio sobre control de calidad determinó las siguientes características acerca del control de la calidad japonés respecto al occidente:

- Control de calidad en toda la empresa: participación de todos los miembros de la organización.
- Educación y capacitación en control de calidad.
- Actividades de círculos de control de calidad.
- Auditoría de control de calidad.
- Utilización de métodos estadísticos. (básicos, intermedios y avanzados)
- Actividades de promoción de control de calidad a escala nacional.

1.7. ¿QUE ES EL CONTROL DE CALIDAD?

El control de calidad japonés es una revolución en el pensamiento de la gerencia. El control de calidad es "un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad acordes con los requisitos de los consumidores". La definición que da Ishikawa sobre el control de calidad es el siguiente: "practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor".

Hacer control de calidad significa:

- Emplear el control de calidad como base.
- Hacer el control integral de costos, precios y utilidades.
- Controlar la cantidad así como las fechas de entrega.

Para proceder con el control de calidad hay que planear, hacer, verificar y actuar, esto es lo que llamamos círculo de control.

- a. - Determinar metas y objetivos. PLANEAR
- b. - Determinar métodos para alcanzar las metas. PLANEAR
- c. - Dar educación y capacitación. HACER
- d. - Realizar el trabajo. HACER
- e. - Verificar los efectos de la realización. VERIFICAR
- f. - Empezar la acción apropiada. ACTUAR

El control de calidad empieza con educación y termina con educación; el círculo de control de calidad es un grupo pequeño, que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de la empresa. La auditoría de control de calidad sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagnóstico del caso y muestra cómo corregir las fallas que pueda tener.

1.8. UTILIZACION DE METODOS ESTADISTICOS

Los métodos estadísticos se pueden dividir en tres categorías:

1.8.1. Método Estadístico Elemental (las así llamadas siete herramientas).

- Cuadro de Pareto.
- Diagrama de Causa y Efecto
- Estratificación.
- Hoja de Verificación.
- Histograma.
- Diagrama de Dispersión.
- Gráficas y cuadros de Control.

Aspectos básicos de las siete herramientas.

- El concepto de calidad.
- Principios y medios de ejecución relacionados con adiestramiento y mejoramiento.
- Un modo de pensar estadístico.

1.8.2. Método Estadístico Intermedio.

- Teoría del muestreo.
- Inspección estadística por muestreo.
- Diversos métodos para realizar estimaciones y pruebas estadísticas.
- Métodos de utilización por pruebas sensoriales.
- Métodos para diseñar experimentos.

1.8.3. Método estadístico avanzado (por computadoras).

- Métodos avanzados para diseñar experimentos.
- Análisis de multivariados.
- Diversos métodos de investigación de operaciones.

1.9 ¿QUE ES LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD?

La Calidad significa hacer las cosas bien y que satisfagan las necesidades de otras personas. La calidad es un propósito conveniente, es satisfacer los requerimientos. Es el producto diseñado y elaborado para cumplir con sus funciones de manera apropiada.

La administración de la calidad involucra los siguientes elementos:

Definición de Objetivos.

Conforme se avance, se verá cómo las demandas de una norma empiezan con un compromiso escrito de políticas y una organización bien definida, para proceder con detalladas instrucciones procesales para cada paso, desde compras hasta la terminación y entrega del producto.

Normas.

Puede haber varias normas dentro de un mismo sistema: normas para materiales y componentes; la habilidad de los proveedores para entregar según los requerimientos; conformidad con los requerimientos del producto y otros más. Todo ello debe estipularse en procedimientos e instalarse un sistema para su verificación.

Un sistema.

Definiciones y procedimientos no son suficientes. Se necesita de un sistema de medición para cada proceso. También se necesitan pruebas y técnicas de medición y un sistema para probar y calibrar el equipo de pruebas en sí.

1.10. DESPLIEGUE DE LA FUNCION DE CALIDAD (QFD)

QFD significa Quality Function Deployment o Despliegue de la Función de Calidad. QFD es un sistema de trabajo que facilita traducir los requisitos expresados por los clientes en requisitos internos de la empresa.

Metodología.

La metodología del QFD tiene por objeto determinar los procesos y características críticas del producto y sus parámetros importantes, los cuales se apoyan en tablas o matrices.

Beneficios del QFD.

El QFD promueve el desarrollo de productos previniendo los problemas; el QFD permite ahorrar tiempo y dinero.

Control total de calidad QFD.

La dinámica del control total de calidad se puede concentrar en las siguientes actividades:

- a) Dirección estratégica de la organización (todas las personas de la empresa)
- b) Dirección por políticas (organización)
- c) Dirección horizontal (identificación de los procesos fundamentales)
- d) Mejora de las actividades diarias (MADS) (cada empleado contribuye a las acciones diarias)

1.11. ADMINISTRACION TOTAL DE CALIDAD (TQM)

La **concienciación en calidad**, abarca los siguientes módulos:

1. Generalidades
2. Conceptos de la calidad
3. Factores primordiales en empresas de servicios
4. Elementos que integran un sistema de calidad total
5. Conclusiones

¿Que es una Empresa?

Es un conjunto de recursos humanos, materiales y financieros organizados para producir bienes rentables.

Sistema Productivo.

Un PROCESO es un conjunto de actividades u operaciones que transforman un insumo en un producto o servicio.

Producto.

Un PRODUCTO es un artículo físico, tangible, que puede ser medido, pesado, etc.

Servicio.

Un SERVICIO es algo no tangible que no se puede almacenar y que son consumidos al mismo tiempo que se van dando.

Diferencias entre producto y servicio.

El PRODUCTO es generalmente concreto, el SERVICIO es inmaterial.

Relación Cliente / proveedor.

El papel de productor y de consumidor de productos y servicios todos lo desempeñamos y constantemente cambiamos el rol, ya sea en un sentido o en otro en donde uno mismo puede asumir el papel de proveedor o de consumidor dentro del mismo sistema.

La importancia del cliente.

El cliente siempre debe participar a través de la información en el diseño del servicio que se debe proporcionar, con la finalidad de no proporcionar algo menor de lo que se espere de él.

1.12. CONCEPTOS DE CALIDAD

Definición de CALIDAD.

En un principio se definió como el dar un servicio sólo cumpliendo el estándar o norma establecida. La calidad es satisfacer las necesidades del cliente, hacer las cosas bien desde la primera vez, además de que la calidad es la meta en cualquier actividad humana.

Tipo de calidad.

Existen dos tipos:

1. Calidad de diseño.
2. Calidad de conformancia.

Sentido de calidad.

Existen dos tipos:

1. Sentido estrecho.
2. Sentido amplio.

Responsabilidad para la calidad.

La-calidad es responsabilidad de todos.

Principio de la calidad.

Es una actitud positiva en todo el proceso.

Enfoque sobre calidad.

Hay diferentes aspectos como son la orientación, las decisiones, los sistemas de trabajo, la disciplina, los sindicatos, el mejoramiento, el trabajo, etc.

1.13. CIRCULO DE DEMING

Este circulo comprende cuatro pasos:

- Planear, es establecer planes para lograr el propósito del negocio.
- Hacer, es llevar a cabo los planes siguiendo los programas.

- Verificar, es corroborar si los resultados satisfacen o no el propósito inicial.
- Actuar, es corregir o eliminar los problemas de manera que no se vuelvan a presentar en un futuro.

Desarrollo del Concepto de Calidad.

Calidad es la forma de administrar una empresa.

Calidad de Producto significa cumplir solo con las normas marcadas para la fabricación del producto.

Calidad Integral es satisfacer las necesidades del consumidor final del producto o servicio terminado. Calidad Total implica satisfacer las necesidades del consumidor y clientes internos.

1.14. FACTORES PRIMORDIALES EN EMPRESAS DE SERVICIO

- El Sentido Humano de la Calidad.
- La participación del personal. Es la calidad humana y social que existe en ella.
- Como iniciar los servicios de calidad. Se inician erradicando las diferencias entre departamentos y personal.
- Cambio de Enfoque Organizacional. La calidad está basada en el trabajo de equipo y respeto a la dignidad humana.
- Elementos a Considerar en una Estrategia de Servicios. La competencia, el servicio / producto, el mercado, el medio, teniendo como objetivo el lograr ventajas competitivas.
- Ubicación de problemas. Por medio de la calidad total se identifican los problemas y causas reales que los originan y también nos conduce a la aplicación de las contramedidas más efectivas y económicas en el menor tiempo posible.
- Factores esenciales en una empresa de servicios. En una empresa de servicios es un ciclo continuó el controlar, asegurar y mejorar actividades para conquistar, mantener y cautivar a los clientes actuales y a los nuevos clientes.
- Calidad en los servicios. La voz del consumidor. "El despliegue que se origine entre lo que el cliente espera y esto traducirlo al diseño de los servicios que se proporcionen".

1.15. ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN SISTEMA DE CALIDAD TOTAL

- Sistema de calidad total.
- El sistema de calidad total va a traer los beneficios como el de la preferencia por nuestros productos o servicios en el mercado.
- Conceptualización de un sistema de calidad total.
- Es la búsqueda participativa y continua de la calidad.
- Ciclo de progreso debido a la calidad.
1. Mejor calidad de diseño y conformancia.
 2. Mayor participación en el mercado.
 3. Permanencia en el mercado.
 4. Mantener los empleos.
 5. Orgullo laboral, esto es conciencia por la calidad.
- El costo de la mala calidad.
- La pérdida de imagen de la empresa en el mercado, es uno de los mayores costos por sus consecuencias.

1.16. CONTROL TOTAL DE CALIDAD (TQC)

Ventajas del control total de calidad.

- Para que nuestra compañía esté a prueba de las recesiones, con verdaderas capacidades

tecnológicas y de ventas.

- Para asegurar utilidades destinadas al beneficio de nuestros empleados y para asegurar la calidad, cantidad y costos a fin de ganar la confianza de nuestros clientes.
- Para incorporar la calidad dentro del producto, que satisfagan siempre a nuestros clientes.
- Para establecer una empresa cuya salud y carácter corporativos permitan un crecimiento sostenido y para desarrollar los productos más modernos.
- Para crear un lugar de trabajo agradable y mostrar respeto por la humanidad.
- Para mejorar la salud y el carácter corporativo de nuestra empresa.
- Para establecer una empresa cuya salud y carácter corporativos sean competitivos.

Costos de Calidad

La calidad satisfactoria significa la utilización de recursos satisfactorios y en consecuencia costos menores.

Los costos de calidad operantes son los costos de control y los costos por falla en el control son los "costos de calidad operantes del productor" o aquellos costos asociados con la definición, creación y control de la calidad así como la evaluación retroalimentación de la conformidad con la calidad, confiabilidad y requisitos de seguridad y aquellos costos asociados con las consecuencias de no cumplir con los requisitos tanto dentro de la fábrica, como en las manos de los clientes.

¿Cómo se reducen los costos de calidad?

Consiste en invertir el ciclo y proporcionar la cantidad necesaria de prevención, respaldado, la ingeniería de calidad, ingeniería de control en el proceso y equipo de información,

Establecimiento del Costo de Calidad.

- a) La identificación de los puntos de costos de calidad.
- b) La estructuración del reporte de costos de calidad, incluyendo el análisis y el control relacionados.
- c) El mantenimiento continuo del programa para asegurar que los objetivos del negocio den mayor calidad a menor costo y se satisfagan.

Los puntos del costo de calidad.

Un elemento esencial, es la identificación, análisis y control de los costos de calidad.

1.17. ORGANIZANDO PARA LA CALIDAD

Hay tres consideraciones en el desarrollo y operación de esta organización.

La primera es la identificación y confirmación del trabajo específico de la calidad y del equipo incluyendo responsabilidad, autoridad, contabilidad y relaciones para la calidad de cada uno de los individuos clave y de los grupos clave.

La segunda es la identificación y confirmación de estas mismas áreas para la función del control de calidad misma, de forma que pueda ayudar a la compañía a lograr sus objetivos de calidad. La tercera es el liderazgo de la administración de la compañía en el establecimiento de un mantenimiento continuo.

1.18. LA TEORIA "Z"

Consiste en la adaptación de la filosofía de administración japonesa a la de las empresas occidentales.

Las características de la organización japonesa son:

- a) Empleo de por vida.
- b) Evaluación y promoción.
- c) Caminos profesionales no especializados.
- d) Mecanismos de control.
- e) El proceso de toma de decisiones.
- f) Valores colectivos.
- g) Interés holista.

Su postulado básico es que la clave de una mayor productividad está en implicar a los trabajadores en el proceso mediante la confianza, la sutileza y la intimidad.

Las características de la organización Z son:

- Las utilidades no se consideran un fin en sí mismo.
- La vida organizacional es interdependencia, fe en el ser humano.
- El proceso de toma de decisiones implica, el consejo y la participación de los empleados.
- Existe una extensa difusión de la información y de los valores a través de toda la organización.
- La responsabilidad última recae en un solo individuo: el gerente.
- La comunicación, la confianza y la entrega son sucesos comunes.
- Existe una fuerte preocupación por el bienestar de los empleados.
- Las relaciones humanas tienden a ser informales.

1.19. PROGRAMA DE LAS 5 S

Hay 5 pasos para planear el piso del taller y son:

1er. Paso: SEIRI o DESPEJAR.

Es clasificar lo necesario de lo que no lo es.

2do. Paso: SEITON u ORGANIZAR.

Es fijar la disposición de herramientas y equipos de forma que estén disponibles cuando se necesiten.

3er. Paso. SEISO o LIMPIAR

Es eliminar la suciedad del área de trabajo.

4to. Paso: SEIKETSU o UNIFORMAR.

Es conservar los resultados de los pasos anteriores; un bienestar personal.

5to. Paso: SHITSUKE o ENTRENAMIENTO Y DISCIPLINA.

Este es un sistema de valor incalculable para organizar el piso de un taller desarrollado en Japón pero ampliamente aplicado.

CAPITULO 2
SISTEMAS DE TELEVISION POR CABLE

2. SISTEMAS DE TELEVISION POR CABLE

INTRODUCCION

Al inicio de las transmisiones de señales de televisión, los canales se transmitían por la propagación de ondas a través del aire. Este tipo de transmisiones son conocidas como Broadcasting, mismos que se instalaron en las grandes ciudades, por la cantidad de gente que en ellas se concentra.

Es por esto que se ideó una forma de captar las señales sin interferencias y sin limitación de número de canales posibles a transmitir dentro del espectro de frecuencia asignado; consiste en un sistema óptimo de procesamiento en la transmisión y recepción de las señales de TV por un sistema de circuito cerrado, mediante la utilización de cables coaxiales, fibra óptica o microondas.

La primera idea fue enviar las señales por el cable anfenol de 300 ohms, cable que se utilizaba para conectar las antenas de televisión, sin embargo, después se llegó a la conclusión de que el cable que se requería, debería ser blindado, siendo el cable coaxial el que cumplía con estas características. Dentro de estos se conocen el Scelmatic, el .412, el .500, el .625, el .750, etc.

Al inicio de la nueva tecnología, para captar señales de televisión, se colocaron torres muy altas así como antenas muy grandes para ser enviadas a las ciudades a través del cable coaxial; se conducían al centro de recepción y control, en donde estas eran procesadas, combinadas y enviadas por cable soportado con acero a través de los postes.

2.1 ORIGEN

El origen de los sistemas de televisión por cable se remonta a finales de los años 40's, para solucionar el problema de la nula recepción de las señales de televisión provocados por interferencias y obstrucciones de señal. Los sistemas reconocidos como precursores son el sistema Ed-Parson en Astoria, Oregon y el de Bob Tarlaton en Panther Valley Pennsylvania en los Estados Unidos.

John Walston, un distribuidor de aparatos eléctricos de Pennsylvania, descubrió una forma de mejorar las imágenes borrosas y captar estaciones distantes, mediante la instalación de una antena en la cima de una montaña cercana que se conectaba a su televisor mediante un cable coaxial. Las señales de televisión aérea viajan en una trayectoria recta sin posibilidades de adaptarse a obstáculos físicos o técnicos: por ello, las montañas las condiciones climatológicas, las grandes distancias, los edificios elevados y las interferencias por elementos artificiales, han planteado siempre problemas para la recepción de imágenes.

Para corregir estos problemas durante algún tiempo los hoteles y los edificios han utilizado antenas maestras que transportan señales de televisión a varios aparatos receptores de la misma construcción, "si era posible alimentar barrios televisores con una sola señal, el mismo principio, sé penso, podría operar para una comunidad".

A partir de este principio básico la televisión por cable se empezó a desarrollar; en sus inicios la nueva tecnología se empleó en proyectos comunitarios, en poblaciones pequeñas, de hay su nombre community antenna TV (CATV) o antena común de televisión.

En los años 70's el uso de la TV por cable se empezó a extender, pero los proyectos ya no se vincularon esencialmente a experiencias comunitarias si no que se orientaron a experiencias

comerciales, debido que al igual de otros medios de difusión se vinculó con el objetivo de lograr la captación de público y la venta de artículos; así los sistemas de TV por cable recaen en manos de industriales y propietarios de TV, convirtiéndose en un servicio que se contrataba por suscripción anual o mensual. El contratante obtiene a cambio de una tarifa establecida, una imagen de mejor calidad que la que se recibe normalmente por la TV convencional y una programación exclusiva, compuesta por películas de reciente facturación, programas especiales y eventos deportivos.

Los sistemas de televisión por cable han tenido desarrollos significativos desde su concepción, allá por 1948, cuando fue establecido en EE.UU. el primer sistema de cable, que transmitía un solo canal, llegando así lo que es hoy, con sistemas de más de cien canales, transmisión de datos, uso de tecnología digital y fibra óptica, brindando calidad y múltiples servicios a todos los suscriptores.

2.2 SISTEMAS DE TV POR CABLE EN MÉXICO

El iniciador de la industria de la TV por cable en nuestro país, fue el Señor Mario de la Fuente, instalando su primer acometida en un establecimiento denominado La Concordia en la calle Elías de la ciudad de Nogales, Sonora, quedando asentado dicho acontecimiento con una placa conmemorativa que dice: "Aquí nació la tv por cable en México" creando así el primer sistema inaugurándose el 1 de Abril de 1954 siendo así el primer sistema de televisión por cable de México y de América Latina, siendo así, la punta de lanza para el desarrollo de muchos sistemas a nivel nacional.

A continuación se describen los sistemas de televisión por cable más representativos en México, el número de kilómetros de cable coaxial instalado y el número de suscriptores con que cuentan cada uno.

SISTEMA	No. De Km.	SISTEMA	No. De Km.	SISTEMA	No. de Km.
México	8120	Irapuato	253	Pachuca	145
Monterrey	1923.95	Cd. Victoria	245	Guasave	144.1
Mérida	977.5	Aguascalientes	241.5	Caborca	143.75
Morelia	529	Mexicali	233.45	Agua Prieta	143.75
Monclova	481.85	Acapulco	230	Manzanillo	138
Guadalajara	481.85	Cd. Miguel Alemán	230	Zamora	138
Toluca	472.65	Durango	224.25	Tecomán	135.7
Torreón	471.5	San. Luis Potosí	224.25	S. Jn de los Lagos	135.35
Hermosillo	466.25	Tijuana	221.72	Navojoa	118.77
Cuernavaca	414	Los Mochis	211.3	Coatzacoalcos	106.95
Culiacán	388.6	Ensenada	197.23	Iguala	102.81
León Nogales	374.9	Cd. del Carmen	195.5	Oaxaca	99.6
Mazatlán	355.21	Tenancingo	184.8	Cananea	99
Cd. Oñegón	308.22	Piedras Negras	184	S. Miguel Allende	98.9
Saltillo	287.5	Reynosa	184	Lagos de Moreno	96.03
Matamoros	276	Guaymas	165.42	Cd. Mante	95.68
Villahermosa	276	Chetumal	157.8	Minatitlán	89.93
Cd. Acuña	276	Cancún	156.4	Zacatecas	88.55
Querétaro	270.25	Pto. Vallarta	155.25	Campeche	87.4
Chihuahua	260	Uruapan	151.45	Cd.L. Cárdenas	83.9

SISTEMA	No. De Km.	SISTEMA	No. De Km.	SISTEMA	No. de Km.
Cd. Valles	82.8	Nvo. Laredo	56.35	Apizaco	27.6
Ocotlán	81.19	Tapachula	51.75	Zitácuaro	26.8
Sn. Luis Río Col.	80.5	Huetamo	48.53	Cd. Hidalgo	26.56
Sabinas	80.4	Yurécuaro	48.18	Macuspana	26.45
Tecate	79.12	Tamazula	47.84	La Barca	23
Sn. Fco. Rincón	74.75	Tulancingo	47.15	Taxco	23
Los Reyes	74.75	Zacapu	47.15	Nva. Italia	23
Tampico Mad.	74.75	Cd. Camargo	46	Cozumel	21.85
Celaya	74.75	Jiquilpan	44.85	Huejutla	21.85
Tuxtla Gtz.	69	Cd. Cuauhtémoc	41.4	Tacámbaro	17.25
Teocaltiche	66.7	Cd. Allende	41.4	Izúcar de Matam.	17.25
Córdoba	65.55	Zacatlán	41.4	Parras de Fte.	17.25
Tula	65.09	Sahuayo	40.25	Valle de Bravo	16.1
Apatzingán	63.94	Atotonilco	40.25	Cotija	16.1
Tlaxcala	63.25	Cd. Delicias	36.92	Purépero	13.22
Autlán	62.1	Cd. Juárez	36	Jalapa	11.5
Puruándiro	60.95	Santa Ana	31.62	Fresnillo	11.5
Tehuacán	60.95	San. Andrés	31.05	Tamazunchale	9.2
Magdalena	57.5	Tangancicuaro	28.17	Chilpancingo	8.7

A continuación se especifican la distribución de suscriptores por sistema.

SISTEMA	No. de Suscriptor	SISTEMA	No. De Suscriptor	SISTEMA	No. de Suscriptor
México	248,937	Aguascalientes	12884	Córdoba	72
Monterrey	36016	Guadalajara	12651	Mexicali	725
Morelia	39865	Pachuca	12540	Tijuana	701
León	34466.4	Acapulco	12146	Iguala	6995
Toluca	33958	Puerto Vallarta	11579	Cd. Lázaro Cár.	69
Hermosillo	29886	Monclova	11376	Zacatecas	688
Culiacán	28904	Guasave	1087	Navjoia	678
Mazatlán	23632	Zamora	10741	Ocotlán	6678
Cd. Obregón	23574	Guaymas	985	Sahuayo	6015
Mérida	22672	Ensenada	9748	Taxco	5801
Cuernavaca	21325	S. Jn de los Lagos.	9556	Tulancingo	5780
Los Mochis	20638	Cd. Victoria	937	Agua Prieta	5683
Matamoros	20086	Cd. del Carmen	935	Coatzacoalcos	5531
Uruapan	19612	Lagos de Moreno	888	Durango	553
Irapuato	18496	Cancún	88	Cd. Mante	548
Chihuahua	17567	Saltillo	85	Cd. Valles	52
Torreón	16923	Reynosa	823	Los Reyes	5
Nogales	16855	Piedras Negras	8	Tecomán	487
Villa Hermosa	16829	Chetumal	78	San. Andrés	4851
Querétaro	16117	Campeche	75	Cananea	4725

SISTEMA	No. de Suscriptor	SISTEMA	No. De Suscriptor	SISTEMA	No. de Suscriptor
Oaxaca	4689	Atotonilco	339	Tamazunchale	1549
S.Fco. del Rincón	45	Teocaltiche	32	Tenancingo	1537
Puruándiro	4474	Zitácuaro	3203	Tangancicuaro	1518
Tehuacán	4312	Cd. Acuña	3056	Tlaxcala	145
Minatitlán	4293	Apizaco	3053	Santa Ana	1421
Autlán	4281	Yurécuaro	2793	Cd. Allende	1396
Manzanillo	4188	Tacámbaro	2720	C. Hidalgo	1358
S.Miguel Allende	4051	Nuevo Laredo	2690	Tapachula	11
Tecate	3994	Cotija	2665	Zacatlán	1094
Caboreca	3993	Cd.Miguel Alemán	2625	Cd. Juárez	58
Zacapu	3926	Tampico	2411	Parras de la Fte.	474
Huactamo	3909	Madero	2389	Tuxtla Gtz.	436
Tula de Allende	3875	Tamazula de G.	2339	Purépero	465
Apatzingán	3807	Izúcar de Matam.	2273	Fresnillo	18
S.Luis Río Col.	3786	Huejutla De Reyes	2136	Jalapa	12
La Barca	3717	Cozumel	21	Cd. Camargo	85
Celaya	3701	Nueva Italia	2035	Cd.Cuanuhtémoc	66
San. Luis Potosí	3592	Magdalena	1993	Chilpancingo	93
Sabinas	3423	Valle de Bravo	1991		
Jiquilpan	3408	Cd. Delicias	1639		
		Macuspana			

Actualmente existen aproximadamente 289 Sistemas de Televisión por cable en México distribuidos en 415 ciudades en todos los Estados de la República impactando a 1,450,000 suscriptores, siendo Cablevisión, en la capital del país, el más extenso de todos con una red de más de 8000 Km de cable instalado y con una captación de más de 250, 000 suscriptores.

2.3 ARQUITECTURA TIPO ÁRBOL

La topología de red seguida fue la de red en árbol por ser la que mejor se ajustaba para prestar este servicio. Esta topología consiste en una cabecera en las que se recogen las señales que serán retransmitidas por las distintas ramas de la red de cable hasta los usuarios.

Los objetivos básicos que perseguimos al diseñar una red son:

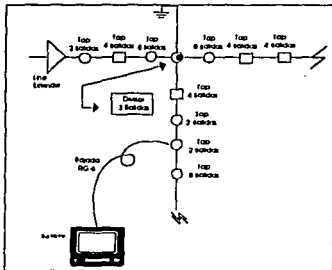
- Brindar más servicios, ya sea aumentar el ancho de banda para así poder transmitir mas canales, o para la prestación de servicios adicionales, como ser transmisión de datos, telefonía, pago por evento, etc.
- Obtener una mayor calidad de imagen.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Mejorar la disponibilidad de red, esto significa minimizar la posibilidad de cortes de señal.
- El empleo de Fibra Óptica me permite disponer de un mayor ancho de banda, evito grandes cascadas con todo lo que esto significa (menor mantenimiento, menor probabilidad de falla, ausencia de interferencias, mayor cantidad de canales ó información, etc.)

2.3.1 Arquitectura tipo Arbol

- Arquitectura tradicional por muchos años.
 - División en Sub-Banda: 50-550MHz en sentido directo, 5-40MHz para el retorno.
 - Sistema de dos capas.
1. Sistema troncal:
 - Transporta las señales desde la cabecera hacia las partes más alejadas del sistema.
 - Utiliza las rutas más directas.
 - Emplea largos cables coaxiales.
 - Amplificadores troncales con ganancia de 22 a 31 dB.
 - El objetivo es minimizar la cascada.
 - Las cascadas típicas constan de 2 a 30 amplificadores troncales, consiguiendo hasta 25Km de alcance.
 2. Sistema alimentador (de distribución):
 - Provee señales desde el amplificador (Troncal/Bridger) a través de amplificadores extensores de línea y taps hacia los suscriptores.
 - Usualmente la cascada con dos extensores de línea como máximo.



2.4 ARQUITECTURA DE RED HFC (HIBRIDO-FIBRA-COAXIAL)

Para mejorar la capacidad, fiabilidad y calidad de imagen, los operadores optaron por sustituir los grandes tramos de cable coaxial por fibra óptica. Las redes resultantes se denominan HFC (Híbrido Fibra Coaxial).

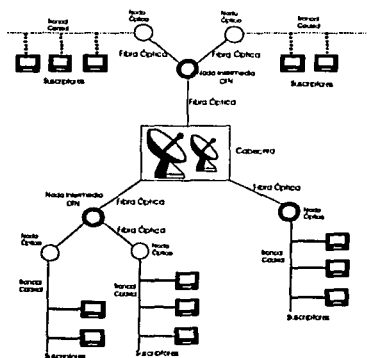
Este tipo de red, también llamada vértebra de fibra, fue desarrollado para mejorar redes nuevas o existentes tipo árbol.

Se trata de una estructura de tres capas:

1. Vértebra o troncal de fibra. De estación procesadora de señal o cabecera a nodos.
2. Troncal coaxial. De nodos a estaciones con "Bridger".
3. Distribuidor coaxial. De amplificador al abonado.

Aplicaciones:

- Usado como un supertroncal para segmentar o transformar en sitios locales pequeños, con sub cabecera.
- Beneficio en la reducción de largas cascadas para mejorar la calidad.
- Útil para extender sistemas mas allá de las capacidades de la arquitectura tipo árbol en RF.
- Usado en conjunto con troncales coaxiales para proveer enlace de respaldo redundantes.
- Mejorar la confiabilidad. Reducción de dispositivos activos entre los suscriptores y la cabecera.
- El objetivo de este tipo de diseño es crear numerosas áreas celulares de 2500 hogares (aprox.) por nodo, dentro del sistema global.
- Mejorar la calidad y confiabilidad del sistema.
- Establecer una infraestructura para apoyar mejor los servicios futuros (Cable módem (Internet), pago por evento, telefonía IP, DVB (Digital Video Broadcasting), etc.).
- Proveer uniformidad en la calidad hacia todos los suscriptores.



Esta mejora en las redes posibilita la utilización del sistema de cable, para presentar servicios de datos bidireccionales, previa habilitación de un canal de retorno, es decir, del usuario a la cabecera.

Utilizando una técnica de modulación apropiada podremos alcanzar velocidades del orden de 2-3 Mbps por el canal ascendente, mientras que por el canal descendente éstas variarán entorno a los 30 Mbps.

Para lograr esto, es necesario un dispositivo que nos permita conectarnos a la red de cable y transmitir datos a alta velocidad. Este dispositivo se denomina módem de cable.

2.5 INFRAESTRUCTURA DE LAS REDES DE CABLE

Las redes de televisión por cable utilizan una arquitectura de red basada en las siguientes etapas:

1. -Cabecera o Master: es el lugar donde se recopilan todos los canales, normalmente provenientes de satélites, enlaces terrestres y estudios de producción propia, para ser transmitidos por la red.
2. -Red troncal: se encarga del transporte de la señal desde la cabecera hasta los puntos de distribución..
3. -Red de distribución: conjunto de ramificaciones del cable que llevan la señal desde los puntos de distribución hasta los usuarios.
4. -Red del Suscriptor: se le llama así, al conjunto de elementos que se utilizan en el hogar de los suscriptores para distribuir las señales en el interior.

2.6 RECEPCION DE SEÑALES

Las señales que forman los canales están integradas por tres orígenes:

- A) Señales captadas por antenas parabólicas.
- B) Señales entregadas por master de canal (cabina).
- C) Señales captadas por antenas recortadas a canal.

Una vez que la señal ha sido concentrada por la parábola en el amplificador de bajo ruido (LNB) esta señal es llevada al receptor, el ancho de banda que recibe el LNB es de 3.7 GHz a 4.2 GHz; el ancho de banda entregada por el LNB al receptor es de 950MHz a 1450 MHz. Una de sus ventajas es que la alimentación de corriente se hace por el conductor central del cable coaxial que transmite las señales.

Se tiene un sistema de distribución de audio y vídeo con el fin de utilizar las señales para diferentes usos como son:

- Monitoreo de las señales por medio de botoneras selectores de audio y vídeo.
- Entrega de señales de audio y vídeo a los modulares de la supertroncal.
- Alimentación de señales de audio y vídeo a los moduladores de la fibra óptica.

Este centro cuenta con dos sistemas de conducción de las señales a la central de vídeo:

- Un sistema de transmisión por fibra óptica de 20 videos con sus dos audios asociados cada uno y un sistema de 11 moduladores conducidos por una supertroncal dual (seleccionable por medio de switches A-B) en F.M. El primero necesita ajustes de potencia óptica de transmisión los cuales son verificados periódicamente. El segundo requiere ajustes de niveles de vídeo, audio y R.F, que son verificados constantemente.

A) Señales captadas por antenas parabólicas.

Estas señales son recepcionadas por medio de antenas parabólicas de 7, 5, 4.5 y 3 metros de longitud asignadas a diferentes satélites con unos amplificadores de bajo ruido (LNB) de 25 grados Kelvin, con salida de F.I. de 900 MHz para conectarse al receptor de señal. La banda C empleada para la bajada de las señales del satélite, presenta pérdidas de hasta 196 dB.

Una vez que la señal ha sido concentrada por la parábola en el amplificador de bajo ruido (LNB) esta señal es llevada al receptor, el ancho de banda que recibe el LNB es de 3.7 GHz a 4.2 GHz; el ancho de banda entregada por el LNB al receptor es de 950MHz a 1450 MHz.

Se tiene un sistema de distribución de audio y video con el fin de utilizar las señales para diferentes usos como son:

- Monitoreo de las señales por medio de botoneras selectores de audio y video.
- Entrega de señales de audio y video a los modulares de la supertronal.
- Alimentación de señales de audio y video a los moduladores de la fibra óptica.

Este centro cuenta con dos sistemas de conducción de las señales a la central de video:

- Un sistema de transmisión por fibra óptica de 20 videos con sus dos audios asociados cada uno y un sistema de 11 moduladores conducidos por una súpertronal dual (seleccionable por medio de switches A-B) en F.M. El primero necesita ajustes de potencia óptica de transmisión los cuáles son verificados periódicamente. El segundo requiere ajustes de niveles de video, audio y R.F, que son verificados constantemente.

Existen dos medios para enviar las señales:

- Enlace por fibra óptica (línea principal)
- Enlace por línea troncal (línea de respaldo)

Enlace de línea troncal (cable coaxial .750) es usado como respaldo por tener la limitante de transportar 11 señales unicamente.

La manera de enviar las señales es modulándolas en frecuencia, para este propósito se utilizan 11 moduladores de F.M. (uno por canal) después de distribuir la señal de video y la señal de audio que entregan cada uno de los receptores de la señal del satélite, se conectan a cada modulador mismo que modula en frecuencia ambas señales.

El enlace de fibra óptica de punto a punto sin amplificadores, se usa como transporte principal por tener la facilidad de poder transportar hasta 24 señales (una señal de video con dos de audio asociados).

Esto es posible por contar con 5 transmisores, cada uno puede transportar hasta 6 canales. Las señales que se transmiten por señales ópticas, en algunos casos, se repiten, esto sucede debido, a que desde la recepción son captadas con diferentes antenas, receptores y decodificadores de señal del satélite, e insertadas en diferentes transmisores. Esta duplicidad hace posible que sean usadas como señales de respaldo.

En caso de tener una interrupción en los enlaces de fibra óptica y troncal, se cuenta con 3 antenas receptoras de 7 metros en el mismo master. En central de video las señales se verifican tanto en nivel como en calidad. Si se requiere, se corrigen sus parámetros de nivel, para proceder a trabajar con ellas.

B) Señales entregadas por master de canal (cabina).

Se tienen dos orígenes de las señales entregadas por master de canal:

- señal de canal generados (cabinas)
- señal de canales de televisión abierta.

Los canales generados por el master, son señales que se originan en la cabina de cada canal; el enlace de estas señales del master a la cabeza principal es a través de la fibra óptica, mientras que las señales de televisión abierta son captadas a través de antenas recortadas tipo Yagui en la cabecera de red.

C) Señales captadas por antenas recortadas a canal

La señal de los canales nacionales son captadas a través de antenas recortadas las cuales se encuentran en la cabecera. Ya en esta área, dichas señales son filtradas, procesadas y conectadas a la red de salida. Las señales llegan a la cabeza principal como banda base (audio y video) por lo que es necesario conectarlas a un modulador de señal para:

- Asignar frecuencia de canal .
- Tener control sobre desviaciones de audio y modulaciones de video, así como la magnitud de las portadoras.

Las señales generadas por el master y que son entregadas a la cabeza principal también son conectadas al modulador del canal correspondiente; sumando las señales de los canales modulados en una red combinadora de R.F.; dichas señales, son el resultado de los canales que salen hacia la red para poderlas entregar al suscriptor.

2.7 ENTREGA DE LAS SEÑALES A DIFERENTES ÁREAS

Una vez que las señales de audio y video se tienen dentro de las normas establecidas, se encuentran disponibles para enrutarse a las diferentes áreas donde se requerían para su grabación, transmisión, post- producción, etc , como son:

- cabinas de los canales del master técnico
- central de video tape
- estudios de producción y post-producción,
- sala de transmisión (moduladores),
- enlaces ascendentes

Las señales retransmitidas de cadenas televisivas externas en forma directa o de material grabado, se verifican nuevamente a la salida de la central de video, por medio de equipos monitor forma de onda y monitor de color auxiliados por botoneras de supervisión de audio y video, que permite mantener una observación constante de todos los parámetros de la señal para tener la seguridad de que las señales que se entregan contienen los niveles necesarios ya mencionados.

2.8 CABECERA DE RED

La función básica de una estación cabecera de red es generar la banda ancha de RF de TV y sonido FM, para ser distribuida hacia los suscriptores del sistema CATV, a partir de los canales recibidos por vía satélite, terrestre y los generados localmente. Cada canal analógico de 8 MHz es transmitido de forma similar a través del mismo cable utilizando la técnica de Múltiplex por División de Frecuencia (MDF).

Como funciones adicionales de la cabecera podemos mencionar:

- Control y supervisión de las señales transmitidas.
- Codificación de canales de TV, canales de pago o codificación digital.
- Generación y distribución de facilidades especiales como canal mosaico (se divide la pantalla y en cada fracción se muestra un canal), inserción de texto sobre canales o publicidad.
- Distribución de canales digitales.
- Operación de servicio.

Por ser el primer elemento jerárquico en la red, es la parte más determinante en la calidad global de un sistema CATV.

1. Es el elemento más exigente en calidad
2. Es el elemento más exigente en fiabilidad
3. Es el elemento más exigente en características y prestaciones
4. Es muy importante su localización.

2.9 OPERACIÓN DE LA CENTRAL DE VIDEO

Está área es considerada como el cerebro en las transmisiones del sistema, por ser el punto donde convergen todas las señales utilizadas para la retransmisión, operación y grabación. Aquí, las señales de video son procesadas con el fin de corregir las pérdidas de nivel que hayan sufrido, que de alguna forma las colocan fuera de las normas establecidas, enrutándose a las cabinas del master, estudios, central de video tape, etc. Se dispone de un sistema de monitoreo de señales de audio y video para supervisar todas las señales que se reciben, al tiempo que se mandan en forma simultánea a todos los canales que, hasta el momento operan, logrando con esto un control que garantiza la calidad y la eficiencia en las transmisiones. Todas las señales son entregadas via cable a los equipos de transmisión para su entrega a los diferentes sistemas de distribución del área.

Esta área es de gran importancia en la transmisión debido a que aquí es donde convergen las señales utilizadas para la retransmisión, operación y grabación. En este punto, son procesadas las señales de video con el fin de corregir las pérdidas de nivel que éstas hayan sufrido y por lo tanto que hayan variado en las normas establecidas, enrutándose a las cabinas del master, estudios, central de video tape, etc. Dichas señales son entregadas a los equipos de transmisión para de ahí distribuir las a la red transmisora.

2.10 CABINAS DE OPERACION DE LOS CANALES EN EL MASTER

El master esta formado por 27 cabinas para la operación de los canales del sistema, los cuales contienen la misma cantidad de equipo que está instalado en forma similar. La mayor parte del tiempo de transmisión de los canales de cadena es cubierto con la señal de ésta, esto quiere decir, cuando están pasando los programas directos de las cadenas televisivas extranjeras. Las señales que están adicionadas a las VCR's en la botonera (enlace, cadena, etc.) son colocadas así con la idea de tener una forma redundante de selección en caso de fallar el procesador. Todas las señales operadas en las cabinas de los canales del master, se canalizan hacia la sala de transmisión con el fin de alimentar la fibra óptica y al transmisor de la microonda.

2.11 CENTRAL DE VIDEO TAPE.

En esta área se graban, reproducen, editan, copian y califican todos los programas que van a hacer usados en la transmisión de los diferentes canales o que son elaborados por los estudios, unidad móvil, cadenas extranjeras, unidades de grabaciones portátiles, promocionales, etc. El personal del departamento se asegura que los niveles y parámetros de las señales recibidas, cumplan con las normas técnicas establecidas con ayuda del equipo de medición que para tal efecto se encuentra instalado en cada área; de no ser así, compensara niveles básicos de audio y video debido a pérdidas ocasionadas por las distancias de las líneas.

2.12 ESTUDIOS DE PRODUCCION Y POST-PRODUCCION.

El propósito de los estudios es realizar programas grabados y en vivo, y el de post-producción es el de realizar la programación de los eventos y promocionales para los diferentes canales. La central de video canaliza al estudio las señales de audio y video que se necesitan durante la producción a realizar, ya sea en interiores o exteriores. Video tape entrega al estudio las señales de audio y video requeridas para la realización de las producciones por medio de máquinas reproductoras de diferentes formatos y se encarga de recibir la señal del estudio para su grabación. En el caso de que el programa sea requerido para su transmisión en vivo, la central de video, canaliza la señal del estudio a la cabina del canal correspondiente.

Al recibir las señales de audio y video que serán usadas para la transmisión, grabación, monitoreo, o post-producción, dichas señales se analizan y si es necesario se corrigen para que se encuentren dentro de los valores nominales; en los análisis de las señales se utiliza equipo de recepción adecuado tales como:

- monitores de imagen de color
- monitores de forma de onda / vectorscopio
- medidor de nivel de audio (vúmetro).

El procedimiento consiste en observar los parámetros de la señal electromagnética en video como son:

- En tiempo: front porch, back porch, breezeway, ciclos de la sincronía de color (burst).
 - En amplitud : luminancia, crominancia, nivel de negro, sincronía, nivel de burst.
 - En forma vectorial: fase de la señal con respecto al burst, nivel de cromo, etc.
 - En imagen: la señal debe ser lo más limpia posible, es decir, que éste libre de interferencias como ruidos, cocanal, fantasmas, malla de RF, sobre modulada, etc.
- Para realizar las pruebas de señal de audio, se observa con el medidor de nivel de audio que se encuentre dentro de los niveles adecuados que son 0 VU's, +4 dBs, y a la vez, que guarden una separación de 180 grados entre ellas. La calidad audible es posible detectarla por medio del uso del amplificador de monitor de audio asociado a un par de bafles para que de esta forma se escuche si contiene inducciones como pueden ser: HISS, HUM, ruido, distorsión, sobremodulaciones, sonidos excesivamente agudos o graves, etc.

Las señales se procesan y se distribuyen en video las cuáles se ecualizan para ser distribuidas en audio y para así lograr satisfacer las necesidades técnicas de transmisión y grabación.

2.13 RED COMBINADORA

Al utilizar como medio de transmisión la fibra óptica, el equipo receptor convertirá la luz emitida por el transmisor en señal de T.V. la cual pasara a un sistema de amplificación en la que se podrá monitorear, analizar y corregir su curva de respuesta de la señal, para poder ser enviada al primer amplificador de salida troncal, esto mediante un equipo denominado analizador de espectro.

La red combinadora tiene como función principal la de recibir las frecuencias de los canales con que se esta trabajando, mezclarlas y obtener una sola salida la cual será la que se entregará al primer amplificador de salida troncal.

Los equipos fundamentales que componen la estación cabecera de un sistema CATV son:

- Procesadores de señal.
- Demoduladores/Moduladores.
- Codificadores.
- Equipos para microondas.
- Decodificadores para señales vía satélite.
- Combinadores o redes combinadoras.
- Preamplificadores de bajo ruido para microondas y satélite.
- Amplificadores para señales de satélite

Los sistemas de medida y monitoreo equipos de recepción y decodificador digital tratamiento de las señales recibidas por la vía de retorno, no tienen una relación limitativa si no orientativa que son añadidos a los sistemas.

Las cabeceras secundarias reciben la banda ancha de RF, normalmente a través de FO y sus funciones se limitan a la de facilitar la posible inserción de canales locales y la amplificación de la señal para acometer la red de distribución. A este tipo de cabecera secundaria se le denomina HUB.

2.14 ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS EN CATV

A continuación se muestra la distribución de canales en la banda de CATV.

CANAL	FREC.	STD	VIDEO	AUDIO	CANAL	FREC.	STD	VIDEO	AUDIO
BANDA BAJA					BANDA HIPER				
2	54		55.25	59.75	37	300	AA	301.25	305.75
3	60		61.25	65.75	38	306	BB	307.25	311.75
4	66		67.25	71.75	39	312	CC	313.25	317.75
5	76		77.25	81.75	40	318	DD	319.25	323.75
6	82		83.25	87.75	41	324	EE	325.25	329.75
					42	330	FF	331.25	335.75
					43	336	GG	337.25	341.75
BANDA FM									
95	90	A-5	91.25	95.75	44	342	HH	343.25	347.75
96	96	A-4	97.25	101.75	45	348	II	349.25	353.75
97	102	A-3	103.25	107.75	46	354	JJ	355.25	359.75
98	108	A-2	109.25	113.75	47	360	KK	361.25	365.75
99	114	A-1	115.25	119.75	48	366	LL	367.25	371.75

				49	372	MM	373.25	377.75
BANDA					378	NN	379.25	383.75
MEDIA								
14	120	A	121.25	125.75	51	384	OO	385.25 389.75
15	126	B	127.25	131.75	52	390	PP	391.25 395.75
16	132	C	133.25	137.75	53	396	QQ	397.25 401.75
17	138	D	139.25	143.75	54	402	RR	403.25 407.75
18	144	E	145.25	149.75	55	408	SS	409.25 413.75
19	150	F	151.25	155.75	56	414	TT	415.25 419.75
20	156	G	157.25	161.75	57	420	UU	421.25 425.75
21	162	H	163.25	167.75	58	426	VV	427.25 431.75
22	168	I	169.25	173.75	59	432	WW	433.25 437.75
					60	438	XX	439.25 443.75
BANDA					61	444	YY	445.25 449.75
ALTA								
7	174	7	175.25	179.75	62	450	ZZ	451.25 455.75
8	180	8	181.25	185.75	63	456		457.25 461.75
9	186	9	187.25	191.75	64	462		463.25 467.75
10	192	10	193.25	197.75	65	468		469.25 473.75
11	198	11	199.25	203.75	66	474		475.25 479.75
12	204	12	205.25	209.75	67	480		481.25 485.75
13	210	13	211.25	215.75	68	486		487.25 491.75
					69	492		493.25 497.75
SUPER					70	498		499.25 503.75
BANDA								
23	216	J	217.25	221.75	71	504		505.25 509.75
24	222	K	223.25	227.75	72	510		511.25 515.75
25	228	L	229.25	233.75	73	516		517.25 521.75
26	234	M	235.25	239.75	74	522		523.25 527.75
27	240	N	241.25	245.75	75	528		529.25 533.75
28	246	O	247.25	251.75	76	534		535.25 539.75
29	252	P	253.25	257.75	77	540		541.25 545.75
30	258	Q	259.25	263.75	78	546		547.25 551.75
31	264	R	265.25	269.75	79	552		553.25 557.75
32	270	S	271.25	275.75	80	558		559.25 559.25
33	276	T	277.25	281.75	81	564		565.25 565.25
34	282	U	283.25	287.75	82	570		571.25 575.75
35	288	V	289.25	293.75	83	576		577.25 581.75
36	294	W	295.25	299.75				

Cabe mencionar que la VHF va desde los 50 MHz hasta los 450 MHz mientras que la UHF va de los 500 MHz hasta los 800 MHz, motivo por el cuál, los aparatos receptores que cuentan con estas frecuencias, nunca logran captar la señal de CATV debido al desfaseamiento que existe entre las frecuencias citadas.

2.15 SISTEMA DE TRANSMISION POR FIBRA ÓPTICA.

La luz, es utilizada como uno de los eficientes métodos de comunicación a través de las fibras ópticas. Las fibras ópticas están construidas de manera tal que la luz viaja dentro de ellas a través de muchos kilómetros con la mínima atenuación y sin salirse de las mismas. Las fibras ópticas tienen un núcleo por donde viaja la luz y un revestimiento sin el cual se perdería el efecto de guías de onda. La luz infrarroja es la que ha sido seleccionada para establecer las comunicaciones vía fibras ópticas, ya que la luz infrarroja no es visible, en lugar de colores se habla de las longitudes de onda de la luz. En las fibras ópticas se utilizan las longitudes de onda: 850 nm. y 1550 nm. Aquí la unidad es "nm" (nanometro), equivalente a una millonésima de milímetro.

Se distinguen dos tipos de fibras ópticas:

- la multimodo (NM)
- la unimodo (UM)

cada una operando en diferentes longitudes de onda.

Las conversaciones telefónicas viajan en hilos de cobre de medio milímetro de diámetro, es decir 500 μm ., lo cual certifica que son cuatro veces más gruesos que una fibra óptica. A pesar de esto, en un par telefónico generalmente se transmite una sola conversación, ida y vuelta, mientras que por una fibra óptica es posible transmitir hasta 1,920 canales telefónicos en forma simultánea.

Con las fibras unimodo se pueden alcanzar fácilmente 30 Kms. con anchos de banda medios de 4 GHz en la longitud total; esto significa una muy alta capacidad de transmisión de información equivalente a más de 50,000 canales telefónicos, sin posibilidades de interceptación.

Las F.O. pueden instalarse en longitudes de varios kilómetros, sin necesidad de emplear repetidores intermedios, lo cual no sucede en un cable coaxial; esto se debe a que el nivel de pérdidas de señal que en coaxiales es típicamente del orden de 61 dB/Km. (cada 100 MHz). En las F.O. multimodos dicha atenuación se reduce aproximadamente 20 veces o más, para una longitud de onda de 850 nm; la comparación de un coaxial con respecto a la F.O. multimodo y unimodo o diferentes longitudes de onda, se aprecia a continuación:

<u>CABLE</u>	<u>ATENUACION (dB/Km)</u>	<u>LONGITUD DE ONDA (NM)</u>
COAXIAL	61	100(MHz)
F.O.NM	2.4 a 3.2 1.0 a 1.5	850 1300
F.O.UM	menor a 0.25 menor a 0.25	1300 1550

La continuidad de un cable se logra haciendo uniones por fusión de las F.O; la fusión se obtiene aplicando un arco eléctrico a la unión (a tope) de 2 fibras ópticas. Se protege con una resina y ya fusionadas, se protegen con una envolvente llamada el "cierre de empalme". En los puntos de unión hay pequeñas pérdidas de 0.3 dB en multimodo y de 0.2 dB a 0.1 dB y ocasionalmente menores para unimodo. Tomando el valor de 0.1 dB, en un enlace de 50 Km hay 4.9 dB de pérdida. Esto sumado a -25 dB por pérdidas en el cable ya no dan -30 dB.

Este sistema de transmisión proporciona un medio de transportación en forma digital de video, audio y datos a través de fibra óptica. La arquitectura del sistema está basada en un concepto modular el cuál permite múltiples canales de video con sus audios estéreos asociados en una sola fibra. La pérdida de potencia óptica en un sistema normal es de aproximadamente de 23dB cuando desde el transmisor se emite con una potencia de 0dBm. El transmisor de la fibra opera en una longitud de onda de 1300nm.

El ancho de banda del sistema permite que 6 canales de video (uno por módulo) puedan ser transmitidos a través de una sola fibra óptica. El video está digitalizado con una relación de señal a ruido de 67 dB. El video es muestreado a 31.25 MHz el cual proporciona una pasabanda máxima de video de aproximadamente 7.6 MHz. Con respecto al audio, el sistema permite hasta 24 canales de audio (dos pares de audio estéreo por módulo, existen 6 módulos en cada arnés) para ser transmitidos en una sola fibra óptica, esto es, hasta 12 pares estéreo pueden ser usados por un canal de video. Los canales de audio son digitalizados a 18 bits. La relación de portadora a ruido es aproximadamente de 90 dB.

Especificaciones técnicas:

Potencia de transmisión óptica en F.O. con centro de 9 micromts de 1300 nm.	
Emisor :láser	0 dBm
Potencia de recepción de 10 KHz a 5 MHz.	-23 dBm
Muestreo del video	31.054 MHz.
Relación de señal a ruido	menor de 67 dB.
Muestreo del audio	48 KHz.
Impedancia de entrada (video)	75 Ohms.
Impedancia de entrada (audio) balanceada	10 KOhms
Voltaje de alimentación	de 90 a 132 Vac.

La norma de transmisión establece que debe de manejarse al audio con un nivel de +4 dB's , debido a que los moduladores recortan el audio a un nivel máximo de + 4 dB's para evitar posible sobremodulación en el canal superior; en el propio canal ocasiona intermodulación.

Parámetros técnicos.

Iluminancia	+ de 40 dB de atenuación a 4.43 MHz.
Crominancia	menor de 3dB a 2 MHz.

La señal de banda ancha de un sistema de cable consta de múltiples canales de televisión y de otros servicios originados en la estación cabecera de red.

- Canales terrestres de Televisión VHF y UHF. (antena recortada)
- Señales de televisión procedentes de satélite

2.16 RED DE DISTRIBUCION.

La red consiste en varios cientos de kilómetros de cable de aluminio de diferentes tamaños dependiendo de su uso en la línea. El sistema contiene tres tipos básicos de distribución de línea los cuales son:

1. Sección troncal.
2. Sección de distribución.
3. Sección de acometida.

Para la sección de línea troncal se empleara el cable de mayor diámetro interno, utilizando así el cable 750; este cable, al ser mas grande su diámetro tendrá una menor atenuación a las altas frecuencias manejadas en el sistema para la señal de RF; aun al tener bajas pérdidas de señal, se hace indispensable el uso de amplificadores de línea denominados amplificadores troncales, los cuales se colocan a una distancia no mayor de 300a 400 mts. y esta determinada por la maxima degradación tolerada en la calidad de la señal, que como minima debe ser de 3 dB por cada 100 mts, de cable de aluminio sólido.

2.17 REDES TRONCALES Y DE DISTRIBUCIÓN

A través de estas redes la señal generada en la cabecera es enviada a los hogares. En un principio las redes de cable se construían enteramente en cable coaxial, tanto la red troncal como la de distribución, pero este método dejó de ser apropiado y se optó por la construcción de redes híbrido fibra-coaxial (HFC).

Al dividirse la señal, esta se atenuaba y debían incluirse numerosos amplificadores. En redes con muchos suscriptores la calidad de la señal empeoraba demasiado.

2.18 LINEA DE ENLACE O TRONCAL

La línea de enlace troncal es diseñada para transportar un volumen de un gran numero de canales. Cuando un sistema troncal es usado para transmitir una multitud de canales a una distancia muy larga sin ninguna distribución intermedia, esto es llamado superenlace o supertroncal.

Las pérdidas de RF son elevadas en los cables coaxiales, especialmente en los canales que operan en la superbanda y en la hiperbanda; sin embargo, las pérdidas de línea son compensadas o restituidas mediante el uso de amplificadores de RF que se encuentran espaciados en toda la red de cable.

Cada amplificador de línea de enlace tiene una ganancia igual a la pérdida de línea correspondiente a la distancia entre los amplificadores, siendo esta de un valor promedio entre los 35 dB hasta los 40 dB.

Aunque en el sistema de distribución por cable no hay necesariamente radiación de las señales de TV, en muchos casos se utiliza un canal de la superbanda, a una señal especial para la detección de la radiación. El canal elegido pertenece a la banda de FM de entre los 88 MHz y los 108 MHz, por lo que para detectar cualquier radiación se utiliza un receptor de radio portátil de FM.

Los amplificadores de puente alimentan una rama para un numero menor de suscriptores de la línea de enlace en el sistema; la ganancia típica es de 20 a 40 dB.

Cuando se trata se longitudes extensas de la línea desde el amplificador puente, se puede requerir de amplificadores de extensión de línea que se insertan en la línea para compensar las pérdidas en ella.

El dispositivo utilizado para derivar la señal, se llama acoplador direccional, el cual es un dispositivo de 3 terminales: una de ellas es la entrada de la señal; la segunda terminal es la salida de la señal que continua a traves de la línea de distribución la cual va potencializada con el voltaje de C.A. de operación de la línea de 60 V. Y finalmente, el tercer terminal la cual en la cual unicamente va la señal derivada y la cual no cuenta con voltaje; a esta ultima, se le conoce comunmente como la salida atenuada al tap. Los acopladores direccionales tienen

una pérdida de inserción muy pequeña entre las señales de entrada y salida de la línea de enlace. El valor más característico de pérdida es de 1 dB en la inserción a un valor de frecuencia de 300 MHz.

Las fuentes de alimentación se colocan a intervalos bastante espaciados entre sí, siendo el cable mismo de la red el que se utiliza para su transportación, teniendo un valor nominal de 24 V. De tensión normal. Esto debido a la utilización de 2 baterías de 12 V. colocadas en serie, y las cuales se conmutan para ser conectadas en la línea, cuando exista una falla o una interrupción en la línea de distribución de energía eléctrica de C.A. por parte de la Compañía de Luz.

Con la introducción de fibra óptica en las redes de cable se consiguen:

- Un mayor rango de frecuencias que puede ser transmitido por el cable.
- Las señales pueden ser transmitidas a mayor distancia sin amplificación.

El principal inconveniente de la fibra es que los componentes necesarios para transmitir y recibir datos son muy caros, por ello ésta no puede ser llevada hasta los hogares de los suscriptores. Como solución intermedia se ha optado por la arquitectura Híbrida Fibra Coaxial (HFC). En esta arquitectura se sustituye el cable coaxial por la fibra óptica en la red troncal, manteniéndose en la de distribución.

Desde la cabecera se tienden varios cables de fibra óptica hasta los puntos tomados como nodos ópticos, formando la red troncal. A partir de estos nodos comenzará la red de distribución de cable coaxial. La señal eléctrica generada en la cabecera se convierte en óptica y se transmite por la fibra hasta el nodo óptico, donde es reconvertida a eléctrica y transmitida por la red de cable coaxial hacia los suscriptores.

Con la arquitectura HFC conseguimos reducir la longitud de la red de cable coaxial introduciendo fibra óptica en la red troncal. Esto produce un aumento del rango de frecuencias que el sistema de cable es capaz de transmitir y además reduce el número de amplificadores necesarios entre la cabecera y cada usuario.

Esto es un importante factor económico, puesto que debido al aumento del ancho de banda de la red, los amplificadores deberán ser cambiados o reconfigurados. El número de amplificadores también es un importante factor de calidad puesto que cada uno de ellos es un elemento activo propenso a fallar. Por todo esto deducimos que el cambio a HFC proporciona una mejora de la calidad de servicio, un mayor ancho de banda y un menor costo de mantenimiento y operación para el operador.

La migración a HFC crea una arquitectura "celular" puesto que a cada colonia puede llegar un número distinto de canales del espectro. Se podrán añadir una serie de "servicios personalizados" de manera que diferentes contenidos serán llevados a distintos suscriptores simultáneamente. Varios de estos servicios se basan en la digitalización de los contenidos. Algunos ejemplos son video comprimido para ser visto bajo petición, catálogos de compra, etc. Otros servicios personalizados, como la telefonía y el acceso a Internet, necesitan además transmisión bidireccional en la red HFC.

2.19 DIRECCIONALIDAD O SERVICIO DE RETORNO.

Ademas de las señales descendientes provenientes de la cabecera hacia los suscriptores, los sistemas de cable, tienen la posibilidad de brindar un servicio de retorno de informacion , de parte de los suscriptores hacia la cabecera, empleandose asi, un canal ascendente a traves de la banda de frecuencias que comprende entre los 5 MHz y los 30 MHz. Uno de los grandes riesgos que existen en el empleo de la direccionalidad, es que cuando existe la posibilidad de filtracion de ruido, (los cuales siempre son de rangos bajos de frecuencias) a traves de alguno de los canales, principalmente por el canal ascendente, muchos de ellos generados dentro del domicilio del mismo suscriptor, provoca que la sumatoria de todos esos ruidos generados en todos los domicilios, al llegar de regreso a la red, incrementan la posibilidad de que dichas señales de retorno no lleguen a la cabecera, por lo cual, es necesario la utilizacion de filtros para suprimir esos ruidos en la señal ascendente. Dichos filtros tienen la funcion de suprimir la señal de retorno de las frecuencias de entre los 5 MHz hasta los 30 MHz. Dichos filtros deben de ser siempre colocados en la salida de las acometidas que **no cuenten** con amplificador de retorno o aparato decodificador digital.

2.20 SEÑALES CODIFICADAS

Las señales de television de los canales que se encuentran dentro de los llamados pagos por evento o canales de acceso restringido, requieren del envio de una señal de reestructuracion descendiente, para asi poder ser vistos. Normalmente dicha señal se encuentra en el rango de entre los 108 MHz y los 120 MHz.

Esta accion se lleva a cabo a traves de la manipulacion por variacion de frecuencia (FSK), la cual consiste en el empleo de una palabra de 16 bits como modulacion para una direccion particular , es decir, el numero o valor alfanumerico unico que posee cada aparato decodificador ubicado en los domicilios de los suscriptores; cuando es requerido, algun evento codificado por parte del suscriptor, el decodificador transmite una señal de retorno a la cabecera, siendo una señal comprendida entre los 5 MHz y 40 MHz; si la respuesta es afirmativa, la cabecera envia una señal codificada en sentido descendiente hacia el aparato decodificador, el cual posee la capacidad de reestructurar dicha señal y de esta forma, la imagen ingresa al televisor ya conformada en el canal ya previamente establecido y en el horario programado.

2.21 CODIFICACION DE SEÑALES

Básicamente existen 9 modos de codificar la señal de televisión:

1. Supresión del pulso de sincronía sin separación de sincronía.
2. Supresión del pulso de sincronía con caída en el campo.
3. Supresión del pulso de sincronía con gota vertical.
4. Variación en la división del pulso de sincronía con separación de sincronía.
5. Inversión de sincronía y supresión de portadora de video con división del pulso de sincronía.
6. Inversión de sincronía con división del pulso de sincronía.
7. Inversión de video y sincronía con división del pulso de sincronía.
8. Combinación de estos.
9. Inversión de sincronía y supresión de portadora de video con división del pulso de sincronía.

Los modos de scrambling operan en 5 diferentes formas de retardo en tiempo o no retardo.

- 6 microseg.
- 15 microseg
- 24 microseg
- 33 microseg
- Dinamica (cambio entre las 4 formas anteriores).

2.22 LOS DECIBELES

Los valores de tension de las señales de television a traves del cable, poseen un valor constante de impedancia de 75 Ohms por lo cual dichos valores se expresan en decibeles. En los sistemas de TV por cable, se establece que los valores de tension a traves de una impedancia de 75 Ohms es de 1 mV, por lo cual, las unidades estan representadas en dBmV. Considerando que 1 mV es la tension minima medida en una impedancia de 75 Ohms, que es el valor que necesita un televisor para considerarse libre de cualquier ruido, la tension de señal se convierte en unidades de dBmV asi:

$$\text{dBmV} = 20 \log \text{mV} / 1 \text{ mV}$$

Quando se cuenta con un televisor con una entrada de señal de 300 Ohms (televisor de torreta sin conexión de entrada para cable coaxial) el valor de tension es de 2 mV. Para poder adaptar dicho televisor a una entrada de cable coaxial se requiere de un elemento llamado balun o transformador de impedancias, el cual nos ofrece la posibilidad de conectarnos a dicho televisor con una impedancia de ya obtenida de 75 Ohms.

2.23 SERVICIOS EN LAS REDES DE CABLE

Uno de los objetivos de los sistemas de televisión por cable es que en los próximos años dejen de ser simples difusoras de televisión y pasen a ser proveedores de servicios de telecomunicación integrados.

1. Servicios interactivos: PPV (Pago Por Evento), NVOD (Video Casi Bajo Demanda), telecompra, etc., video bajo demanda, teletexto interactivo.
2. Servicios de telefonía: servicio telefónico básico, RDSI (red digital de servicio integrados)
3. Datos a alta velocidad: interconexión de redes de ordenadores en una misma ciudad, acceso a Internet, etc.

2.24 SERVICIOS INTERACTIVOS

Están muy relacionados con la televisión y debido a que envían muy poca cantidad de información, requieren una bidireccionalidad sencilla y de baja capacidad.

Suelen utilizar un aparato decodificador entre la toma del cable y el televisor.

PPV (Pago Por Evento) se puede obtener un evento determinado por un pago mínimo adicional al costo de renta básico.

NVOD (Video Casi Bajo Demanda) Podremos elegir en qué momento queremos ver una película que se retransmite cada cierto tiempo. Por supuesto previo pago de una cuota.

VOD (Video Bajo Demanda) Se consigue una programación realmente personalizada. Dado el elevado número de suscriptores que puede tener una red de cable, ofrecer una programación personalizada a cada uno de ellos requiere una importante inversión, por ello se prevé que este servicio tardará en implantarse.

- **Servicios de telefonía**

Pueden ofrecerse servicios de telefonía tradicional, RDSI e incluso transporte de tráfico de telefonía móvil.

El servicio telefónico es uno de los más atractivos para los operadores, el inconveniente es que estos sistemas son complejos y caros de instalar y mantener, ya que para ofrecer este servicio es aconsejable disponer de alimentación remota. Además al ser un servicio en tiempo real es necesario un pequeño fragmento de ancho de banda asignado de forma permanente mientras dure la comunicación.

- **Datos a alta velocidad**

Por medio de los módems de cable se pueden transmitir datos a alta velocidad por las redes de televisión por cable, alcanzándose velocidades del orden de Mbps.

Entre los servicios de datos a alta velocidad que se pueden ofrecer a través de las redes de televisión por cable destacamos los siguientes:

- **Teletrabajo**

Este servicio permite trabajar desde cualquier lugar siempre que tengamos acceso a la red de cable a la que estamos suscritos.

- **Videoconferencias**

Este servicio permitirá realizar reuniones sin movernos de casa, lo cual puede ser muy útil en la empresa, en la teleeducación, etc.

Los sistemas de videoconferencia modernos utilizan compresión de datos para poder tener conexiones bidireccionales con interactividad total en el menor ancho de banda posible. Los operadores de cable proporcionan mejor calidad de vídeo que la RDSI puesto que trabajan con velocidades superiores.

- **Teleservicios**

De todo tipo, principalmente los de carácter doméstico como telecompra, telebanco, distribución de audio, etc.

- **Telemedicina**

Con este servicio se podrán compartir historiales clínicos entre distintos centros sanitarios y consultas privadas, diagnóstico remoto, etc.

- **Enlaces dedicados**

Hasta ahora para unir dos puntos alejados en una misma ciudad se debía alquilar una línea de datos lo cual resultaba muy caro. Las redes de cable permiten hacer esto de una manera mucho más económica.

Acceso a Internet

Por las características de ancho de banda compartido, las redes de cable pueden dar el acceso más rápido y al mejor precio.

2.25 ACCESO A INTERNET POR LAS REDES DE CABLE

• Modificaciones en las redes troncales y de distribución

En las redes de TV por cable se transmitan señales únicamente de la cabecera a los suscriptores. Para permitir el acceso a Internet deberá habilitarse un canal descendente para transmitir datos de la cabecera al usuario y otro ascendente para transmitir en sentido contrario.

Dependiendo del ancho de banda que tengamos los sistemas serán simétricos o asimétricos. En sistemas asimétricos cada sub-red estará compuesta por varios canales ascendentes y uno descendente, mientras que en los simétricos por cada canal ascendente tendremos uno descendente.

Para habilitar un canal ascendente en una red de cable se requiere lo siguiente:

1. En caso de no disponer de una red HFC deberemos actualizar la existente.
2. Habilitar la zona inferior del espectro para el canal ascendente. La división entre el espacio ascendente y descendente se suele situar hacia los 50MHz, estructuración que se conoce como sub-split; aunque esto es lo más habitual también hay otras alternativas conocidas como mid-split y high-split, que sitúan la frontera en torno a los 120MHz y 200MHz respectivamente. Aunque teóricamente el canal ascendente comienza en 5MHz, la práctica dice que la zona entre 5 y 15 MHz es altamente ruidosa por lo que en muchos casos no se utilizará.
3. Modificar los amplificadores para separar los canales ascendente y descendente, de modo que los amplifiquen por separado. La mayoría de los operadores optan por comprar nuevos equipos en lugar de actualizar los existentes.
4. En el canal descendente se transmite la misma señal por toda la red, en cambio en el ascendente cada suscriptor introduce una señal distinta. Las señales de los distintos suscriptores en su transmisión por el canal ascendente deben compartir la misma zona del espectro. Por ello es necesario utilizar algún método de acceso para seleccionar qué señal se transmite en cada instante. Estos métodos se eligen en función de la aplicación a usar.

2.26 RUIDO EN EL CANAL ASCENDENTE

En el canal ascendente convergen las señales procedentes de los distintos suscriptores, junto con su ruido y elementos por los que van pasando, con lo que finalmente tendremos todo el ruido en un solo punto.

Este "efecto chimenea" se conoce como noise funneling y es el mayor inconveniente de la habilitación del canal de retorno.

Cada suscriptor, es una fuente de ruido, la gran cantidad de electrodomésticos que existen en los hogares y el estado del cable en el interior de los domicilios, quedan fuera de control, por lo tanto, colocar filtros, en la toma de los clientes nos permite evitar que el ruido producido en sus hogares se introduzca en la red.

En los sistemas HFC éste ruido converge en el nodo óptico, por ello es muy importante limitar el tamaño del nodo óptico.

Es recomendable:

- Disponer de un nodo óptico por cada grupo de entre 500 y 2000 viviendas.
- Por cada rama de cable coaxial no tener más de 100 ó 200 suscriptores.
- No tener más de dos amplificadores en cascada por rama de coaxial.

- **Propagación por el canal ascendente**

En el sentido descendente la misma señal se propaga por toda la red. En cambio por el canal ascendente pueden darse dos formas de propagación:

- Los canales de retorno provenientes de cada rama coaxial se superponen al llegar al nodo óptico, resultando en un solo canal que llega hasta la cabecera. En este caso, se estará compartiendo los 40Mhz del retorno (5-45Mhz) entre todos los suscriptores conectados en ese instante, luego todo el ruido irá por una única vía.
- Los canales de retorno son multiplexados en frecuencia en el nodo óptico, llegando cada uno de ellos por separado a la cabecera. Ahora los 40 MHz del retorno son compartidos únicamente entre los suscriptores de cada rama de coaxial. Esta opción es más recomendable, por motivos de ruido y capacidad.

La cabecera es el único punto de la red que recibe transmisiones ascendentes de todos los suscriptores y que puede enviar a todos estos, señales por el canal descendente.

Para aprovechar al máximo la capacidad del canal ascendente debemos repartir ésta dinámicamente entre los usuarios que lo soliciten en cada instante. De este modo tendremos un sistema flexible y altamente escalable ya que a medida que aumente la demanda de servicios bidireccionales podremos ir acercando la fibra óptica hasta el hogar aumentando la capacidad total. Esto es posible pues en cada rama troncal siempre se llevan fibras sobrantes.

2.27 SERVICIOS OFRECIDOS POR CABLEVISION

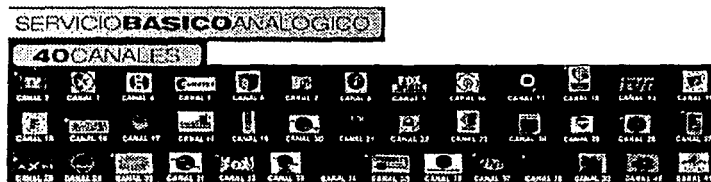
Cablevisión te ofrece la mejor opción de entretenimiento con condiciones únicas, para que toda tu familia disfrute de los mejores canales de películas, entretenimiento, deportes, cultura, infantiles, musicales e informativos.

2.27.1 SERVICIO BASICO ANALOGICO

Su servicio básico analógico, consta de 40 canales, dentro de los cuáles, vienen incluidos los 9 canales nacionales de televisión abierta, además de brindar la posibilidad de disfrutar el audio en inglés y español, si el televisor cuenta con la opción de SAP o idioma secundario.

El servicio premium analógico es uno de los servicios adicionales que ofrece a través de la instalación de un decodificador analógico, el cual nos da la posibilidad de contar con canales adicionales, así como de pagos por evento y donde es indispensable estar suscrito al servicio básico analógico.

A continuación se muestra la carta de canales del servicio básico analógico.



Para poder ofrecer sus servicios interactivos, Cablevisión hace uso de diversos medios operativos, siendo estos principalmente la guía de programación Slate, el servidor de Internet vía cable, denominado World Gate, el decodificador digital DCT 2000 con capacidad de operación para Internet y de acceso bidireccional y el servicio Digital plus a través de Cablemódem, siendo este último, un servidor de grandes ventajas que le otorga el transmitir a través del cable.

2.27.2. SLATE

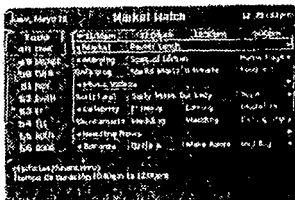
Slate no solo te ofrece listados y descripciones de programas en pantalla sino que además te permite definir tus propias preferencias televisivas:

- Seleccionar el idioma de presentación que prefieras
- Definir listas de canales favoritos para sintonizar rápidamente tus canales preferidos
- Bloquear programas que consideres inapropiados para menores de edad utilizando el control paterno
- Comprar pagos por evento desde tu control remoto si cuentas con retorno telefónico
- Configurar recordatorios para el horario de tu programa de televisión favorito
- Recibir mensajes de Cablevisión
- Acceder al servicio de WorldGate

La guía de programación Slate se compone de tres partes:

1. La guía del programa, la cual nos muestra hasta 3 días de la programación en incrementos de media hora. Un día completo de la programación se carga automáticamente cada 24 horas. Los suscriptores pueden tener acceso hasta la información completa de la programación la cual se carga automáticamente de la base de datos. Los listados de la guía del programa comienzan en la media hora más cercana antes del tiempo actual. La transferencia directa de los listados diarios ocurre a la hora que fue configurada en el decodificador, pero los suscriptores pueden cambiar el tiempo usando la opción de las preferencias en el menú de las configuraciones.

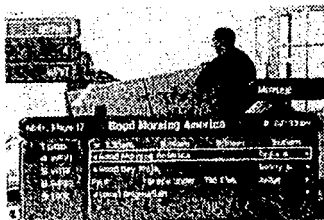
A continuación se muestra un formato de pagina completa de la guía de programación.



La guía de navegación / navegador muestra información sobre los programas disponibles. Esta guía ofrece rápido acceso a canales que están agrupados o que han sido filtrados sobre la base de contenidos o preferencias personales. Slate proporciona listas de canales previamente ordenados por el tipo de contenido generalmente transmitido por cada canal; esto permite encontrar películas, eventos deportivos, noticias, y otros programas de interés rápidamente. La guía de navegación también muestra en la pantalla tus propias listas de canales favoritos, las cuales tu mismo puedes crear y una lista de todos los canales bloqueados por ti con las funciones de control paterno de la guía de programación. La guía de navegación se puede configurar para examinar los listados de canales o por información y horarios de programas.

Dependiendo de la selección realizada en la pantalla de preferencias en el menú de opciones de la configuración, existen dos opciones para moverse dentro de la guía de navegación:

- Por canal dentro de la lista de canales favoritos
- Por tiempo dentro de la lista de los canales



Para sintonizar un canal que ha sido seleccionado en la lista, con seleccionarlo accedemos directamente al sin tener que recorrer todo el navegador.

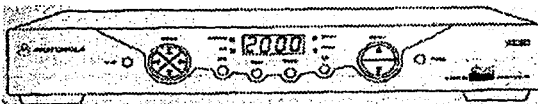
2. El menú proporciona acceso a los controles y a las opciones de las preferencias, incluyendo:

- La configuración de las listas de los canales favoritos para realizar una sintonización más rápida
- El control paterno para poder restringir el acceso a canales no aptos para los menores de edad
- La compra de pagos por evento con solo usar el control remoto
- El acceso a aplicaciones del navegador de Internet o establecer hipervinculos
- Recibir mensajes de Cablevisión

2.27.3 SERVICIO DIGITAL PLUS

El siguiente servicio ofrecido es el Digital Plus, el cual comprende 120 canales, de los cuales 87 son señales de vídeo, 12 de ellos de pagos por evento, 2 canales de programación exclusivamente para adultos y 37 canales de música digital de distintos géneros musicales, en donde las señales de los paquetes premium 1 y 2 son completamente digitales.

La operación de este servicio se obtiene a través del uso del decodificador digital DCT 2000 el cual nos da la posibilidad de transmitir información desde el mismo suscriptor, ya que nos permite el uso de la bidireccionalidad de la red y el acceso a hipervinculos e Internet.



2.27.4 WORLD GATE

El servicio Digital Plus te ofrece la televisión interactiva, con la que además de disfrutar de tu programación favorita, podrás acceder a Internet a través del servicio de World Gate desde tu televisor, sin la necesidad de contar con un equipo de computo para ello, ya que podrás navegar a través de Internet con la simple ayuda de tu control remoto o de un teclado inalámbrico, aprovechando al máximo las ventajas que la red de Cablevisión nos ofrece con respecto a los demás servidores, con menor saturación de usuarios, sin riesgo de ser desconectado por el servidor y con una velocidad mucho mayor que cualquier otro servidor. Este sistema te permitirá navegar por la red, tener hasta 6 cuentas de correo electrónico, entrar a chats rooms y hacer compras electrónicas entre muchas otras cosas.

World Gate trabaja por medio de un dispositivo digital y un teclado inalámbrico permitiendo el acceso a través de su aparato televisor convencional, por medio de Cablevisión a la red del Internet.

Es importante mencionar que el servicio de World Gate a través del decodificador digital, no tiene memoria propia ni ningún sistema de almacenamiento de datos, y puesto que los sitios en Internet bajan a la memoria RAM tanto el audio como el video, **no es posible escuchar los sonidos ni tampoco podemos ver imágenes en movimiento al trabajar con él.**

World Gate se maneja por medio de tres niveles de servicio:

- **Mi Ciudad.** En este servicio tendrás información local y general, comercio electrónico, noticias y deportes de tu localidad, sitios a donde acudir (restaurantes, cines, teatros, etc.) y consulta de servicios de cable o información de la sección amarilla de la zona.
- **Mis Amigos.** Cuenta con los servicios proporcionados por Mi Ciudad, además de poder tener acceso a páginas Web con hasta 6 cuentas de correo electrónico, chat rooms, calendarios, mensajes instantáneos y tarjetas de salud.
- **Mi Mundo.** Este nivel es el más avanzado y cuenta con todo lo anterior, además de navegar por toda la Internet, permite la búsqueda de directorios o páginas Web, guías de servicio, televisión interactiva y acceso a todos los servicios ofrecidos por la Internet.

Todos los niveles, cuentan con el servicio de hipervínculo el cual te conecta de un programa de televisión o spot publicitario a la página de Internet correspondiente de la web con tan solo presionar un botón.

Resulta también importante el mencionar que el navegador de World Gate es exclusivo y forma parte de un programa básico, por lo cual, no es posible eliminarlo para querer emplear algún otro navegador como Netscape, Explorer, etc.

A continuación se muestra la pantalla del nivel mi mundo de World Gate.



Otra opción que te ofrece el World Gate, es que te permite abrir todas las fotografías que estén en los formatos GIF, JPG o BMP.

Cabe mencionar que casi todas las paginas web construidas en Internet, están diseñadas para ser vistas mediante monitores de computadora, no por pantallas de televisión, esto debido a que el monitor de una PC despliega las imágenes con una resolución de 600 x 800 pixeles, mientras que la resolución en una pantalla de televisión es de apenas 250 x 350 pixeles, motivo por el cuál, hace que la imágenes no se aprecien tan claras como en una computadora.

2.27.5 CABLEMODEM

El servicio de Cablemódem te permite conectar la computadora de tu hogar o negocio a una red de datos de cable. Este servicio te provee accesos a alta velocidad al Internet u otros servicios en línea.

El acceso de alta velocidad de Digital Plus a través del Cable Módem hace tu conexión más productiva, además no tendrás que esperar para poder acceder a Internet y tu teléfono estará libre mientras te encuentres navegando. Cuentas con un correo electrónico de 12 Mb de espacio, además es compatible con cualquier servidor.

El Cable Módem es un equipo que conecta tu PC a Internet a través de la red de Cablevisión, con una velocidad de recepción de datos de 256 Kbps.

El SURFboard es un Cablemódem de retorno dual. Para su operación se requiere de cable coaxial de televisión para la recepción de datos y utiliza el mismo cable coaxial o una línea telefónica para su transmisión. Dicho equipo lo ilustramos a continuación.



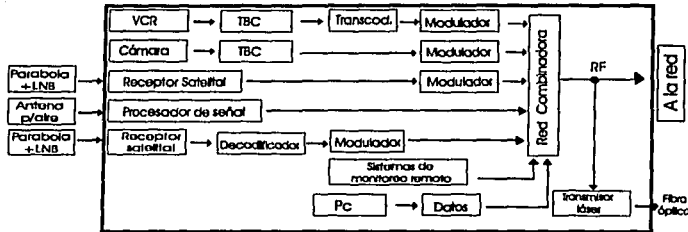
Por ejemplo, un módem telefónico tardaría 24 minutos en bajar un archivo de vídeo de 10 Mb. El mismo archivo tarda 5 minutos en bajar por Cable Módem.

El Cablemódem puede fácilmente servir como puerta a la Internet para varios usuarios. Los usuarios deben estar sobre una red local LAN y el Cablemódem debe estar conectado a esa LAN y al sistema de cable.

**CAPITULO 3
CABECERA**

3. CABECERA

Es el origen o punto de partida de un sistema de televisión por cable (CATV); en el se procesan las señales, ya sea generadas en forma local, (internas), o las recepcionadas del aire, satélite o microondas (externas).

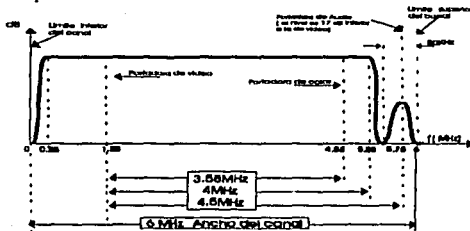


En la figura se observa un sistema que comprende generación propia de canales, con máquinas grabadoras - reproductoras de video, cámaras, corrector de base de tiempo, Transcoder, editores y todos aquellos elementos periféricos necesarios para la generación de la señal. También se reciben señales externas; la señal recepcionada del aire mediante una antena tipo Yagui, es enviada a un procesador de canal cuya función principal es sintonizar, amplificar y convertir la salida, para luego enviar esta señal a la red. La señal de satélite es recepcionada por una parábola, amplificada y convertida por un amplificador de bajo ruido (LNB), y sintonizada por un receptor satelital. La señal de audio y video resultante será ahora modulada en el canal correspondiente. Cada uno de estos canales se suma en una red combinadora para dar así salida del paquete completo a la red de RF y a los módulos láser para la transmisión por fibra óptica.

3.1 INFORMACIÓN DE UN CANAL DE T. V.

Relativo a la ubicación de las frecuencias de video y audio podemos establecer que dentro del ancho de banda de 6 MHz, la señal de cromo se encontrará a 3.58 MHz con respecto a la portadora de imagen, la cuál siempre se encontrará a 1.25 MHz por arriba del limite inferior del ancho de banda del canal; respecto a la portadora de sonido ésta se encontrará a 0.25 MHz por debajo del limite superior del canal siendo así que las frecuencias RF portadoras de imagen y sonido estarán siempre separadas 4.5 MHz en todos los canales.

Señal obtenida después de cada modulador: como la portadora de audio se encuentra de 10 a 17 dB por debajo de la portadora de video.



El modulador tiene como misión unir las señales separadas de audio y video, que llegan de la central de operación en un solo canal de radio frecuencias (RF). **La portadora de imagen es modulada en amplitud por la señal de video, mientras que la portadora de sonido es modulada en frecuencia por la señal de audio.** El amplificador de potencia suministra la potencia de salida a la señal de RF procedente del modulador.

La señal que es recibida, se procesa en la cabecera por las siguientes razones:

- Para regular la relación portadora-ruido a un valor adecuado.
- Para controlar el nivel de salida de la señal.

3.2. LOS CABLES

Con el fin de minimizar las pérdidas, degradación de la señal, además de reducir la inducción de ruido, es necesario tener una buena elección en el tipo de cables a utilizar. Todos los equipos son susceptibles a la captación de ruido, y a las señales de bajo voltaje, por lo cual, todos los cables empleados deben de estar protegidos, además de proporcionarnos los requisitos necesarios para evitar tener atenuaciones demasiado grandes, que nos provoquen un gran problema en el momento que se transmite una señal.

3.3. CABLE COAXIAL.

El cable con malla es utilizado para protección contra campos capacitivos y magnéticos libres (a baja o alta frecuencia). El cable coaxial conectado a tierra es excelente para utilizarse desde 20 KHz hasta 5 GHz. El conductor exterior de un cable coaxial es un escudo electrostático y así protege contra interferencias capacitivas, cuando dos conductores a diferentes voltajes son colocados cerca el uno del otro, con una diferencia de cargas entre ellos; tales efectos de capacitancia pueden incrementar las señales de interferencia en ambos conductores. Cualquier voltaje externo inyectado en esta malla actuara como ruido inducido a la señal deseada en el cable. Con la reducción del ruido se reducirá la radiación de salida, y la interferencia entre señales. Las corrientes causadas por señales externas de ruido son acarreadas simultáneamente en los conductores de salida, introduciendo ruidos en el sistema, reduciendo grandemente la relación "portadora- ruido".

Quando se selecciona el cable por especificaciones, siempre se considera la longitud de recorrido del cable, tipo de señal y medio al que estará sometido. **Un cable demasiado pequeño siempre provoca pérdidas excesivas;** cuando se selecciona un cable para un gran recorrido, se debe calcular la pérdida de inserción para asegurar que la señal llegue a su destino sin demasiada pérdida, debiendo seleccionar un cable de calibre más grueso. Si la cubierta de cobre esta incompleta en la malla exterior sobre el dieléctrico provocara pérdidas de línea de transmisión y afectara la susceptibilidad del cable para la pérdida de señal o captación de ruido. El conductor interno y externo de los cables coaxiales deben ser eléctricamente continuos en toda la longitud del cable.

• Cables flexibles

Este tipo de cable es utilizado para las bajadas a los suscriptores desde los Taps. La medida generalmente utilizada es: RG6 y RG11 (aunque este último es utilizado para distribución a conjuntos habitacionales pequeños). Los mismos pueden ser del tipo simple, doble o cuádruple

mallado siendo este último el más utilizado por sus mejores características de blindaje. Además pueden incorporar para su tendido un "portante", el cual sirve para sujetar al cable en caso de tendidos aéreos. El diámetro exterior del cable coaxial RG-6 es de 0.262 pulgadas.

- **Especificaciones cable RG - 6**

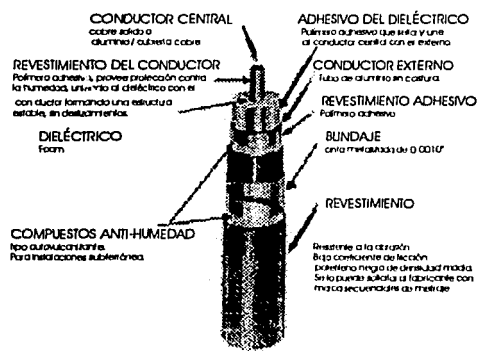
Atenuaciones Máximas a 20°C (68°F)

Frecuencia [Mhz]	dB/100ft	dB/100 m
5	0.61	2
30	1.17	3.84
55	1.44	4.72
350	3.65	12
400	3.92	12.9
450	4.17	13.7
550	4.65	15.3
600	4.87	16
750	5.5	18
1000	6.43	21.1

- **Cables semiflexibles**

El tipo de conductor externo en este tipo de cable es semirígido ya que no se trata de pequeños conductores trenzados sino de un "tubo" de aluminio, el cual también posee mejores cualidades mecánicas. Se utiliza para el tendido de redes troncales y de distribución. Existen cuatro medidas básicas cuyas denominaciones son: .412, .500, .750 y 1", que corresponden a la medida del diámetro del conductor externo en pulgadas. Los mismos también se construyen provistos de un portante para el tendido aéreo. El tipo que se ve en la figura corresponde al tipo FOAM, por su dieléctrico.

DETALLES DE CONTRUCCION Y MATERIALES



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

• **Especificaciones Cable .500**

Esta es una de las medidas mas utilizadas en redes de CATV. Los siguientes son los parámetros mas importantes referidos al coaxial.

Especificaciones físicas

Dimensiones nominales	Pulgadas	mm
Conductor	0.109	2.77
Aislación	0.45	11.4
Espesor Conductor Externo	0.025	0.64
Diametro Conductor Externo	0.5	12.7
Revestimiento	0.58	14.7
Portante	0.109	2.77
Peso Nominal [lb/1000ft] [Kg/Km]	154	230
Peso Nominal (por carrete) [lb] [Kg]	463	210
Longitud nominal (por carrete) [feet] [m]	2350	716
Fuerza de tracción máxima [lb] [Kg]	900	410
Radio mínimo de curvatura [in][mm]	4	100
Fuerza de ruptura del portante [lb] [Kg]	1800	820

Medidas de las bobinas [in] [cm] 42*18*18 107*46*46

Especificaciones eléctricas

Resistencia Nominal a 20°C (68°F)	ohms por 1000	
Conductor Central Aluminio revestido en Cobre	pies	metros
Conductor Central	1.35	4.43
Conductor Externo	0.36	1.18
Lazo	1.7	5.58
Impedancia	75±2 ohms	
Velocidad de Propagación	87% nominal	
Capacitancia Nominal	15.6 pF/ft	51.2 pF/m

Atenuaciones Máximas a 20°C (68°F)

Frecuencia [Mhz]	dB/100ft	dB/100m
5	0.16	0.52
55	0.55	1.8
211	1.08	3.55
250	1.19	3.92
270	1.24	4.07
300	1.31	4.3
330	1.38	4.54
350	1.43	4.69
400	1.53	5.02

450	1.63	5.35
500	1.73	5.68
550	1.82	5.97
600	1.91	6.27
750	2.16	7.09
870	2.35	7.69
1000	2.53	8.3

• **Especificaciones Cable .750**

Se reserva el uso de esta medida principalmente para líneas troncales de las cuales hablaremos mas adelante.

A pesar de la poca diferencia en diametro del mismo, comparado con la de un .500, los costos principalmente de instalación crecen mucho.

Especificaciones físicas

Dimensiones nominales	Pulgadas	mm
Conductor	0.166	4.22
Aislación	0.678	17.2
Espesor Conductor Externo	0.036	0.91
Diametro Conductor Externo	0.75	19.1
Revestimiento	0.85	21.6
Portante	0.25	6.35
Peso Nominal [lb/1000ft] [Kg/Km]	380	565
Peso nominal (por carrete) [lb] [Kg]	1217	552
Longitud nominal (por carrete)	2400	731
[feet] [m]		
Fuerza de tracción máxima [lb]	3325	1508
[Kg]		
Radio mínimo de curvatura	7	108
[in][mm]		
Fuerza de ruptura del portante [lb]	6650	3016
[Kg]		
Medidas de las bobinas [in] [cm]	63*26*40	160*66*102

Especificaciones eléctricas

Resistencia Nominal a 20°C (68°F)	ohms por 1000	
Conductor Central Aluminio revestido en Cobre	pies	Metros
Conductor Central	0.58	1.9
Conductor Externo	0.17	0.56
Lazo	0.75	2.46
Impedancia	75±2 ohms	
Velocidad de Propagación	87% nominal	

Atenuaciones Máximas a 20°C (68°F)

Frecuencia [Mhz]	dB/100ft	dB/100m
5	0.11	0.36
55	0.37	1.21
211	0.73	2.41
250	0.81	2.65
270	0.84	2.76
300	0.89	2.92
330	0.94	3.08
350	0.97	3.18
400	1.05	3.44
450	1.12	3.67
500	1.18	3.87
550	1.25	4.1
600	1.31	4.3
750	1.48	4.86
870	1.61	5.28
1000	1.74	5.71

3.4. RED DE DISTRIBUCION.

La red consiste en varios cientos de kilómetros de cable de aluminio de diferentes tamaños dependiendo de su uso en la línea. El sistema contiene tres tipos básicos de distribución de línea los cuales son:

4. Sección troncal.
5. Sección de distribución.
3. Sección de acometida.

Para la sección de línea troncal se empleara el cable de mayor diámetro interno, utilizando así el cable 750; este cable, al ser más grande su diámetro tendrá una menor atenuación a las altas frecuencias manejadas en el sistema para la señal de RF; aun al tener bajas perdidas de señal, se hace indispensable el uso de amplificadores de línea denominados amplificadores troncales, los cuales se colocan a una distancia no mayor de 300a 400 mts. y esta determinada por la máxima degradación tolerada en la calidad de la señal, que como mínima debe ser de 3 dB por cada 100 mts, de cable de aluminio sólido.

3.5. EQUIPAMIENTO DE UNA RED EXTERIOR

Los elementos que conforman una red exterior son de dos tipos:

1. Elementos activos
2. Fuentes de alimentación.

Los elementos activos son equipos que para su operación requieren de una alimentación de AC siendo principalmente los siguientes:

- Amplificadores troncales
- Amplificadores minitroncales

- Amplificadores extensores de línea (line extender)
- Nodos ópticos

Respecto a las fuentes de alimentación se pueden mencionar:

- Stand by
- No stand by

3.6. SECCION TRONCAL.

Los amplificadores usados para línea troncal deberán contar con control automático de ganancia (CAG), para regular las variaciones del nivel en el cable por efectos de la temperatura, ya que esta afecta tanto la resistencia de los conductores como las pérdidas en el dieléctrico, esto es, que para una misma longitud de cable a más baja temperatura hay menos pérdidas que a alta temperatura, dado que en el primer caso hay menor resistencia que en el segundo. El ancho de banda empleado es del rango que va desde 0 hasta 5000 MHz.

Para que los amplificadores troncales tengan una linealidad en su curva de respuesta, es necesario balancearlo y equalizarlo, esto es que se cuadre lo mas posible su curva de respuesta con respecto a la curva entregada de la central maestra, para lograrlo es necesario variar los controles de ganancia y pendiente así como introducir arreglos RLC que producen decaimientos en los extremos de la curva de respuesta. Los niveles de salida en un amplificador fluctúan entre los 32 dBmV para la banda baja y 34 dBmV para la banda alta.

La línea de enlace troncal es diseñada para transportar un volumen de un gran numero de canales. Cuando un sistema troncal es usado para transmitir una multitud de canales a una distancia muy larga sin ninguna distribución intermedia, esto es llamado superenlace o supertroncal.

Las pérdidas de RF son elevadas en los cables coaxiales, especialmente en los canales que operan en la superbanda y en la hiperbanda; sin embargo, las pérdidas de línea son compensadas o restituidas mediante el uso de amplificadores de RF que se encuentran espaciados en toda la red de cable.

Cada amplificador de línea de enlace tiene una ganancia igual a la pérdida de línea correspondiente a la distancia entre los amplificadores, siendo esta de un valor promedio entre los 35 dB hasta los 40 dB.

Aunque en el sistema de distribución por cable no hay necesariamente radiación de las señales de TV, en muchos casos se utiliza un canal de la superabunda, a una señal especial para la detección de la radiación. El canal elegido perteneciente a la banda de FM de entre los 88 MHz y los 108 MHz, por lo que para detectar cualquier radiación se utiliza un receptor de radio portátil de FM.

Los amplificadores de puente alimentan una rama para un numero menor de suscriptores de la línea de enlace en el sistema; la ganancia típica es de 20 a 40 dB. Cuando se trata de longitudes extensas de la línea desde el amplificador puente, se puede requerir de amplificadores de extensión de línea que se insertan en la línea para compensar las pérdidas en ella.

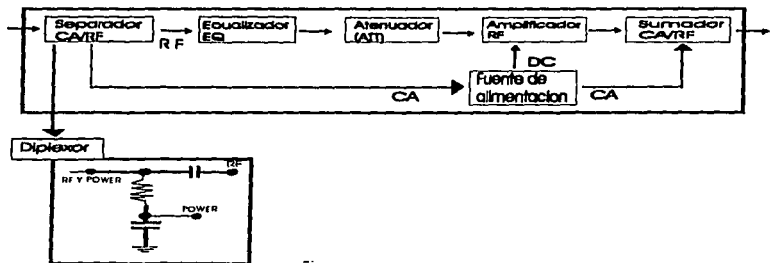
El dispositivo utilizado para derivar la señal, se llama acoplador direccional, el cual es un dispositivo de 3 terminales: una de ellas es la entrada de la señal; la segunda terminal es la salida de la señal que continua a través de la línea de distribución la cual va potencializada con el voltaje de C.A. de operación de la línea de 60 V. Y finalmente, la tercer terminal la cual en la cual únicamente va la señal derivada y la cual no cuenta con voltaje; a esta ultima, se le conoce comúnmente como la salida atenuada al tap. Los acopladores direccionales tienen una pérdida de inserción muy pequeña entre las señales de entrada y salida de la línea de enlace. El valor mas característico de pérdida es de 1 dB en la inserción a un valor de frecuencia de 300 MHz.

Las fuentes de alimentación se colocan a intervalos bastante espaciados entre sí, siendo el cable mismo de la red el que se utiliza para su transportación, teniendo un valor nominal de 24 V. De tensión normal. Esto debido a la utilización de 2 baterías de 12 V. colocadas en serie, y las cuales se conmutan para ser conectadas en la línea, cuando exista una falla o una interrupción en la línea de distribución de energía eléctrica de C.A. por parte de la Compañía de Luz.

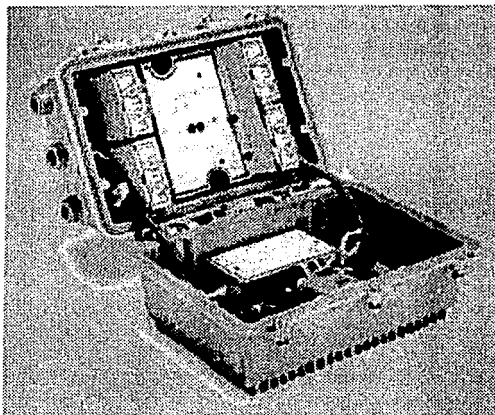
3.7. AMPLIFICADORES

Como sabemos, son elementos capaces de aceptar un bajo nivel de entrada y entregarnos a la salida un nivel más alto. Su función principal es compensar las pérdidas en los cables coaxiales de transmisión.

Poseen como es natural un cierto consumo de energía, además de introducir ruido y distorsión, factores estos que se analizarán mas adelante. Se encuentran disponibles una gran variedad de amplificadores. La siguiente figura nos muestra un diagrama simplificado típico de un amplificador.



Los amplificadores de CATV se alimentan directamente de la línea coaxial, por lo tanto parte de su circuitería esta destinada a separar del coaxial su alimentación de AC que normalmente es de 60VAC o 90 VAC.

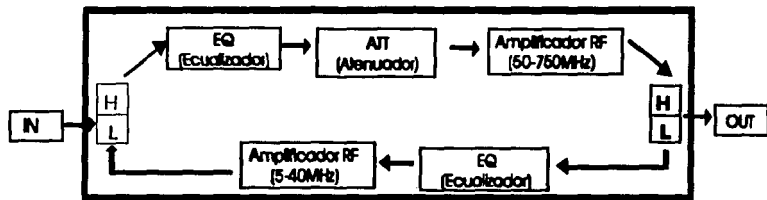


En la figura están claramente definidos los dos caminos diferentes. Uno de AC (60 o 90V / 50Hz) y otro de RF. Este ultimo admite circulación de señales de RF en un solo sentido.

En la siguiente figura, vemos un amplificador que permite la utilización bidireccional de una red, siendo la distribución de frecuencias:

Vía directa --> 50-750MHz (Alta RF -H)

Vía Inversa o retorno --> 5-30MHz (Baja RF - L)

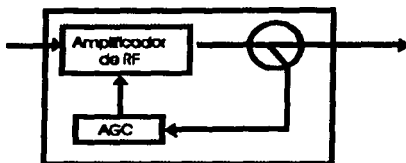


Para mejor comprensión de la figura se han omitido los circuitos de alimentación. Las etapas que separan Alta y Baja RF son filtros pasabandas.

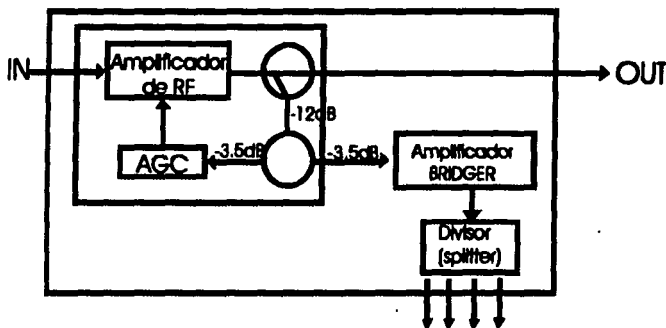
En un sistema de cierta longitud, se requiere el funcionamiento de amplificadores con capacidad de control automático de ganancia (AGC) y/o de pendiente (ASC). Denominados también ALSG en el caso de que posean ambos controles automáticos.

Ello es debido fundamentalmente a la necesidad de compensar las variaciones de atenuación de los cables coaxiales frente a cambios térmicos del medio.

La figura nos muestra un amplificador con AGC. Se toma una muestra de la señal de RF de salida, se detecta y se obtiene una DC que comanda la ganancia de RF.



Otra configuración muy corriente es la llamada "Bridger" o amplificador con distribución o de distribución. Su diagrama se observa en la figura:



Se toma una muestra de la señal de salida, se le amplifica y luego se le divide en dos, tres o cuatro salidas. Cada una de estas salidas "Bridger" o de distribución constituirá la distribución subtronal que dispone de los elementos pasivos (Taps), donde finalmente obtendremos la señal para el suscriptor.

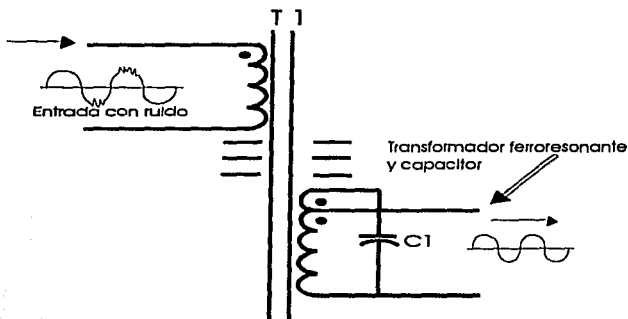
Existen muchas posibilidades de funcionamiento de una estación troncal. De allí que la construcción generalmente adoptada es la de una plaqueta base, chasis o "mother board", donde se pueden instalar los distintos módulos que configuran un tipo específico de estación. Si se desea cambiar, existe cierto tipo de flexibilidad sin necesidad de cambio de conectores, ni caja (Housing). Solamente cambio de módulos.

3.8 FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Los equipos o estaciones amplificadoras, cualquiera sea su tipo, necesitan para su funcionamiento ser alimentados con CA.

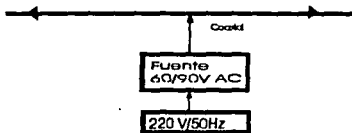
Generalmente la tensión elegida es de 60V AC, aunque cada vez más es utilizada una tensión de 90V AC, esto es debido a la exigencia en cantidad de equipos que requiere trabajar con anchos

de banda cada vez mayores. Dicha tensión suele ser de forma de onda cuadrada, lo que permite una transmisión de potencia más efectiva. Además, se la debe proveer de un cierto grado de regulación de línea, ya que la alimentación primaria en la red de 220V CA, sujeta a variaciones y perturbaciones.



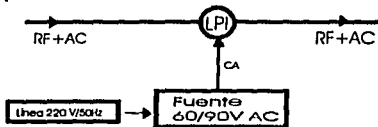
Además, se suelen utilizar, al menos en las líneas troncales principales, fuentes del tipo UPS (Uninterruptible Power System), las cuales trabajarán también durante cortes de energía (funcionando con baterías, con una autonomía que puede llegar a durar hasta 2 horas), aumentando de esta forma la confiabilidad o disponibilidad de la red.

Por otro lado, al extenderse la red, la corriente total comienza a tomar valores muy ponderables, por lo que si alimentamos solo con una fuente desde el Master o Cabecera, la caída ohmica en el coaxial sería muy alta y por ende, la tensión disponible, caerá sensiblemente. Por ello las fuentes se ubican separadas una de otra, tratando en lo posible de alimentar en "T", como se ve en la figura:



En cada fuente interviene un "Power Inserter", o insertor de potencia, que separa eléctricamente la RF + AC del coaxial y la AC únicamente proveniente de la fuente.

La figura representa lo expuesto:



La pérdida de RF entre puntas del "Power Inserter" es muy baja, no siendo entonces notable su presencia desde el punto de vista de RF.

3.9 SECCION DE DISTRIBUCION

Esta señal es tomada de la línea troncal para alimentar a un amplificador puente (Bridger), esto con el fin de proporcionar un mínimo de discontinuidades a la señal troncal, que seguirá por diferentes salidas con un adecuado nivel de tensión de la señal para alimentar a las ramas de distribución.

El nivel más comúnmente usado oscila entre los 42 dBm para la banda baja y 44 dBm para la banda alta en la curva de respuesta. El cable usado es denominado 500 en distribución y aquí existen mas pérdidas por inserción de equipos pasivos como son: los acopladores direccionales , los divisores de línea y los taps o cajas de distribución que son a las que se conectan los suscriptores.

El amplificador puente también cuenta con controles de ganancia los cuales darán el nivel adecuado y la pendiente apropiada a la curva de respuestas, para posteriormente salir a su interconexión con equipos pasivos.

Amplificador Bridger	SJBM-450
Ancho de banda	52 MHz a 450 MHz.
Ganancia maxima	29 dBmV
Modulación cruzada	-62 Db

3.10 EXTENSOR DE LINEA.

Cuando la línea se alarga demasiado se utilizan amplificadores llamados amplificadores extensores de línea (Line-Extender) y realizan la función de compensar las pérdidas ocasionadas por el cable y el equipo pasivo intercalado en la línea. Los Line-Extender se colocan hasta con un máximo de tres en la misma línea, esto con el fin de que la señal no se degrade tanto, ya que al pasar por varias etapas amplificadoras, continuamente el ruido generado por los mismos amplificadores (térmico) también es amplificado.

De esto se deriva que en la colocación de varios amplificadores en cascada para el sistema (sea Line Extender o Troncal) se tendrán que seguir parámetros establecidos de diseño para una buena señal, los cuales son:

- Relación portadora a ruido.
- Modulación cruzada.
- Distorsión de 2o orden.
- Distorsión de 3er orden.
- Ancho de banda.

Con el fin de mantener estos parámetros dentro de los límites permisibles, es necesario adecuarnos a los niveles establecidos por los fabricantes del equipo, tomando en cuenta que:

1. Por cada vez que se duplique la cantidad de amplificadores en la línea, la relación portadora a ruido se degradará en -3dB.
2. Por cada decibel que se aumente en la ganancia del amplificador, la relación portadora a ruido mejorará 1dB, la distorsión de 2o orden (intermodulación) aumentará 2 dB y la distorsión de

3. 3er orden (modulación cruzada y batidos) aumentara 3 dB; de esta manera, los niveles de entrada y salida de los amplificadores de un sistema estarán determinados por la relación portadora a ruido del sistema que depende de la calidad de las señales enviadas por la cabecera del sistema, y en segundo término, de la calidad del equipo amplificador.

Los ecualizadores son elementos pasivos que consisten en un arreglo RLC que sirve para modificar la curva de respuesta en frecuencia a la entrada del amplificador; estos atenuarán más a un extremo de la curva de respuesta que corresponde a la parte más baja y un mínimo al extremo de los canales altos. Los atenuadores son también elementos pasivos que atenuaran ambos extremos de la curva de respuesta a un mismo nivel dependiendo del valor del atenuador.

3.11 ELEMENTOS PASIVOS.

Se puede mencionar que estos elementos no necesitan de alimentación directa para trabajar, por lo cual podemos mencionar:

- Acopladores direccionales.
- División de línea.
- Taps o derivadores.

En la transmisión de señales vía red coaxial, se necesita una variedad importante de dispositivos para conducir la señal hasta la bajada domiciliaria.

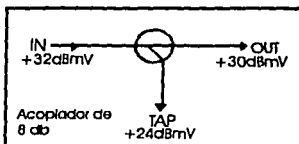
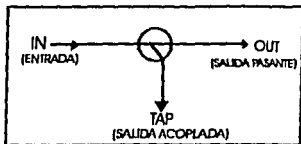
Se consideran pasivos a aquellos elementos que no proveen ganancia y no requieren para su funcionamiento estar alimentados con tensión alguna. Pero si deben tener la capacidad de permitir el paso de corriente AC a través de ellos para alimentar los elementos activos que están mas adelante en la cascada.

Todos ellos deben poseer capacidad bidireccional.

3.12 ACOPLADORES DIRECCIONALES

Son elementos pasivos que se ponen a través de la línea dividiendo la señal en dos sentidos, teniendo una pérdida mayor hacia un sentido, en la cual se aplicara dicha señal hacia una línea terminal. El otro sentido seguirá hacia una línea de mayor tamaño ya que llevara un mayor nivel de salida; el valor de la pérdida de señal en un sentido dependerá del valor del acoplador.

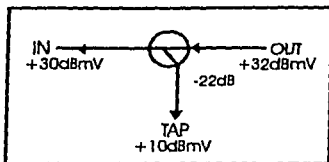
Un acoplador direccional se emplea cuando solo una fracción de la señal de RF necesita ser dirigida en otro sentido. Al seleccionar el valor en dB del acoplador, estamos diciendo cuantos dB por debajo del nivel de señal estamos extrayendo. Por ejemplo:



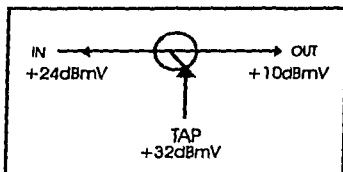
Como vemos en la figura, existe también, la señal de salida que atenuará lo menos posible. Típicamente para un acoplador de -8dB, este valor de inserción es aproximadamente 2dB.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

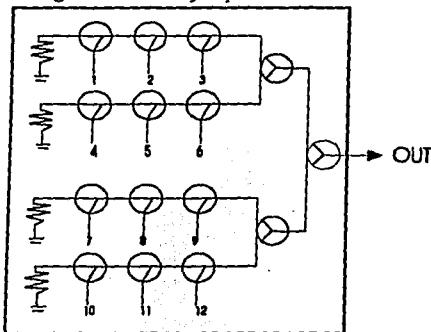
Cuanto mayor es la potencia derivada, mayor será la pérdida de inserción del acoplador. La principal característica de este dispositivo, es la direccionalidad. Por ejemplo, supongamos ahora que ingresamos señal por la salida (OUT), la señal presente en la salida atenuada (TAP) será ahora muy baja, idealmente nula.



De igual manera, señales que ingresan por la salida atenuada verán mucho aislamiento en el terminal de la salida.



Gracias a estas características de direccionalidad, se utilizan acopladores direccionales que proveen un importante grado de aislamiento, en la suma o combinación de canales dentro del Master o Cabecera. En la figura vemos el ejemplo de un Combinador de señales:



Los parámetros usuales para un Acoplador Direccional son:

- Valor en dB de la derivación.
- Ancho de banda.

- Valor en dB de la inserción, (IN-OUT).
- Pérdida de retorno.
- Aislación en dB, (OUT-TAP).
- Capacidad de corriente (AC 50Hz)
- Porcentaje de modulación de señal de RF por Alterna de 50Hz (HUM)

3.13 DIVISORES DE LINEA.

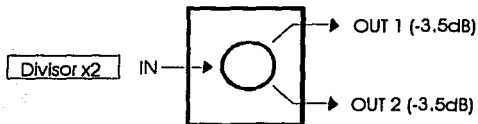
Es un elemento pasivo que sirve para obtener dos o mas salidas con el mismo nivel de señal y de atenuación.

Un divisor es un dispositivo que divide la energía de RF, de la entrada en dos partes iguales. Conviene caracterizarlo por su pérdida de inserción en dB.

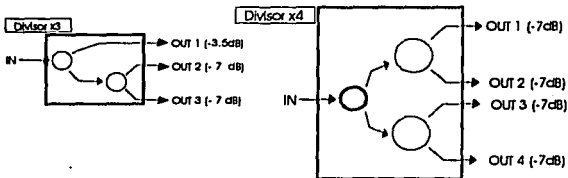
Hablar de la mitad de potencia en dB, es hablar de -3dB.

Este valor es teórico, ya que en la práctica normalmente se obtiene como valor típico de -3.5dB a -4dB (por pérdidas adicionales en la conexión, etc.)

Este valor es entonces la pérdida entre la entrada y cualquiera de las dos salidas.



Mediante la combinación de divisores de dos vías, nos permiten conseguir divisores de tres y cuatro vías.



Todos estos dispositivos de red, deben así mismo permitir la circulación de corriente de AC 50Hz.

La impedancia característica Z_0 debe ser de 75 ohms y esta característica depende del diámetro del conductor interno, el espaciamiento entre el conductor interno y externo y la naturaleza del dieléctrico utilizado. La velocidad de propagación debe estar dentro del rango del 75 % al 82 % respecto a la velocidad de la luz; esto debido a que los campos electromagnéticos viajan más lentos en un conductor como el cable coaxial que en el espacio libre. Mantener la impedancia característica, es una constante en todos los elementos de red. Los divisores no son ajenos a esta consideración, es decir, desde la entrada debe verse la impedan-

cia característica, (Z_0), cuando las salidas están cargadas con esa misma Z_0 . Los parámetros normalmente especificados en los divisores son:

* Número de salidas.

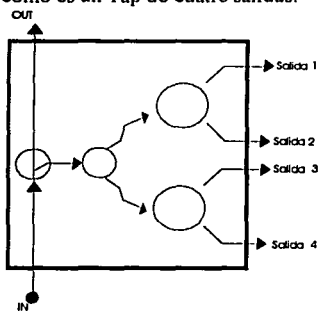
- Ancho de banda.
- * Pérdida de inserción.
- * Pérdida de retorno.
- * Aislamiento entre salidas.
- * Capacidad de manejo de corriente CA de 50Hz.
- * Porcentaje de modulación de señal de RF por la señal de 50Hz.

3.14 TAPS O DERIVADORES

Es un elemento pasivo que desvía una pequeña parte de la señal de vídeo y audio a la sección de acometida, desde la línea de distribución, para proporcionar el servicio al cliente, los cuales se colocaran en orden descendente (valor de taps) en la línea de distribución.

Una combinación entre los elementos anteriores da lugar al Tap. Este dispositivo es el nexo entre la red de distribución y el suscriptor, via la bajada del cable coaxial hasta el receptor de TV.

Esquemáticamente vemos como es un Tap de cuatro salidas:

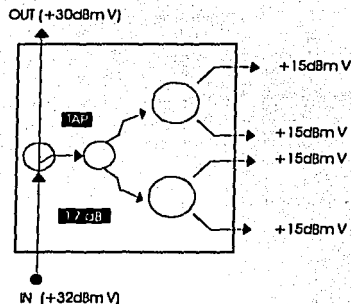


El acoplador direccional garantiza baja inserción en el sentido de la señal y alta aislación entre derivaciones y salidas y viceversa.

Así también los divisores presentan importantes valores de aislación entre salidas del suscriptor.

Los Taps se caracterizan por un valor en dB que corresponde a la atenuación total entre entrada y salida del suscriptor.

Por ejemplo, supongamos que se pretende tener +15dBmV en cada salida del Tap. En este sitio, la red de distribución tiene +32dBmV de nivel de señal. Entonces el valor del Tap a instalar sería de 17dB.



Como es lógico suponer, existen varios valores de Taps y, además, modelos de 2, 4 y 8 salidas.

Valores característicos para Taps de 4 y 8 salidas con hasta 1GHz(1000MHz) de ancho de banda.

A continuación se muestran los valores característicos para taps de 4 salidas con un rango de frecuencia de 5 a 550 MHz.

Valor del Tap: código del color		8	11	14	17	20	23	26	29
		Gris	Café	Amarillo	Morado	Negro	Naranja	Azul	Blanco
Atenuación para tap-dB	5-400 Mhz	8+/- 1.0	11+/- 1.51	14 +/- 1	17 +/- 1	20 +/- 1	23 +/- 1	26 +/- 1	29 +/- 1
	400-550 Mhz	8+/- 1.0	11+/- 1.51	14 +/- 1	17 +/- 1	20 +/- 1	23 +/- 1	26 +/- 1	29 +/- 1
Pérdida por inserción (in - out) Max (db)	a 5 Mhz		2.5	1.2	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3
	30 Mhz		2.2	1.1	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3
	50 Mhz		2.2	1	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3
	300 Mhz		2.8	1.5	0.9	0.7	0.7	0.4	0.4
	400 Mhz		3.3	1.9	1.1	0.8	0.8	0.6	0.6
	450 Mhz		3.6	1.9	1.2	0.9	0.9	0.7	0.7
	500 Mhz		3.7	2	1.3	1.1	1.1	0.8	0.8
	550 Mhz		3.8	2.1	1.4	1.2	1.2	0.9	0.9

Para taps de 8 salidas son:		11	14	17	20	23	26	29	32	35
Valor del Tap: código del color		Café	Amarillo	Morado	Negro	Naranja	Azul	Blanco	Rojo	Verde
Atenuación para Tap-dB	5-400 Mhz	11+/- 1.51	14 +/- 1	17 +/- 1	20.5 +/- 1	23 +/- 1	26 +/- 1	29 +/- 1	32.5 +/- 1	35.5 +/- 1
	400-550 Mhz	11+/- 1.51	14 +/- 1	17 +/- 1	20.5 +/- 1.5	23.5 +/- 1.5	26.5 +/- 1.5	29.5 +/- 1.5	32.5 +/- 1.5	35.5 +/- 1.5
Pérdida por inserción (in - out)	30 Mhz		2.5	1.5	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	50 Mhz		2.3	1.4	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Max (db)	300 Mhz		2.8	2	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
	400 Mhz		3.3	2.1	1.1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
	450 Mhz		3.6	2.2	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
	500 Mhz		3.7	2.3	1.3	1	1	0.8	0.8	0.8
	550 Mhz		3.8	2.4	1.4	1.2	1.2	0.9	0.9	0.9

3.15 SECCION ACOMETIDA

Es la última etapa en la distribución de la señal, ya que ésta es la interconexión del usuario al sistema y se realiza mediante el cable coaxial desde el tap hasta su televisor; el cable usado es del tipo RG-6 y al instalarlo debe procurarse no pasar de una distancia mayor a los 80 mts. lineales desde el tap hasta el televisor, ya que de otra manera, el nivel llegará bajo, y debemos tener en consideración que si al suscriptor le interesa tener instalados más televisores dentro de su hogar, al momento de dividir la señal, la pérdida de la misma, debido a la inserción de divisores de cable RG-6, es de -3.5 dB, y considerando que el cable sufre pérdidas considerables por el grosor de su diámetro, a través de la distancia recorrida, debemos procurar mantener niveles de señal positivos a la llegada del televisor.

Considerando que de manera ideal, se deben tener entre 15 dB a 17 dB de nivel en las salidas de los taps, y tomando como referencia que de acuerdo a las frecuencias que estamos pasando a través del cable, la pérdida es mayor respecto a las frecuencias altas, (las localizadas en la hiperbanda) que las frecuencias de la banda baja, es necesario que al realizar la división de la señal, siempre sea en forma equilibrada, y no excediendo el límite de televisores que se pueden conectar a través de una sola acometida, los cuales deben ser como máximo cuatro.

CAPITULO 4
FALLAS

4. FALLAS

INTRODUCCION

Cuando existen dentro de todo el sistema, variaciones que provocan al final del servicio, que la recepción de las señales en los aparatos receptores de los suscriptores sufran un sin fin de alteraciones, debemos tener en cuenta que el origen de estas fallas, en gran medida son generadas por factores ajenos al sistema.

El ruido térmico en el proceso de transmisión de señales de RF, siempre van mezcladas con perturbaciones indeseables, dentro de las cuales el ruido es uno de los principales factores de distorsión, generado por diferentes causas, como son: el medio ambiente, el hombre y los componentes utilizados dentro de todo el sistema.

4.1 EL RUIDO

El ruido eléctrico es por definición, cualquier interferencia de voltaje no deseada, desarrollada dentro de o externamente al sistema, el cual reduce el desempeño del mismo. Los sistemas de comunicación y datos en la actualidad continuamente están en crecimiento, utilizan velocidades y frecuencias de información más alta, los resultados a la vista son niveles siempre crecientes de ruido y de interferencia, los cuales crean un congestionamiento de tráfico electrónico de proporciones considerables. Una señal deseada en un circuito puede ser ruido en otro circuito; la interferencia puede ser producida por circuitos locales dentro del sistema o por equipo exterior completamente externo al sistema.

4.2 FALLAS

El origen de estas, las podemos clasificar en:

- Fallas generadas por la red
- Fallas generadas por el medio ambiente
- Fallas generadas por sistemas o causas externas
- Fallas generadas por materiales y equipos
- Fallas generadas por el personal técnico
- Fallas generadas por el suscriptor
- Fallas generadas por terceros (piratas)

4.3. FALLAS GENERADAS POR LA RED

4.3.1. Parámetros del sistema

Es necesario establecer que en los sistemas de televisión por cable, no es posible colocar un número infinito de amplificadores en cascada en su línea troncal, ya que el máximo número de amplificadores permitidos, depende de los siguientes parámetros:

- El mínimo nivel permitido de relación portadora / ruido del sistema.
- El mínimo nivel permitido de distorsión en los productos de armónicas de segundo orden.

- El mínimo nivel permitido de distorsión en los productos de armónicas de tercer orden.
- El mínimo nivel permitido de distorsión en la modulación cruzada.

4.3.2. Figura de Ruido (NF)

Dado que en el caso de los elementos activos, el ruido se genera en cada componente, siendo a su vez función de la temperatura, ancho de banda y Z_O, es necesario proveer un método simplificado para conocer cual es el ruido total que aporta el amplificador.

Para ello, se parte en conocer cual es el ruido equivalente a la entrada del mismo. De esta forma, se tiene que el mínimo ruido (ruido térmico) equivalente de entrada, a temperatura ambiente, y ancho de banda de 6 MHz, es de -59dBmV (caso ideal).

En un caso real, dicho valor será algunos dB mayor. Se modeliza entonces al amplificador real como un equipo que posee en su entrada una fuente de ruido de -59dBmV+NF(dB).

La relación portadora / ruido se degrada a lo largo de la cascada.

Para especificar sobre la elección de un equipo, teniendo como meta un valor de portadora / ruido al final de la cascada:

$$\begin{aligned} \text{Portadora / ruido final} &= 60\text{dB} \\ \text{Ganancia}_{\text{nominal}} &= 30\text{dB} \\ \text{Nivel de salida}_{\text{nominal}} &= 38\text{dBmV} \end{aligned}$$

Portadora / ruido = Nivel de entrada - Nivel de ruido equivalente de entrada

Portadora / ruido = (Nivel de salida - Ganancia) - (-59dBmV + NF)

Reemplazando:

$$60\text{dB} = (38-30) - (-59+NF), \text{ con lo que } NF=7.$$

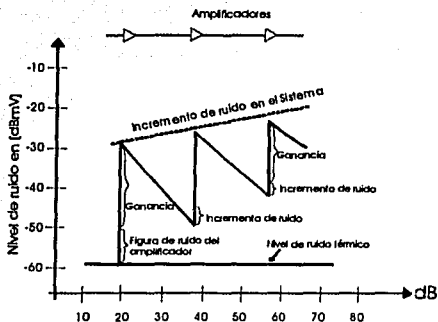
Este es el valor necesario para obtener una portadora / ruido de 60dB en el final de la cascada.

Aunque muchas veces la información que el fabricante nos brinda será: portadora / ruido del amplificador, Ganancia_{NOMINAL}, Señal de entrada.

El factor de ruido es la relación existente del producto de la señal de entrada por el ruido de salida, todo esto entre la señal de salida por el producto del ruido de entrada. El factor de ruido es usualmente expresado en dB, de donde se le llamará figura de ruido (NF). En términos reales se establece que todos los amplificadores tienen una figura de ruido (NF) mayor de cero.

4.4. RUIDO A LA SALIDA Y ENTRADA DE UN AMPLIFICADOR.

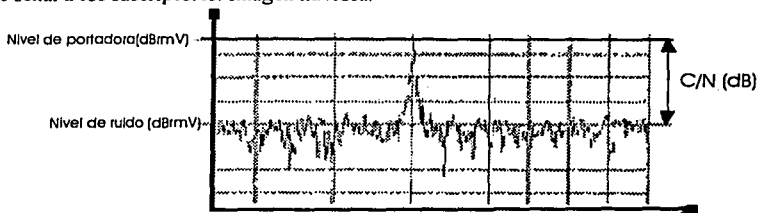
El mínimo nivel de ruido térmico que puede ser permitido en cualquier punto dentro de todo el sistema es de - 59 dBmV. El ruido térmico, la figura de ruido y la ganancia del amplificador, participan en el incremento del ruido en todo el sistema.



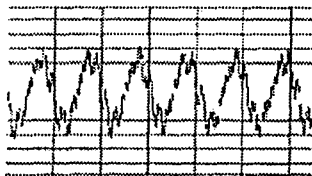
En la figura anterior vemos como los amplificadores tienen una figura de ruido de 10 dB y una ganancia de 20 dB. Observemos como a la entrada de cada amplificador el ruido es incrementado. El ruido tiende a acercarse al nivel de salida de los amplificadores. La diferencia entre el nivel de ruido a la salida de los amplificadores con el nivel de salida de estos en el sistema es llamada relación portadora / ruido del sistema.

4.4.1. C/N: Relación portadora a ruido

Relación en dB entre nivel portadora y piso de ruido.
Efecto sobre señal a los suscriptores: Imagen lluviosa.



Ejemplo de una portadora afectada por ruido blanco:



Elementos pasivos: Ruido térmico, electromagnético, galvánico, electrostático, etc.

En el caso del ruido térmico los factores predominantes son la temperatura, ancho de banda y la impedancia. En cuanto al ruido galvánico, este se produce entre la juntura de distintos metales. El ruido en los activos se produce en la juntura de los semiconductores.

Es muy importante tomar en cuenta las distorsiones que generan los productos de intermodulación de segundo y tercer orden, así como la modulación cruzada que generan los propios amplificadores empleados, ya que estos elementos influyen en la longitud que se tiene en el sistema. En el proceso del paso de dos o más señales a través de un amplificador, donde se usan elementos no lineales, tales como el transistor, provocan en el amplificador la generación de espurias, manifestándose estas como interferencias. Estas espurias son propiamente los productos de intermodulación de segundo y tercer orden.

Los productos de intermodulación de segundo orden son el resultado de la suma de una frecuencia con otra, el doble de ellas o su diferencia, mientras que los productos de intermodulación de tercer orden son el resultado de la combinación de tres frecuencias.

4.4.2. CSO: Batido de segundo orden

Es el batido entre dos portadoras, o armónica de una portadora, que cae dentro de los 6MHz de un canal.

$$\text{CSO} = \text{Nivel de espuria} / \text{Nivel portadora}$$

Efecto sobre la señal de los suscriptores: Rayas delgadas diagonales.

La ubicación y valores de las portadoras de TV son tales que cualquier batido de dos de ellas, o cualquier armónica de una de ellas caerá dentro de los 6MHz de otra señal, a una distancia con respecto a la portadora que podrá ser alguna de las siguientes:

-1.25, -0.75, +0.75 ó +1.25MHz.

Por ejemplo:

$$\text{CH6} + \text{CH17} = 83.25\text{MHz} + 139.25\text{MHz} = 222.5\text{MHz} \text{ (a } -0.75\text{MHz de CH24)}$$



Puede suceder que dentro de la banda de 6MHz de un canal se ubiquen varios batidos, con lo que evidentemente cuanto mayor sea la cantidad de batidos, mayor será la degradación.

A su vez es evidente que a mayor cantidad de canales, mayor la cantidad de batidos posibles. De esta forma, de acuerdo al número de canales, existirá un canal que será el más afectado en CSO.

El CSO se degrada a lo largo de la cascada.

Ejemplo de especificación:

$$\begin{aligned} \text{CSO}_{\text{amplificador}} &= -65\text{dB} \\ \text{Nivel de salida}_{\text{NOMINAL}} &= 30\text{dBmV} \\ \text{Número de canales nominal} &= 40 \end{aligned}$$

Variación CSO por nivel: Cuanto mayor sea el nivel de salida, mayor será la posibilidad de aparición de batidos. De esta forma, el CSO varía según:

$$\text{CSO}_{\text{AMPLIFICADOR}} = \text{CSO}_{\text{NOMINAL}} + (\text{Nivel de salida} - \text{Nivel de salida}_{\text{Nominal}})$$

Esto significa que por cada dB que subimos en el nivel de salida implica 1dB de empeoramiento del CSO.

Variación CSO por N° de canales: Cuanto mayor sea la cantidad de canales, mayor será el CSO.

Ejemplo: para 40Chs --> 10 batidos a CH41

Para 52Chs --> 16 batidos a CH53

4.4.3. CTB: Batido de tercer orden

Es el batido entre tres portadoras, o una armónica y una portadora, que cae sobre la portadora de un canal.

$$\text{CTB} = \text{Nivel de espuria} / \text{Nivel portadora}$$

Efecto sobre señal a los suscriptores: Rayas delgadas horizontales.

Los valores de las portadoras son tales que cualquier batido CTB, caerá sobre la portadora de otro canal.

Por ejemplo: $\text{CH2} + \text{CH7} - \text{CH4} = 55,25 + 175,25 - 67,25 = 163,25$ (Coincide con CH21)

Puede suceder que sobre la portadora de un cierto canal se ubiquen varios batidos, con lo que evidentemente, cuanto mayor sea la cantidad de batidos, mayor será la degradación.

A su vez es evidente, que a mayor cantidad de canales, mayor la cantidad de batidos posibles.

De esta forma, de acuerdo al número de canales, existirá un canal que será el más afectado en CTB.



Además, el CTB se degrada a lo largo de la cascada.

Ejemplo de especificación:

$$CTB_{\text{AMPLIFICADOR}} = -65\text{dB}$$

$$\text{Nivel de salida}_{\text{NOMINAL}} = 30\text{dBmV}$$

Número de canales nominal = 40

Variación CTB por nivel: Cuanto mayor sea el nivel de salida, mayor será la posibilidad de aparición de batidos. De esta forma, CTB varía según:

$$CTB_{\text{AMPLIFICADOR}} = CTB_{\text{NOMINAL}} + 2 * (\text{Nivel de salida} - \text{Nivel de salida}_{\text{NOMINAL}})$$

Variación CTB por número de canales: Cuanto mayor sea la cantidad de canales, mayor será el CSO.

4.5. MODULACION CRUZADA

Los armónicos son múltiplos de las frecuencias de señal que están siendo amplificadas. Los armónicos de segundo orden no son tan importantes en un sistema en donde se haga uso de pocos canales, debido a que las frecuencias de dichos armónicos no son mayores a los 176 MHz. Los armónicos pueden ser causa de problemas de interferencia. Los segundos armónicos generados en los circuitos en contrafase se cancelan a la salida, y dichos valores recaen exactamente en los valores de frecuencia de los mismos canales de banda baja; pero los armónicos de tercer orden y sus efectos en la modulación, son los resultados más desfavorables de la distorsión por sobrecarga. La característica de linealidad del amplificador es causa de que una etapa amplificadora sobrecargada funcione como etapa mezcladora, pudiendo ocurrir la transferencia de una modulación a otra con frecuencia de portadora. El efecto en la imagen producido por la modulación cruzada, es la confusión de líneas y la aparición de la señal de video de otro canal. El síntoma más obvio de modulación cruzada es que aparece la máxima modulación de la señal interferente, que es el sincronismo. Esto se presenta como barras verticales en la imagen; dichas barras pueden estar estáticas o pueden desplazarse a través por toda la pantalla, dependiendo de la estabilidad del generador de sincronismo en el canal interferente.

4.5.1. XMOD: Modulación cruzada

Es un batido similar al CTB, para menor cantidad de canales, donde se aprecian bandas a 615.625KHz.

$$XMOD = \text{Nivel Espuria/Nivel Portadora}$$

El efecto que presenta sobre la señal del abonado son bandas diagonales y/o imagen superpuesta. Este es un efecto que es notorio para casos de baja cantidad de canales. De aumentar el número de señales (aproximadamente >35), se tiene que comienza a predominar el CTB por sobre el XMOD.

También el XMOD se degrada a lo largo de una cascada de amplificadores.

Ejemplo de especificación:

$$CTB_{\text{amplificador}} = -65 \text{ dB}$$

$$\text{Nivel de salida nominal} = 30 \text{ dB}$$

$$\text{Número de canales nominal} = 40$$

Variación XMOD por nivel: cuanto mayor sea el nivel de salida, mayor será la posibilidad de aparición de batidos. De esta forma, XMOD varia según:

$$\text{XMOD amplificador} = \text{XMOD nominal} + 2 * (\text{nivel de salida} - \text{nivel de salida nominal})$$

La variación de XMOD por numero de canales: cuanto mayor sea la cantidad de canales, mayor será el XMOD.



Otro problema es que el nivel de la señal cambia a causa del efecto de la temperatura sobre las pérdidas del cable. La atenuación aumenta con las altas temperaturas en un valor aproximado del 1 % por cada 100° F.

Estas clases de distorsiones son directamente proporcionales al número de amplificadores que estén en cascada en el sistema, teniendo presente que:

- los amplificadores sean del mismo tipo
- los amplificadores funcionen con la misma ganancia
- los niveles de señal de entrada y salida sean iguales para todos los amplificadores.

4.5.2. HUM: Modulación de zumbido

Es la modulación de portadora de señal de video por señales con frecuencia de línea o armónicas de la misma.

Generalmente debida a problemas en fuente de alimentación de amplificadores, en dispositivos activos, corrosión en coaxiales, etc.

El valor de HUM se expresa como % de modulación de portadora.

Estándares de calidad de señal.

Según el Comité Federal de Comunicaciones (FCC).

C/N > 43dB
CSO < -51dB
CTB < -51dB
XMOD < -51dB
HUM < 4%

4.6. FALLAS GENERADAS POR EL MEDIO AMBIENTE

Dentro de los muchos factores que provocan graves problemas a la calidad de imagen, tanto la temperatura, como la lluvia, son dos de los grandes aspectos que ocasionan diversos problemas, tanto en el comportamiento del equipo, así como en la respuesta a la salida que nos da cada uno de ellos.

La lluvia, factor incontrolable, crea graves problemas en los niveles de la señal, esto debido a que al momento en que penetra el agua a los diversos elementos pasivos o activos de la red, los niveles descienden de manera considerable, teniendo así que reemplazarlos, aunque la detección de los mismos es únicamente rastreando la trayectoria de la línea (tanto troncal, como de distribución) y esto a partir de los llamados recibidos de los clientes de una misma zona. Para la medición de los niveles de la señal, se hace uso de un dispositivo bastante práctico y cómodo para su transportación llamado medidor de campo, el cual nos brinda diversas posibilidades de medición, mostrado a continuación:



4.7. FALLAS GENERADAS POR SISTEMAS O CAUSAS EXTERNAS

Dentro de este tipo de fallas, mencionaremos principalmente a problemas generados por las condiciones relacionadas a causas externas al sistema como lo es, que sea derrumbado un poste de luz en donde se encuentre anclada la línea, líneas troncales o de distribución trozadas por la caída de árboles, bardas o por el paso de vehículos de carga o de transporte en una vialidad o cruce vehicular, etc en donde en la mayoría de los casos, la señal queda interrumpida o si la línea sufre de rupturas parciales, provoca la penetración de señales externas, que se encuentran presentes en el medio ambiente, como señales de televisión abierta, estaciones de radio, telefonía, celular, sistemas de radiotransmisión, radiolocalizadores, etc., en donde muchos de esos sistemas, emplean frecuencias de transmisión que se encuentran dentro del espectro de canales de CATV, provocan problemas de inducción en la recepción de la señal, es decir, que si se sintoniza un canal (por ejemplo el canal 2) en el televisor, al momento de tener esta filtración en la línea, provoca que la señal se vea con una doble imagen, es decir, la señal del canal 2 establecido por el sistema de TV por cable y la señal de televisión abierta, la cual es una imagen diferente a la del sistema, siendo pues una causa de mala recepción.

Otra causa de origen externo, es el denominado ruido eléctrico, el cual es generado en postes de la compañía de luz, en donde se encuentran alojados transformadores de la red de distribución de la misma compañía y que casi siempre son postes metálicos y por donde también se encuentra anclada la línea del sistema de televisión por cable, provocando que en la banda baja, se aprecie un destello de puntos blancos en la imagen; para evitar esto, es necesario que los flejes que soportan a la línea en el poste se encuentren aislados del mismo, y así evitar el contacto con dicho poste. Para realizar este aislamiento, es necesario la colocación de hules vulcanizados en torno al poste y así, al momento de sujetar la línea con los flejes, evitaremos el contacto y podremos eliminar el problema.

4.8. FALLAS GENERADAS POR MATERIALES Y EQUIPOS

Los elementos pasivos empleados en la sección de distribución, si no cumplen con las características de operación adecuadas, pueden ser factor de problemas en la recepción de las señales; en algunas ocasiones estos elementos no cuentan con el hermetismo necesario, dando cabida a la presencia de problemas de inducción dentro de la recepción de las señales, además, de que si dentro de la línea, se colocan elementos fabricados por distintas empresas, siempre van a existir diferencias de operación y el comportamiento de la señal, tenderá a ser irregular.

Con respecto al material utilizado, sobre todo en la sección de acometida, si se tiene una mala elección en los materiales utilizados para la realización de las instalaciones dentro del domicilio del suscriptor, provocará que tengamos problemas de recepción, principalmente de inducción, así como la posibilidad de generar ruidos que pudieran regresarse al sistema a través del canal de retorno o tal vez correr el riesgo de imposibilitar el canal ascendente.

4.9. FALLAS GENERADAS POR EL PERSONAL TECNICO

Una muy importante causa de fallas en todo el sistema, se debe al personal técnico, el cual, si no realiza de manera adecuada la colocación de equipos, la realización de conectores de línea,, el empleo de la herramienta adecuada para su uso específico, la prudencia necesaria al realizar instalaciones en los domicilios de los suscriptores, etc. provocan que la señal se vea afectada al momento de llegar a los televisores de los suscriptores.

A nivel distribución, todos los elementos pasivos colocados en la red, deben de llevar un orden de instalación, a partir de los line extender, en donde los taps, deberán ser colocados en orden descendiente con respecto a su valor nominal y a la distancia previamente establecida, respetando siempre la dirección que lleva la línea de distribución ya que si se llega a colocar un tap invertido, esto repercutirá en el nivel de la señal, así como tener cuidado, en la longitud que debe llevar el conductor interno de los cables coaxiales, ya sea de distribución o de acometida; también en algunos casos, se presenta que la punta de los conectores de la instalación queda ligeramente doblada, y al ingresar a la toma del tap, provocará que nos llegue la señal con nivel bajo, por el contacto con el chasis del elemento pasivo. La utilización del cable correspondiente, así como la posibilidad de que si un cable, instalado previamente en algún domicilio y expuesto a la intemperie, llegase a tener contacto con el agua o la lluvia, esto provocará que la acometida se sulfate, dando gravísimos problemas de inducción.

4.10. FALLAS GENERADAS POR EL SUSCRIPTOR

Los clientes, en gran cantidad, son los causantes de problemas de recepción dentro de los domicilios, esto debido a que suelen hacer "por cuenta propia" instalaciones adicionales dentro de su domicilio, sin notificar a la empresa la realización de ellas y sin tomar en cuenta los criterios básicos de instalación que se deben seguir, creando problemas de inducción, por el empleo de material con carencias de confiabilidad para la transmisión de señales, o por el desconocimiento de las funciones con que cuenta su televisor (como es la opción de CATV o el SAP), además suelen realizar alteraciones a las instalaciones o empleando "booster" para amplificar la señal, sin considerar los riesgos de aniquilación del canal ascendente por contar con un rango de frecuencias limitado.

También el empleo de dispositivos adicionales como es el caso de las videocassetas o los DVD, o el empleo de algún otro sistema de televisión de paga, generan la eliminación de ciertos canales o la filtración de señales externas a través de los cables empleados, por poseer muy poco blindaje.

Finalmente, una causa bastante común es la ruptura de las acometidas por parte de mascotas alojadas en los domicilios de los clientes.

4.11. FALLAS GENERADAS POR TERCEROS (PIRATAS)

Pudieramos decir que la piratería es una causa que nos provoca gravísimos problemas, no tan solo en el empleo de la señal de manera clandestina, sino por la constante alteración que provocan en el funcionamiento de todo el sistema: a través de daños a los equipos instalados en la red o al robo de los mismos, así como a la constante y continua modificación de las instalaciones de los suscriptores que se encuentran contratados. Se dice que el número de piratas asciende a un número tan considerable, que tan solo, tomando como referencia a Cablevisión en la Ciudad de México, el número de ellos rebasarían al número de suscriptores contratados en algún otro sistema de televisión por cable.

Aunque los esfuerzos han sido muchos para erradicarla, la piratería seguirá siendo una causa de grandes proporciones en los problemas ocasionados en la recepción de las señales de televisión por cable.

 **CAPITULO 5**
NORMAS DE CALIDAD

5. NORMAS DE CALIDAD

ANTECEDENTES

El primer documento que define de manera formal los requisitos de Aseguramiento de Calidad fue la norma MIL - Q - 9858 editada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en los años 50's, fundándose una organización europea para el control de la calidad.

En 1967, la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos edito el General Design Criteria for Nuclear Power Plants, el cual daba los criterios para desarrollar e implantar un programa de Aseguramiento de Calidad.

En la década de los años 70, la British Standard Institute genera las primeras normas de aseguramiento de la calidad, norma militar británica BS - 5750, siendo esta el primer antecedente de las normas ISO.

Ya en 1980, la Organización Internacional de Normalización (ISO), crea en 1984 el comité ISO/TC para el desarrollo de las normas ISO 9000 y realiza la primera emisión de ellas en el año de 1987.

En 1989 se constituye en México el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), para la elaboración de normas nacionales; en 1991 México adopta las normas ISO-9000 para desarrollar sus normas nacionales serie NMX-CC, sobre sistemas de calidad.

Las siglas ISO (International Standard Organization) es un organismo internacional, con sede en Ginebra Suiza, que se encarga de desarrollar y promover estándares de uso internacional.

5.1 QUE SON LAS NORMAS ISO-9000

Las normas ISO-9000, son un conjunto de normas que según su definición constituyen un modelo para el aseguramiento de la Calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa. Esta norma permite desarrollar e implantar un sistema de gestión de la calidad en una empresa.

La familia ISO son un conjunto de normas internacionales para la gestión y el aseguramiento de la calidad que se usarán con el objeto de desarrollar, implantar y mejorar un sistema de calidad.

ISO-9000 Sistema de gestión de calidad. Principios y vocabulario.

ISO-9001 Sistema de gestión de calidad. Requisitos.

ISO-9004 Sistema de gestión de calidad. Recomendaciones para llevar a cabo la mejora continua.

ISO-19001 Guías para auditar sistemas de calidad.

5.2 QUE SON LAS NORMAS NMX - CC/ ISO 9000

ISO es una organización internacional no gubernamental, de carácter técnico, que tiene como objetivo elaborar normas internacionales con el propósito de mejorar la calidad, la productividad, la comunicación y el comercio. La serie de normas ISO 9000 están integradas por un conjunto de normas de aseguramiento de la calidad que tienen como objetivo definir lineamientos generales para administrar la calidad.

Con base en estas normas es posible desarrollar e implementar un sistema de calidad en la empresa, de tal manera que se asegure y demuestre el cumplimiento continuo de los requisitos del cliente.

La serie de normas ISO 9000 esta integrada por seis normas básicas las cuales han sido traducidas por el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad Mexicano (COTENNSISCAL), el cual ha preparado y difundido una edición equivalente a la de ISO, quedando validada como la serie NMX-CC aprobada por la ISO.

La familia de normas NMX - CC se han elaborado para asistir a las organizaciones de todo tipo y tamaño en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad que sean eficaces.

La norma NMX - CC - 9000 - IMNC describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.

La norma NMX - CC - 9001 - IMNC especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicable a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de los clientes. (normas de carácter obligatorio para obtener la certificación).

La norma NMX - CC - 9004 - IMNC proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes.

5.3 PRINCIPIOS DE GESTION DE LA CALIDAD

Con el fin de conducir y operar una organización en forma exitosa, se requiere que esta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión de la calidad que este diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

- a) **Enfoque al cliente.** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, esforzándose en exceder las expectativas de los mismos.
- b) **Liderazgo.** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberán crear y mantener un buen ambiente interno con el fin de que el personal se llegue a involucrar totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- c) **Participación del personal.** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- d) **Enfoque basado en procesos.** Un resultado deseado se alcanza mas eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

e) Enfoque de sistema para la gestión. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

f) Mejora continua. La mejora continua de desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de esta.

g) Enfoque basado en hechos para la toma de decisión. Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

h) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor. Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

A manera de tener una mejor comprensión del uso y empleo de las normas, al término de cada procedimiento, posteriormente descrito, se especifican los apartados a los que hacen referencia, así como su respectiva correspondencia referente a la norma NMX - CC respecto a la ISO.

5.4. LOS 20 PROCEDIMIENTOS DE ISO 9001

Los 20 procedimientos de que consta la Norma ISO9001 y que forman el segundo nivel de documentación del Sistema de la Calidad, son los siguientes:

{} Requisitos del sistema de calidad	9001	9002	9003
1. Responsabilidades de la dirección	XX	XX	X
2. Sistema de calidad	XX	XX	X
3. Revisión de los contratos	XX	XX	XX
4. Control del diseño	XX		
5. Control de documentación y datos	XX	XX	XX
6. Compras	XX	XX	
7. Control de productos suministrados por los clientes	XX	XX	XX
8. Identificación y trazabilidad de los productos	XX	XX	X
9. Control de los procesos	XX	XX	
10. Inspección y ensayo	XX	XX	X
11. Control de los equipos de inspección, medida y ensayo	XX	XX	XX
12. Estado de la inspección y ensayo	XX	XX	XX
13. Control de los productos no conformes	XX	XX	X
14. Acciones correctivas y preventivas	XX	XX	X
15. Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega	XX	XX	XX
16. Control de los registros de la calidad	XX	XX	X
17. Auditorías internas de la calidad	XX	XX	XX
18. Formación y adiestramiento	XX	XX	X
19. Servicio posventa	XX	XX	
20. Técnicas estadísticas	XX	XX	X

Nota: X= Nivel de exigencia parcial

XX= Nivel de exigencia total

ISO 9000: *Sistemas de gestión de Calidad. Conceptos y vocabulario.*

ISO 9001: *Sistemas de gestión de Calidad. Requisitos.* En la que quedarán incorporadas las actuales normas ISO 9001, 9002 y 9003 como una única norma revisada. Trata de forma más clara los requisitos del sistema de gestión de calidad para demostrar su capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes.

ISO 9004: *Sistemas de gestión de Calidad. Directrices.* Destinada para desarrollar un sistema de gestión de la calidad más allá de la norma ISO 9001 basándose en ocho principios:

Enfoque a los clientes

Liderazgo

Participación de las personas

Enfoque al proceso

Enfoque sistemático a la gestión

Mejora continua

Enfoque objetivo a la toma de decisiones

Las relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores

ISO 10011: *Directrices para la auditoría de sistemas de la Calidad.*

5.4.1. Responsabilidad de la dirección

La Administración de la calidad, comprende todas las actividades de la función global de la dirección, definiendo y documentando su política de calidad, tomando en cuenta que tiene que ser congruente con el resto de la política de la organización, y que sea entendida e implantada por todos. Debe documentar los objetivos y compromisos pertenecientes a los elementos claves de calidad, tales como la aptitud para el uso. (5.3, 5.4.1)

La Norma no sólo pide que la empresa tenga una política de calidad adecuada sino que debe ser explicada claramente a todo el personal, asumida por cada trabajador de la empresa en el grado que le corresponda y actualizada (tanto como la empresa considere que es necesario según su caso particular) en todos los departamentos de la empresa. (5.5.3)

Otro aspecto importante que trata este primer procedimiento de la Norma es el de las competencias que se asignan a cada trabajador de la empresa; éstas deben estar perfectamente delimitadas y definidas. (5.5.1)

La dirección de la empresa debe designar un director o jefe de calidad que controle, dirija e informe sobre todos los aspectos relativos a la calidad y a la mejora del sistema. La dirección revisará periódicamente la adecuación y eficacia del Sistema de Calidad y su compromiso debe ser por escrito con el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad así como con la mejora continua. (5.5.2, 5.6, 5.1)

Hemos de hacer notar que la Norma siempre indica que se deben poseer registros de cualquier actuación, resultado o información relativa al Sistema de Gestión de la Calidad. (4.2.4)

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. (5.1.a)

5.4.2. Sistema de Calidad

El Sistema de la Calidad queda expresado en forma material por medio de sus principales componentes como son: Manual de Calidad, Procedimientos, Instrucciones Técnicas. (4.2.2, 4.2.3).

La organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad y su aplicación a través de la organización
- Determinar al secuencia e interacción de estos procesos
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse, qué tanto la operación como el control de estos procesos resulten eficaces
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos
- Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos

A todos estos puntos antes referidos, se le denomina como el círculo de la mejora continua. (4.1).

El Manual de Calidad debe referenciar brevemente los Procedimientos del Sistema de Calidad de la empresa así como la estructura de la documentación de que consta el Sistema de la Calidad. A su vez, los Procedimientos (dependiendo de su complejidad, que a su vez dependerán de la complejidad de la empresa de la que se trate) deben hacer referencia a la Instrucción o Instrucciones Técnicas que engloben. (4.2.2).

Se debe planificar la Calidad por medio de planes de Calidad que indiquen fechas y pasos a realizar. También se comprobarán e identificarán todos los puntos de la empresa que tengan relación con la Calidad (prácticamente toda la empresa) con el fin de adecuar y armonizar procesos y etapas con el Sistema de Calidad, así como detectar o aclarar deficiencias que deban mejorarse. (5.4.2, 7.5.3, 8.5.3)

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.3. Revisión del contrato

Cuando la empresa realiza una oferta a un cliente, acepta un pedido, o se dispone a firmar un contrato (según el caso y tipo de empresa que pretende desarrollar su Sistema de Calidad) debe asegurarse perfectamente que no exista ningún malentendido, error o falta de aclaración ni por parte del cliente ni por parte de la empresa

Esto debe hacerse según una metodología que debe explicar este Procedimiento llamado de "Revisión del contrato". Este procedimiento incluirá cómo se realizan las modificaciones a un pedido, oferta o contrato y cuál es el personal de la empresa encargado o afectado por estas modificaciones. Tanto del propio "contrato" como de sus modificaciones (sí las hay); deben prepararse registros adecuados para las revisiones. (7.2.2, 7.2.3)

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.4. Control del diseño

Las empresas que realicen diseño (ISO 9001) deben preparar un procedimiento que incluya la planificación del diseño, asignación de personal y responsabilidades; como se consiguen y documentan los datos iniciales, finales, así como lo relativo a la revisión, verificación y validación del diseño en sus diferentes etapas de realización. Todos los cambios deben identificarse, documentarse, revisarse y aprobarse. (7.3.1, 7.3.5,7.3.6,7.3.7)

Es recomendable que la función de especificación y diseño proporcione la traducción de las necesidades del cliente en especificaciones técnicas para materiales, producto y procesos. Esto resulta en un producto que proporciona satisfacción al cliente a un precio aceptable que permite un retorno financiero satisfactorio para la organización. El producto resulta fabricable, verificable y controlable bajo las condiciones propuestas de producción, instalación puesta en marcha u operación.(7.3.4)

Elementos de las revisiones del diseño:

- Referentes a las necesidades y satisfacción del cliente:

1. Comparación de las necesidades del cliente, con especificaciones técnicas para materiales, productos y procesos.
2. Validación del diseño a través de pruebas de prototipo.
3. Habilidad para desempeñarse bajo condiciones esperadas de uso y medio ambiente.
4. Usos no intencionados o inadecuados.
5. Seguridad y compatibilidad con el medio ambiente.

- Elementos relativos a las especificaciones del producto:

1. Seguridad, funcionamiento y aptitud para el servicio.
2. Tolerancias permisibles.
3. Facilidad para la instalación

- Elementos relativos a la especificación del proceso:

1. Habilidad para producir el producto conforme al diseño, incluyendo las necesidades especiales del proceso.
2. Capacidad para inspeccionar y probar el diseño, incluyendo requisitos especiales de inspección y prueba.

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.5. Control de documentos y datos

Este Procedimiento especificará como se controlan los documentos y datos relacionados con el Sistema de la Calidad. Se indicará como se referencian los documentos, en qué forma estarán disponibles donde sean requeridos dentro de la empresa, cómo se identifican y retiran (y en que plazos) los documentos obsoletos. Cuando sea posible se indicarán los cambios que se realizan a un documento en el propio documento o en anexos. (4.2.3).

Es recomendable que el sistema de calidad establezca y mantenga procedimientos documentados como medios para la identificación, clasificación, acceso, resguardo, recuperación y disposición de los registros de calidad pertinentes. (4.2.4)

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.6. Compras

La empresa certificada debe incluir un procedimiento en el que indicará como evalúa y selecciona a sus proveedores. También se incluirá en este procedimiento el tipo y alcance de control al que somete la empresa a sus proveedores en función del tipo de producto, etc. (7.4.3). Las compras se convierten en parte del producto de la organización y afectan directamente a la calidad de su producto. Es conveniente que se establezca con cada proveedor una relación de trabajo estrecha y un sistema de retroalimentación; de esta manera, pueden mantenerse mejoras continuas de la calidad y las diferencias se evitan o se solucionan rápidamente. (7.4.1).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.7. Control de los productos suministrados por los clientes

Se refiere a las empresas que manejan objetos, equipos, etc. que les entregan sus clientes. Por ejemplo, electrodomésticos que llevan los clientes a la empresa para su reparación o los vehículos que sus dueños dejan en un taller para revisión o reparación. A este tipo de cosas se refiere la denominación: "productos suministrados por los clientes" y, lógicamente, sólo son aplicables para empresas del tipo: talleres de reparación, etc.

En el procedimiento se indicará como se hace la identificación, mantenimiento, almacenamiento, manipulación, etc. de este tipo de productos suministrados por los clientes. En particular, se debe indicar como es la verificación en la recepción del producto, inspecciones durante el almacenamiento, identificación y seguridad del producto, forma de comunicar las no conformidades al cliente, así como la información del cliente sobre el manipulado, almacenamiento y mantenimiento. (7.5.4)

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.8. Identificación y rastreabilidad de los productos

Cuando el tipo de empresa que se certifica produce o maneja productos que deban ser localizados, este procedimiento no debe faltar en el sistema de gestión y en él se indicará como se identifican y marcan (además de como se registra esta identificación) los lotes o cada uno de los productos según corresponda. La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición. (7.5.3).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.9. Control de los procesos

Este procedimiento se refiere a como se efectúa el control de todos los procesos, de forma que todas las actividades se efectúen siempre en las condiciones adecuadas, controladas y supervisadas. (7.5.1).

Es recomendable que todos los materiales y partes se apeguen a los requisitos especificados antes de que sean introducidos en algún proceso. Es recomendable que el marcado y etiquetado

de materiales, sea legible, durable y de acuerdo con especificaciones y además conviene que los materiales tengan identificación única desde la recepción inicial hasta la entrega e instalación en su destino final. (7.5.2).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.10. Inspección y prueba

Todos los productos fabricados deben pasar por inspecciones y pruebas (tantos como se establezcan o sean necesarios a juicio de la empresa) de forma que se compruebe que cumplen con la función para la que han sido fabricados. Pueden redactarse procedimientos específicos que indiquen paso a paso cómo se efectúa la inspección de los productos y qué pruebas se realizan. (8.1).

La inspección y prueba también se extiende a los productos que se reciban. No se debe utilizar un producto/lote o darle salida hasta que no haya superado las correspondientes etapas de inspección y las pruebas pertinentes (esto se reflejará en los correspondientes registros de inspección y prueba). Los productos que no superen las fases de inspección y prueba son "no conformes" y se les aplicará el procedimiento correspondiente a este tipo de productos (procedimiento de control de los productos no conformes). (7.4.3, 8.2.4).

En adición a las inspecciones y pruebas efectuadas durante el proceso, hay dos formas disponibles para la inspección del producto terminado:

1. Las inspecciones o pruebas de aceptación pueden ser usadas para asegurar que el producto terminado este conforme a los requisitos especificados.

2. La auditoria de calidad al producto en muestra de unidades seleccionadas como representativas de lotes terminados.

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.11. Control de los equipos de inspección, medición y prueba

Es conveniente mantener el control sobre todos los sistemas de medición empleados en el desarrollo, producción instalación y servicio del producto, para proporcionar la confianza en las decisiones basadas en datos de mediciones.

Los equipos utilizados para las inspecciones y pruebas de productos deben someterse a un mantenimiento y calibración adecuado a cada caso, de forma que se asegure su capacidad para ensayar los productos. El tipo y frecuencia del mantenimiento o calibración dependerá del equipo de que se trate. En todos los casos deben conservarse registros que muestren que se han realizado las operaciones citadas. (7.6).

Es recomendable que se incluya, según sea el caso:

- Especificación y selección correcta
- La calibración inicial antes del primer uso
- Su retiro periódico para su ajuste
- La evidencia documental que cubra la identificación única de los instrumentos.

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.12. Estado de inspección y prueba

Con este procedimiento se identificará si el producto ha sido inspeccionado y/o ensayado, así como si ha superado la inspección y ha sido considerado conforme o no; para asegurar que solo el producto a sido liberado es indispensable que se mantenga la inspección a través de la producción, instalación y servicio del producto. (7.5.3).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.13. Control de no conformidades

Los productos que no han superado las correspondientes evaluaciones, inspecciones y ensayos son considerados como "no conformes" y recibirán el tratamiento que indique este procedimiento (por ejemplo: reparación, reprocesamiento, eliminación, etc.). (8.3).

Los objetivos de los procedimientos para el control de las no conformidades, son prevenir que el cliente reciba inadvertidamente producto no conforme y evitar costos innecesarios de procesamiento adicional de producto no conforme. Es importante considerar lo siguiente:

Identificación: Es conveniente que sean identificados inmediatamente y su ocurrencia registrada, tomando las provisiones para su revisión.

Segregación: Cuando sea practico, es necesario que los elementos no conformes segreguen de los conformes y se identifiquen para prevenir su uso posterior no intencionado, mientras no se decida su disposición final.

Revisión: El producto no conforme deberá estar sujeto a revisión por personas designadas para determinar si puede ser aceptado por concesión.

Disposición: Se sugiere que la decisión de un producto sea documentada junto con la explicación de dicha decisión en concesiones autorizadas, con las debidas precauciones.

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.14. Acciones preventivas y correctivas

La implantación de una acción correctiva, comienza con la detección de un problema relacionado a la calidad e incluye la toma de acciones para eliminar o minimizar la repetición del problema. La acción correctiva también presupone la reparación, el retrabajo, la recuperación o el desecho del producto no conforme. La necesidad de acción para eliminar las causas de las no conformidades pueden originarse de fuentes como:

- Auditorías
- Informes de no-conformidad del proceso
- Revisiones de la dirección
- Retroalimentación del mercado
- Reclamaciones del cliente

Es recomendable que el significado de un problema que afecta a la calidad se evalúe en términos de su impacto potencial en aspectos como costos del proceso, desempeño, funcionamiento, seguridad y satisfacción del cliente. (8.5.2).

En este procedimiento se incluirá un método para prevenir las posibles "no conformidades" que puedan surgir en el sistema de gestión, así como también el mecanismo para corregir las causas que dan lugar a las "no conformidades" detectadas. En general, el procedimiento se aplicará a cualquier "no-conformidad" ya sea de producto o de cualquier otro tipo siempre que pertenezca al sistema de administración de la calidad. (8.5.3).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega

Es conveniente especificar métodos apropiados de almacenamiento para asegurar y evitar el deterioro del producto y detectar cualquier pérdida, daño o deterioro del producto.

Entrega. Todo aquel producto que debido su condición requiere de una protección especial durante su transportación o almacenamiento, es recomendable que se identifique para asegurar para asegurar que no sean puestos en uso productos deteriorados.

Instalación. Es conveniente documentar procedimientos de instalación incluyendo avisos de precaución, que contribuyan a instalaciones apropiadas del producto.

Servicio. Es conveniente establecer y suministrar oportunamente procedimientos documentados e instrucciones asociadas completas para el ensamble e instalación en campo, puesta en marcha, operación, administración de refacciones o listados de partes y servicio de cualquier producto.

Supervisión posterior a la venta. Es conveniente considerar el establecimiento de un sistema de prevención para informar de casos de falla o escasez del producto, que asegure una rápida acción correctiva.

Retroalimentación del mercado. Para supervisar las características de calidad de los productos a través de su ciclo de vida. Este sistema puede permitir el análisis, de manera permanente, del grado en que el producto satisface los requisitos o expectativas de calidad del cliente, incluyendo seguridad y seguridad de funcionamiento.

Aquí se incluirán métodos adecuados para el manejo correcto de los productos con los que trabaje la empresa, forma de uso de los almacenes de productos y control de las entradas y salidas, control del empaque embalaje y envasado, formas de conservación de los productos para que se mantengan en buen estado, entrega del producto a los clientes en las condiciones adecuadas y con los requisitos especificados. La conservación se debe encontrar bajo control y la entrega debe extenderse hasta que los productos lleguen a su destino final. (7.5.5).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.16. Control de los registros de la calidad

Todos los registros de los que se habla en los distintos procedimientos y que en general corresponden a acciones, revisiones, verificaciones, etc. deben almacenarse y conservarse adecuadamente (se permite cualquier tipo de soporte). Es conveniente establecer políticas concernientes a la disponibilidad y acceso a los registros por parte de los clientes y proveedores. (4.2.4).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.17. Auditorías internas de la calidad

Este procedimiento indica como se efectúan las auditorías de la calidad, planificación de las mismas, etc. Una auditoría interna es una supervisión o control de una actividad del sistema de gestión de la calidad (y como tal generará su correspondiente registro). La selección de los auditores debe asegurar la objetividad e imparcialidad; debe ser realizada por una persona distinta de la que realiza la citada actividad y las mismas deben realizarse en corto tiempo.

Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y su metodología. Debe asegurarse de se tomen acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. (8.2.2).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.18. Capacitación

Es necesario determinar las necesidades de formación del personal y se proporcionará a los empleados los correspondientes cursos o actividades formativas que irán reflejadas en este procedimiento. Se crearán registros de los cursos o actividades formativas realizadas.

Es conveniente dar capacitación que proporcione a la dirección ejecutiva entendimiento del sistema de calidad así como las herramientas y técnicas necesarias para una participación completa de la dirección ejecutiva en la operación del sistema. (6.2.2).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.19. Servicio post-venta

Si en la empresa existe este tipo de servicio se incluirá este procedimiento que indicará el tipo de servicio, condiciones, cómo se realiza, etc. dentro de este servicio posventa se encuentra perfectamente definida la garantía del producto para el caso en el que el cliente requiera de ello.

Servicio. Es necesario suministrar oportunamente procedimientos documentados e instrucciones asociadas completas para la instalación en campo.

Supervisión posterior a la venta. Es conveniente considerar el establecimiento de un sistema de prevención para informar sobre casos de falla, que asegure una rápida acción correctiva. (7.5.1).

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.4.20. Técnicas estadísticas

Debe identificarse la necesidad de aplicar técnicas estadísticas con el fin de controlar o mejorar cualquier proceso, producto o actividad que se realice. Este procedimiento indicará que técnicas se aplican, a qué se aplica y cómo se aplica. Es conveniente establecer y mantener procedimientos documentados para seleccionar y aplicar métodos estadísticos para:

- Análisis de mercado
- Diseño del producto
- Especificación de seguridad, de funcionamiento, longevidad y predicción de durabilidad
- Estudios de control del proceso y estudios de capacidad del proceso

Además se puede hacer uso de otros sistemas estadísticos como: análisis factorial, varianza o regresión, muestreo estadístico, etc.

NMX-CC-9001-IMNC-2000

5.5. PROPUESTA DE APLICACIÓN DE SISTEMA DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE

5.5.1. Responsabilidad de la Dirección

La Administración de la calidad, comprende todas las actividades de la función global de la dirección, definiendo y documentando su política de calidad, tomando en cuenta que tiene que ser congruente con el resto de la política de la organización, y que sea entendida e implantada por todos. Debe documentar los objetivos y compromisos pertenecientes a los elementos claves de calidad, tales como la aptitud para el uso. (5.3, 5.4.1)

La Norma no sólo pide que la empresa tenga una política de calidad adecuada sino que debe ser explicada claramente a todo el personal, asumida por cada trabajador de la empresa en el grado que le corresponda y actualizada (tanto como la empresa considere que es necesario según su caso particular) en todos los departamentos de la empresa. (5.5.3)

Otro aspecto importante que trata este primer procedimiento de la Norma es el de las competencias que se asignan a cada trabajador de la empresa; éstas deben estar perfectamente delimitadas y definidas. (5.5.1)

La dirección de la empresa debe designar un director o jefe de calidad que controle, dirija e informe sobre todos los aspectos relativos a la calidad y a la mejora del sistema. La dirección revisará periódicamente la adecuación y eficacia del Sistema de Calidad y su compromiso debe ser por escrito con el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad así como con la mejora continua. (5.5.2, 5.6, 5.1)

Hemos de hacer notar que la Norma siempre indica que se deben poseer registros de cualquier actuación, resultado o información relativa al Sistema de Gestión de la Calidad. (4.2.4)

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. (5.1.a).

5.5.2. Sistema de Calidad

El Sistema de la Calidad queda expresado en forma material por medio de sus principales componentes como son: Manual de Calidad, Procedimientos, Instrucciones Técnicas. (4.2.2, 4.2.3).

La organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad y su aplicación a través de la organización
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos

- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse, qué tanto la operación como el control de estos procesos resulten eficaces
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos
- Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos

A todos estos puntos antes referidos, se le denomina como el círculo de la mejora continua. (4.1).

El Manual de Calidad debe referenciar brevemente los Procedimientos del Sistema de Calidad de la empresa así como la estructura de la documentación de que consta el Sistema de la Calidad. A su vez, los Procedimientos (dependiendo de su complejidad, que a su vez dependerán de la complejidad de la empresa de la que se trate) deben hacer referencia a la Instrucción o Instrucciones Técnicas que engloben. (4.2.2).

Se debe planificar la Calidad por medio de planes de Calidad que indiquen fechas y pasos a realizar. También se comprobarán e identificarán todos los puntos de la empresa que tengan relación con la Calidad (prácticamente toda la empresa) con el fin de adecuar y armonizar procesos y etapas con el Sistema de Calidad, así como detectar o aclarar deficiencias que deban mejorarse. (5.4.2, 7.5.3, 8.5.3)

5.5.3. Revisión del contrato

Cuando la empresa realiza una oferta a un cliente, acepta un pedido, o se dispone a firmar un contrato (según el caso y tipo de empresa que pretende desarrollar su Sistema de Calidad) debe asegurarse perfectamente que no exista ningún malentendido, error o falta de aclaración ni por parte del cliente ni por parte de la empresa.

Esto debe hacerse según una metodología que debe explicar este Procedimiento llamado de "Revisión del contrato". Este procedimiento incluirá cómo se realizan las modificaciones a un pedido, oferta o contrato y cuál es el personal de la empresa encargado o afectado por estas modificaciones. Tanto del propio "contrato" como de sus modificaciones (sí las hay); deben prepararse registros adecuados para las revisiones. (7.2.2, 7.2.3)

5.5.4. Control del diseño

Las empresas que realicen diseño (ISO 9001) deben preparar un procedimiento que incluya la planificación del diseño, asignación de personal y responsabilidades; como se consiguen y documentan los datos iniciales, finales, así como lo relativo a la revisión, verificación y validación del diseño en sus diferentes etapas de realización. Todos los cambios deben identificarse, documentarse, revisarse y aprobarse. (7.3.1, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7)

Es recomendable que la función de especificación y diseño proporcione la traducción de las necesidades del cliente en especificaciones técnicas para materiales, producto y procesos. Esto resulta en un producto que proporciona satisfacción al cliente a un precio aceptable que permite un retorno financiero satisfactorio para la organización. El producto resulta fabricable, verificable y controlable bajo las condiciones propuestas de producción, instalación puesta en marcha u operación. (7.3.4)

Elementos de las revisiones del diseño:

- Referentes a las necesidades y satisfacción del cliente:
 1. Comparación de las necesidades del cliente, con especificaciones técnicas para materiales, productos y procesos.
 2. Validación del diseño a través de pruebas de prototipo.
 3. Habilidad para desempeñarse bajo condiciones esperadas de uso y medio ambiente.
 4. Usos no intencionados o inadecuados.
 5. Seguridad y compatibilidad con el medio ambiente.
- Elementos relativos a las especificaciones del producto:
 1. Seguridad, funcionamiento y aptitud para el servicio.
 2. Tolerancias permisibles.
 3. Facilidad para la instalación
- Elementos relativos a la especificación del proceso:
 1. Habilidad para producir el producto conforme al diseño, incluyendo las necesidades especiales del proceso.
 2. Capacidad para inspeccionar y probar el diseño, incluyendo requisitos especiales de inspección y prueba.

5.5.5. Control de documentos y datos

Este Procedimiento especificará como se controlan los documentos y datos relacionados con el Sistema de la Calidad. Se indicará como se referencian los documentos, en qué forma estarán disponibles donde sean requeridos dentro de la empresa, cómo se identifican y retiran (y en que plazos) los documentos obsoletos. Cuando sea posible se indicarán los cambios que se realizan a un documento en el propio documento o en anexos. (4.2.3).

Es recomendable que el sistema de calidad establezca y mantenga procedimientos documentados como medios para la identificación, clasificación, acceso, resguardo, recuperación y disposición de los registros de calidad pertinentes. (4.2.4)

5.5.6. Compras

La empresa certificada debe incluir un procedimiento en el que indicará como evalúa y selecciona a sus proveedores. También se incluirá en este procedimiento el tipo y alcance de control al que somete la empresa a sus proveedores en función del tipo de producto, etc. (7.4.3). Las compras se convierten en parte del producto de la organización y afectan directamente a la calidad de su producto. Es conveniente que se establezca con cada proveedor una relación de trabajo estrecha y un sistema de retroalimentación; de esta manera, pueden mantenerse mejoras continuas de la calidad y las diferencias se evitan o se solucionan rápidamente. (7.4.1).

5.5.7. Control de los productos suministrados por los clientes

Se refiere a las empresas que manejan objetos, equipos, etc. que les entregan sus clientes. Por ejemplo, electrodomésticos que llevan los clientes a la empresa para su reparación o los vehículos que sus dueños dejan en un taller para revisión o reparación. A este tipo de cosas se refiere la denominación: "productos suministrados por los clientes" y, lógicamente, sólo son aplicables para empresas del tipo: talleres de reparación, etc.

En el procedimiento se indicará como se hace la identificación, mantenimiento, almacenamiento, manipulación, etc. de este tipo de productos suministrados por los clientes.

En particular, se debe indicar como es la verificación en la recepción del producto, inspecciones durante el almacenamiento, identificación y seguridad del producto, forma de comunicar las no conformidades al cliente, así como la información del cliente sobre el manipulado, almacenamiento y mantenimiento. (7.5.4)

5.5.8. Identificación y rastreabilidad de los productos

Cuando el tipo de empresa que se certifica produce o maneja productos que deban ser localizados, este procedimiento no debe faltar en el sistema de gestión y en él se indicará como se identifican y marcan (además de como se registra esta identificación) los lotes o cada uno de los productos según corresponda. La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición. (7.5.3).

5.5.9. Control de los procesos

Este procedimiento se refiere a como se efectúa el control de todos los procesos, de forma que todas las actividades se efectúen siempre en las condiciones adecuadas, controladas y supervisadas. (7.5.1).

Es recomendable que todos los materiales y partes se apeguen a los requisitos especificados antes de que sean introducidos en algún proceso. Es recomendable que el marcado y etiquetado de materiales, sea legible, durable y de acuerdo con especificaciones y además conviene que los materiales tengan identificación única desde la recepción inicial hasta la entrega e instalación en su destino final. (7.5.2).

5.5.10. Inspección y prueba

Todos los productos fabricados deben pasar por inspecciones y pruebas (tantos como se establezcan o sean necesarios a juicio de la empresa) de forma que se compruebe que cumplen con la función para la que han sido fabricados. Pueden redactarse procedimientos específicos que indiquen paso a paso cómo se efectúa la inspección de los productos y qué pruebas se realizan. (8.1).

La inspección y prueba también se extiende a los productos que se reciban. No se debe utilizar un producto/lote o darle salida hasta que no haya superado las correspondientes etapas de inspección y las pruebas pertinentes (esto se reflejará en los correspondientes registros de inspección y prueba). Los productos que no superen las fases de inspección y prueba son "no conformes" y se les aplicará el procedimiento correspondiente a este tipo de productos (procedimiento de control de los productos no conformes). (7.4.3, 8.2.4).

En adición a las inspecciones y pruebas efectuadas durante el proceso, hay dos formas disponibles para la inspección del producto terminado:

3. Las inspecciones o pruebas de aceptación pueden ser usadas para asegurar que el producto terminado este conforme a los requisitos especificados.
4. La auditoria de calidad al producto en muestra de unidades seleccionadas como representativas de lotes terminados.

5.5.11. Control de los equipos de inspección, medición y prueba

Es conveniente mantener el control sobre todos los sistemas de medición empleados en el desarrollo, producción instalación y servicio del producto, para proporcionar la confianza en las decisiones basadas en datos de mediciones.

Los equipos utilizados para las inspecciones y pruebas de productos deben someterse a un mantenimiento y calibración adecuado a cada caso, de forma que se asegure su capacidad para ensayar los productos. El tipo y frecuencia del mantenimiento o calibración dependerá del equipo de que se trate. En todos los casos deben conservarse registros que muestren que se han realizado las operaciones citadas. (7.6).

Es recomendable que se incluya, según sea el caso:

- Especificación y selección correcta
- La calibración inicial antes del primer uso
- Su retiro periódico para su ajuste
- La evidencia documental que cubra la identificación única de los instrumentos.

5.5.12. Estado de inspección y prueba

Con este procedimiento se identificará si el producto ha sido inspeccionado y/o ensayado, así como si ha superado la inspección y ha sido considerado conforme o no; para asegurar que solo el producto a sido liberado es indispensable que se mantenga la inspección a través de la producción, instalación y servicio del producto. (7.5.3).

5.5.13. Control de no conformidades

Los productos que no han superado las correspondientes evaluaciones, inspecciones y ensayos son considerados como "no conformes" y recibirán el tratamiento que indique este procedimiento (por ejemplo: reparación, reprocesamiento, eliminación, etc.). (8.3).

Los objetivos de los procedimientos para el control de las no conformidades, son prevenir que el cliente reciba inadvertidamente producto no conforme y evitar costos innecesarios de procesamiento adicional de producto no conforme. Es importante considerar lo siguiente:

Identificación: Es conveniente que sean identificados inmediatamente y su ocurrencia registrada, tomando las provisiones para su revisión.

Segregación: Cuando sea practico, es necesario que los elementos no conformes segreguen de los conformes y se identifiquen para prevenir su uso posterior no intencionado, mientras no se decida su disposición final.

Revisión: El producto no conforme deberá estar sujeto a revisión por personas designadas para determinar si puede ser aceptado por concesión.

Disposición: Se sugiere que la decisión de un producto sea documentada junto con la explicación de dicha decisión en concesiones autorizadas, con las debidas precauciones.

5.5.14.- Acciones preventivas y correctivas

La implantación de una acción correctiva, comienza con la detección de un problema relacionado a la calidad e incluye la toma de acciones para eliminar o minimizar la repetición del problema. La acción correctiva también presupone la reparación, el retrabajo, la recuperación o el desecho del producto no conforme. La necesidad de acción para eliminar las causas de las no conformidades pueden originarse de fuentes como:

- Auditorías
- Informes de no-conformidad del proceso
- Revisiones de la dirección
- Retroalimentación del mercado
- Reclamaciones del cliente

Es recomendable que el significado de un problema que afecta a la calidad se evalúe en términos de su impacto potencial en aspectos como costos del proceso, desempeño, funcionamiento, seguridad y satisfacción del cliente. (8.5.2).

En este procedimiento se incluirá un método para prevenir las posibles "no conformidades" que puedan surgir en el sistema de gestión, así como también el mecanismo para corregir las causas que dan lugar a las "no conformidades" detectadas. En general, el procedimiento se aplicará a cualquier "no-conformidad" ya sea de producto o de cualquier otro tipo siempre que pertenezca al sistema de administración de la calidad. (8.5.3).

5.5.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega

Es conveniente especificar métodos apropiados de almacenamiento para asegurar y evitar el deterioro del producto y detectar cualquier pérdida, daño o deterioro del producto.

Entrega. Todo aquel producto que debido su condición requiere de una protección especial durante su transportación o almacenamiento, es recomendable que se identifique para asegurar para asegurar que no sean puestos en uso productos deteriorados.

Instalación. Es conveniente documentar procedimientos de instalación incluyendo avisos de precaución, que contribuyan a instalaciones apropiadas del producto.

Servicio. Es conveniente establecer y suministrar oportunamente procedimientos documentados e instrucciones asociadas completas para el ensamble e instalación en campo, puesta en marcha, operación, administración de refacciones o listados de partes y servicio de cualquier producto.

Supervisión posterior a la venta. Es conveniente considerar el establecimiento de un sistema de prevención para informar de casos de falla o escasez del producto, que asegure una rápida acción correctiva.

Retroalimentación del mercado. Para supervisar las características de calidad de los productos a través de su ciclo de vida. Este sistema puede permitir el análisis, de manera permanente, del grado en que el producto satisface los requisitos o expectativas de calidad del cliente, incluyendo seguridad y seguridad de funcionamiento.

Aquí se incluirán métodos adecuados para el manejo correcto de los productos con los que trabaje la empresa, forma de uso de los almacenes de productos y control de las entradas y salidas, control del empaque embalaje y envasado, formas de conservación de los productos para que se mantengan en buen estado, entrega del producto a los clientes en las condiciones adecuadas y con los requisitos especificados. La conservación se debe encontrar bajo control y la entrega debe extenderse hasta que los productos lleguen a su destino final. (7.5.5).

5.5.16. Control de los registros de la calidad

Todos los registros de los que se habla en los distintos procedimientos y que en general corresponden a acciones, revisiones, verificaciones, etc. deben almacenarse y conservarse adecuadamente (se permite cualquier tipo de soporte).

Es conveniente establecer políticas concernientes a la disponibilidad y acceso a los registros por parte de los clientes y proveedores. (4.2.4).

5.5.17. Auditorías internas de la calidad

Este procedimiento indica como se efectúan las auditorías de la calidad, planificación de las mismas, etc. Una auditoría interna es una supervisión o control de una actividad del sistema de

gestión de la calidad (y como tal generará su correspondiente registro). La selección de los auditores debe asegurar la objetividad e imparcialidad; debe ser realizada por una persona distinta de la que realiza la citada actividad y las mismas deben realizarse en corto tiempo. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y su metodología. Debe asegurarse de se tomen acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. (8.2.2).

5.5.18. Capacitación

Es necesario determinar las necesidades de formación del personal y se proporcionará a los empleados los correspondientes cursos o actividades formativas que irán reflejadas en este procedimiento. Se crearán registros de los cursos o actividades formativas realizadas.

Es conveniente dar capacitación que proporcione a la dirección ejecutiva entendimiento del sistema de calidad así como las herramientas y técnicas necesarias para una participación completa de la dirección ejecutiva en la operación del sistema. (6.2.2).

5.5.19. Servicio post-venta

Si en la empresa existe este tipo de servicio se incluirá este procedimiento que indicará el tipo de servicio, condiciones, cómo se realiza, etc. dentro de este servicio posventa se encuentra perfecta mente definida la garantía del producto para el caso en el que el cliente requiera de ello.

Servicio. Es necesario suministrar oportunamente procedimientos documentados e instrucciones asociadas completas para la instalación en campo.

Supervisión posterior a la venta. Es conveniente considerar el establecimiento de un sistema de prevención para informar sobre casos de falla, que asegure una rápida acción correctiva. (7.5.1).

5.5.20. Técnicas estadísticas

Debe identificarse la necesidad de aplicar técnicas estadísticas con el fin de controlar o mejorar cualquier proceso, producto o actividad que se realice. Este procedimiento indicará que técnicas se aplican, a qué se aplica y cómo se aplica. Es conveniente establecer y mantener procedimientos documentados para seleccionar y aplicar métodos estadísticos para:

- Análisis de mercado
- Diseño del producto
- Especificación de seguridad, de funcionamiento, longevidad y predicción de durabilidad
- Estudios de control del proceso y estudios de capacidad del proceso

Además se puede hacer uso de otros sistemas estadísticos como: análisis factorial, varianza o regresión, muestreo estadístico, etc.

5.6. PROPUESTA PRACTICA DE APLICACIÓN DE SISTEMA DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE

5.6.1. - RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

Para poder implementar el sistema de calidad, debemos primeramente establecer nuestra política de calidad, quedando definida de la siguiente manera:

" La empresa CABLEVISION establece ser una compañía de transmisión de señales de televisión por cable, a través de una red interactiva de banda ancha, para la distribución y recepción de voz, datos, imágenes de televisión, servicios interactivos y acceso a Internet, a la más alta velocidad que cualquier otro servidor, logrando esto, a partir del uso de la más eficiente fibra óptica y los mejores decodificadores, así como el uso del mas completo cablemodem, para lograr la interactividad entre las PC's y la red de cable".

Habiendo definido la política de calidad, debemos de asegurarnos que esta sea implantada por todo el personal, definiendo con claridad y por escrito, las tareas asignadas a cada departamento de la empresa y asegurándose que no quede duda alguna, en ningún empleado, acerca del empleo del sistema de calidad.

Para poder lograr el cumplimiento de nuestra política de calidad, estableceremos los siguientes objetivos:

- Aumentar la satisfacción total del cliente
- Incrementar de manera sustancial y sostenida la base de clientes
- Competir exitosamente contra las nuevas tecnologías, ofreciendo un servicio de calidad digital al mas bajo costo.
- Lograr la rentabilidad de nuestro servicio, de conformidad con los estándares nacionales e internacionales.

Todo lo establecido anteriormente, se debe documentar así como dejar por escrito los compromisos de la alta dirección debiendo revisar con un plazo establecido, el cumplimiento de los objetivos, así como asignar a un director de calidad, el cual tendrá que informar, controlar y dirigir todos los aspectos relativos a la calidad.

5.6.2. - SISTEMAS DE CALIDAD

El principal elemento del sistema de calidad es la creación del manual de calidad, estableciendo así que:

El sistema de gestión de la calidad debe alcanzar a todas las áreas de la empresa, creando por escrito, instructivos de operación, dándole prioridad a las áreas relacionadas con el cliente, siendo las siguientes:

- Finanzas
- Comercialización (mercadotecnia)
- Ventas

- Continuidad y Programación
- Telemarketing
- Dispatch
- Operaciones

Todas las demás áreas (sistemas, administrativas, diseño, logísticas, master, microondas, y recursos humanos) deberán, necesariamente, a partir de sus funciones, crear los procedimientos de operación, definiendo reglas de identificación de cada instructivo, a partir del área de su competencia, por ejemplo: tratándose del instructivo de operación del departamento de selección de personal, se establecerá así:

RH - SP - 1

Siendo el primer par de siglas la dirección a la cual pertenece, posteriormente, las siguientes siglas corresponden al departamento referido y por último el número de instructivo al cual pertenece, quedando por ejemplo: el instructivo de la dirección de Recursos Humanos (RH) referente al departamento de Selección de Personal (SP) siendo el instructivo número 1. Se establecerán los instructivos para las áreas relacionadas con los clientes.

La realización de los procedimientos e instrucciones técnicas de las gerencias correspondientes a la dirección de operaciones quedarán establecidos por:

- OP - DSÑO
- OP - CONS
- OP - EMER
- OP - INST
- OP - MTTO
- OP - INT

El primer instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de diseño (OP - DSÑO), se establecerán los siguientes manuales:

1. Manual de verificación y validación geográfica para realización de nuevos cableados. Dentro de este manual se deberá considerar el nivel socioeconómico de la población residente de la zona, la potencialidad de ventas en el área, la accesibilidad a la zona (preferentemente vehicular), el riesgo a posibles daños físicos o patrimoniales (cuando sean zonas contempladas como de alto riesgo) y cercanía de la red para la distribución de dicha zona.
2. Manual de diseño para redes de instalación aérea.
3. Manual de diseño para redes de instalación subterránea.
4. Manual de diseño para centros comerciales, negocios y establecimientos mercantiles.
5. Manual de diseño para unidades habitacionales.
6. Manual de diseño para conjuntos habitacionales horizontales.

El segundo instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de construcción (OP-CONS) se establecerán los siguientes manuales:

1. Manual de construcción de líneas en vías principales y cruces con alto índice de flujo vehicular (vías primarias).
2. Manual de construcción de cableados en conjuntos habitacionales subterráneos.
3. Manual de construcción de líneas en edificios públicos y centros comerciales.
4. Manual de construcción de cableados en unidades habitacionales.
5. Manual de construcción de cableados en conjuntos habitacionales horizontales.
6. Manual de levantamiento de líneas.
7. Manual de cambio de cableados y remoción de edificios.

Dentro de cada uno de los manuales se deberán especificar las técnicas necesarias para la mejor realización de los cableados considerando las características físicas, eléctricas, mecánicas, electrónicas, y ópticas para el mejor funcionamiento de la red.

El tercer instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de emergencias (OP-EMER) se establecerán los siguientes manuales.

1. Manual de operación de nodos ópticos
2. Manual de operación de amplificadores troncales y amplificadores tipo puente.
3. Manual de operación de fuentes e insertores de potencia
4. Manual de operación de elementos activos
5. Manual de operación de amplificadores minibríder
6. Manual de operación de amplificadores line extender
7. Manual de operación de elementos pasivos
8. Manual de ecualización y balanceo de los diferentes equipos

Dentro de todos los manuales descritos se deben considerar los programas de mantenimiento preventivo para cada uno de los dispositivos antes descritos.

El cuarto instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de instalaciones (OP-INST) se establecerán los siguientes manuales.

1. Manual de instalaciones aéreas en casa habitación.
2. Manual de instalaciones subterráneas en condominios horizontales
3. Manual de instalaciones en edificios cableados
4. Manual de instalaciones en edificios no cableados
5. Manual de instalaciones en hoteles, restaurantes, y bares.
6. Manual de instalaciones en establecimientos mercantiles y centros comerciales
7. Manual de instalaciones en conjuntos horizontales no subterráneos
8. Manual de instalaciones por ductos y cubos de servicio
9. Manual de instalaciones de equipos de recepción de señales controladas (decodificadores) y cable módem.

El quinto instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de reparaciones (OP-MTTO) se establecerán los siguientes manuales.

1. Manual de reparaciones dentro del domicilio.
2. Manual de reparaciones por acometidas dañadas o rotas.
3. Manual de reparaciones de elementos pasivos.
4. Manual de reparaciones de servicios digitales.
5. Manual de reparaciones de líneas de distribución tiradas
6. Manual de reparaciones de servicios de fallas en la red (XO4).
7. Manual de operación de aparatos televisores.
8. Manual de operación de equipo medidor de campo.

El sexto instructivo corresponde a la Dirección de operaciones referente al departamento de Internet (OP-INT) se establecerán los siguientes manuales.

1. Manual de procedimientos para el acceso y habilitación de equipos digitales*
2. Manual de procesos para la operación del software correspondiente.
3. Manual de procedimientos para la habilitación de la bidireccionalidad
4. Manual de procedimientos para la operación world gate.
5. Manual de procedimientos para la operación del slate.

* Este manual deberá ser de uso restringido y para personal exclusivo.

Todos estos manuales de procedimientos e instrucciones técnicas deberán poseerlos todos y cada uno de los empleados (con excepción del manual restringido) de los departamentos a los cuales pertenecen y cada uno de ellos deberá poseer fechas de elaboración, nombre del personal que lo elaboro, nombre del departamento al cual va dirigido y fecha propuesta de revisión del mismo.

Para el logro en la realización de los manuales será necesario emplear el principio del círculo de la mejora continua, mediante el cual debemos identificar todos y cada uno de los procesos necesarios sobre cada labor así como establecer una secuencia de dichos procesos teniendo perfectamente identificados los puntos de interacción entre cada proceso, contar con los recursos físicos, tecnológicos, humanos y financieros, para lograr implementar acciones que nos permitan lograr nuestros objetivos.

A través de todo este proceso resulta importante poder ir detectando las deficiencias e ir enriqueciendo con aportaciones de todo el personal, para poder obtener manuales confiables, sencillos y fáciles de comprender en donde todos los empleados lo comprendan, lo conozcan y lo practiquen.

5.6.3. - REVISION DEL CONTRATO

Es importante que al momento en que un cliente decida aceptar contratar el servicio, sea obligación del vendedor asegurarse de que no exista ninguna duda ni mucho menos un mal

entendido acerca del servicio que se le esta ofreciendo, así como el cliente tenga conocimiento de las cláusulas a las cuales se compromete al momento de pactar el contrato.

Todo esto es con el fin de que no existan conflictos posteriores acerca de lo pactado y que el personal de instalaciones cuente con todas las facilidades necesarias para la realización e instalación de los servicios específicamente contratados.

Una alternativa en cuanto a la realización de contratos es la de poder ofrecer un servicio de contrato colectivo en edificios, conjuntos horizontales o en vecindades comunitarias, en donde a partir de la instalación de un numero determinado de suscriptores, estos puedan gozar de algunas promociones y/o descuentos en el costo de los servicios y que a su vez se establezca un contrato de resguardo por parte de algún representante vecinal (administrador, portero, jefe vecinal etc.) esto con el fin de garantizar la salvaguarda de los equipos y de la red que se instalen en sus domicilios y la facilidad de acceso a cualquier empleado de la empresa con los fines que sean necesarios, para que así también podamos contrarrestar los efectos de la piratería en los conjuntos habitacionales.

De ser viable esta posibilidad, poder crear por parte de la empresa un directorio de datos de dichos domicilios, en donde se establezcan los nombres de las personas responsables de dicho conjunto, domicilios, teléfonos y que dicho directorio tenga un periodo de vigencia y renovación, así como establecerlos por sistemas en los cuales se encuentra dividida toda la red y que cada jefe técnico cuente con un directorio de su zona correspondiente para cualquier requerimiento.

5.6.4. - CONTROL DEL DISEÑO

El procedimiento que deba realizarse para la planificación del diseño deberá apearse específicamente al diseño de la red, a manera de que cuando se realice una extensión de línea o un cableado nuevo se consideren los valores que deberán tener los taps del diseño con respecto a la densidad habitacional en donde se encuentran, esto con el fin de evitar la saturación de taps en lugares en donde haya un potencial elevado de venta y que los equipos no se sobre saturen por la falta de salidas disponibles al momento de instalar; Recordemos que al momento de dividir una acometida para otro suscriptor, estamos disminuyendo en 3.5 dB el nivel de la señal, y si estas divisiones son mayores por la necesidad de instalar, estaremos generando problemas en los niveles óptimos de operación para la red.

Es importante que el producto que ofreceremos a través del diseño cumpla con que sea un producto fabricable, controlable, verificable y operable.

Con respecto a la función de especificación y diseño será de vital importancia especificar el tipo de materiales a utilizar así como la técnica que se tenga que emplear para su mejor manipulación, tener muy en cuenta las condiciones climatológicas en las cuáles se encontrara la red y tomar en cuenta las causas que estas nos generan (contracción o dilatación de los materiales), respetando siempre las tolerancias mínimas permisibles en cada uno de los puntos en donde tengamos inserción de equipos durante todo el diseño.

Al momento en el que la red recientemente diseñada este planeada, tendremos también que tener en consideración en que al momento el cual se realice y sea puesta en marcha, esta no sufra de interrupciones, sea segura para los operadores y los equipos se encuentren colocados en sitios que faciliten la operación con la mayor facilidad posible.

5.6.5. - CONTROL DE DOCUMENTOS.

En este procedimiento es de gran importancia que se tenga el control pleno y absoluto de la información documentada acerca de cualquier asunto relacionado con el servicio. La disponibilidad de permisos en accesos restringidos, los permisos para la operación y uso de postería en donde se especifiquen los nombres, cargos y periodos de vigencia de las personas que autorizan dicha utilización (en el caso de la compañía de luz y fuerza y telmex), acceso a planos de ubicación de equipos (taps, divisores de línea, acopladores, etc.) en el caso de cableados subterráneos o condominios horizontales con el fin de facilitar las maniobras de instalación o mantenimiento por parte del personal. Es necesario que estos documentos estén disponibles en los sitios en donde se requiere de su uso (en el cercotec correspondiente) y que dichos documentos estén perfectamente identificados, clasificados y que los supervisores o jefes técnicos tengan libre acceso a esta documentación.

Todos los documentos referentes a l sistema de calidad deberán registrarse y tendrán que estar resguardados pro parte de un encargado al cual todo el personal reconozca en el momento que tenga que ser necesaria su utilización.

5.6.6. - COMPRAS

En este departamento es fundamental la evaluación de los proveedores, esto con el fin de evitar controversia respecto ala entrega de la materia prima necesaria y poseer del suficiente abasto en todos los centro de operación del material en general.

Es sumamente importante que se estandaricen los modelos, las marcas y las condiciones con que cuenten todos y cada uno de los equipos comprados (trátase de elementos pasivos o activos para la red) así, como materiales empleados para la instalación (conectores, divisores, etc.) esto con el fin de evitar problemas durante la transmisión de la señal, ruidos, inducciones, etc. y que se vean afectados los niveles con que fue diseñada la red para llegar al domicilio de los suscriptores con la mejor recepción posible.

5.6.7. - CONTROL DE LOS PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

En este procedimiento será de gran importancia en darle seguimiento y cause adecuado a la información y datos de ayuda que el cliente nos proporcione, ya sea a través del departamento de ventas o a través del departamento de call center, para la localización de sus domicilios estableciendo un sitio dentro de la orden de trabajo (las cuales llegan a los técnicos operadores) la información necesaria o las referencias que el mismo cliente nos proporciona para facilitar la llegada y minimizar tiempos.

5.6.8. - IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD

Para poder lograr una mejor identificación y rastreabilidad de los contratos y servicios instalados a través de toda la red, es importante que todas y cada una de las instalaciones cuenten con su respectiva placa de identificación (tag) evitando al máximo que se repita algún número dentro del sistema. Es necesario realizar una labor de actualización de información y validez de contratos en el sistema y que todos aquellos contratos que no cuenten con placa de identificación registrada, se generen servicios de mantenimiento con el fin de que el departamento de trouble call acuda a dichos domicilios a colocar placas de identificación y a su vez verificar el estado de la instalación (ya que la mayoría de los contratos que no cuentan con placa de identificación, son instalaciones de más de 5 años de haberse realizado), para que así no existan instalaciones sin placas de identificación; además es recomendable que cada vez que un técnico de mantenimiento acuda a un domicilio a solicitud del cliente verifique la autenticidad de la placa y que cuente con el número correcto con el cual esta registrado en el sistema.

También es importante realizar una depuración de los datos contenidos en el sistema, estandarizando los criterios básicos para la captura de la información, y que cada operador que tenga acceso al sistema cumpla con dichos requerimientos, para que al momento en que se requiera información sobre algún domicilio aparezcan registrados todos y cada uno de los contratos activos en una zona los cuales deberán corresponder con el número de instalaciones físicas conectadas al tap.

Es necesario crear un manual de abreviaturas para la captura de la información, y que el personal que realice esta función posea una ortografía excelente y que la información que capturen sea validada por otro operador.

También es recomendable añadir, tanto en el sistema como en las ordenes de trabajo, el nombre del vendedor, capturista, operador que confirmo visita a los domicilios programados, dispatch que envió al técnico, técnico instalador o de mantenimiento, dispatch que completo la orden (que dio check in) y cancelador (en caso de que ocurra) y sus números de empleado o técnicos en una base de datos adjunta.

5.6.9. CONTROL DE LOS PROCESOS

Referente a este procedimiento, es importante que todas las consideraciones que se desglosen a continuación formen parte de procesos, logrando así darle continuidad al círculo de la mejora continua.

Primeramente es necesario asignar el número adecuado de técnicos (de todas las áreas) en las zonas debidamente especificadas, con el fin de que la cantidad de trabajo que se genere en cada zona (dependiendo de su densidad poblacional y de su longitud), sea cubierta en un lapso no mayor a 48 hrs, y así poder lograr la prontitud en los servicios.

Es necesario evitar al máximo realizar visitas infructuosas a los domicilios, es por eso que se deben implementar servicios programados contemplando las referencias fundamentales para la pronta localización de los domicilios, quedando asentadas en las ordenes de trabajo, exactitud en los datos, números telefónicos correctos, nombre de la persona que autoriza la visita y establecer con el cliente la claridad de los servicios contratados.

Para evitar el incremento de fallas al momento de instalar es necesario que todos los técnicos atiendan las siguientes recomendaciones:

- No utilizar divisores de cable RG-6 distintos a los proporcionados por el almacén.
- No conectar instalaciones nuevas en forma directa al tap, cuando este se encuentre saturado en su capacidad, con el fin de que exista un equilibrio en las pérdidas de señal entre todos los suscriptores conectados a dicho tap y si este hecho ocurre, notificar de manera inmediata a la jefatura técnica correspondiente, con el fin de que se le dé pronta solución, sin olvidar notificar el valor del tap en decibeles, las salidas con que cuenta y el número de divisores colocados en dicho tap.
- Verificar que todos y cada uno de los conectores realizados se encuentren bien hechos, con la longitud del conductor central adecuada y de forma recta, y que la malla del recubrimiento que tiene el cable, no haga contacto con el conductor central, así como oprimirlos con las pinzas opresoras, revisando que queden perfectamente apretados.
- Al momento en el que algún técnico vaya a instalar un decodificador digital, deberá cerciorarse de que la señal se encuentre dentro de los niveles correctos de operación, para que la activación del decodificador digital no tenga impedimento alguno, en caso contrario, tendrá que verificar el origen del problema y si es de pronta solución, arreglarlo, sino, canalizarlo de manera inmediata al departamento de trouble call para su pronta solución y así poder dejar concluido el trabajo y dejar al cliente satisfecho con el servicio.
- Al momento de instalar algún decodificador, ya sea analógico o digital, realizar el jumper de conexión lo suficientemente largo y con el material adecuado para evitar problemas de inducción, y por ningún motivo utilizar cables proporcionados por el cliente o cableados existentes.

Los siguientes son de acerca de consideraciones generales que servirán para eficientar el servicio y lograr la mejora continua.

Aclarar desde el momento de levantar el servicio por parte de los operadores telefónicos, con cuantos televisores cuenta el cliente con la señal de cablevisión, cotejándolos con el número de televisores contratados a través del sistema y en el caso de que exista diferencia, exhortar al cliente a que contrate el número de extensiones necesarias para minimizar problemas referentes a extensiones no realizadas por el personal de la empresa y por ende, que no se encuentran contratadas.

Crear spot's televisivos a manera de que los clientes tengan el conocimiento básico de cuando un problema pudiera ser resuelto por el mismo suscriptor.

Una propuesta importante para el departamento de instalaciones, sería el de establecer un catalogo de domicilios por dirección y colonia que forzosamente requieran de dos técnicos para su instalación, definidos por sistemas y que dicho catalogo sea manejado tanto por los ruteadores de zona, los distpachers de instalaciones y las jefaturas técnicas.

En las instalaciones para dos técnicos, para lograr una mayor rapidez en la realización de la instalación, la comunicación entre ambos es fundamental, y esta en ocasiones se dificulta debido a la lejanía entre ambos o a la dificultad de comunicarse, por lo cual, sería de mucha utilidad él dotarlos de un equipo de intercomunicacion que permita eficientar su trabajo y así lograr la terminación de la instalación en el menor tiempo posible.

También es necesario reestructurar las zonas de trabajo y delimitar perfectamente las colindancias por sistemas; también es importante que los ruteadores conozcan perfectamente la zona de trabajo que van a rutear, esto con el fin de que se minimicen los tiempos de traslado y el evitar que dos o más técnicos se encuentren trabajando dentro de una misma zona y que posteriormente tengan que desplazarse a sitios mas alejados.

Otra consideración que puede resultar útil es que dentro de las plantillas de técnicos por sistemas, exista, por lo menos, un técnico liberado que sirva de apoyo en servicios que surjan con cierta complejidad no previstos y que dicho técnico se encuentre disponible para cualquier eventualidad, así como también mantener a un técnico sin ruta de trabajo programada, con el fin de que este pueda cubrir alguna ruta asignada a algún otro técnico y que por cualquier imponderable, no se presentase a laborar o en el caso de que éste se encuentre en incapacidad, y así poder cubrir la ruta correspondiente y asistir el día que se le designo a los clientes para su servicio.

Establecer una cuota mínima por concepto de reparaciones realizadas en los domicilios de los suscriptores, cuando el origen o la causa de la falla sea generada por los mismos clientes.

Un aspecto de gran importancia es el de lograr tener una base de datos lo suficientemente confiable para la localización de contratos y direcciones de los suscriptores, para que al momento de recurrir a la misma, no existan omisiones en cuanto al numero de suscriptores activos en algún lugar específico, y esto se deriva de las múltiples formas de captura en la que todos los operadores con acceso al sistema, capturan la información que hay dentro del sistema, por ejemplo, si un suscriptor vive en la Unidad Habitacional General Ignacio Zaragoza, sabemos que la longitud de la colonia es demasiado grande, por lo cual, podemos encontrar esta dirección de muchas tantas formas como:

U.H. Zaragoza
Unidad Ignacio Zaragoza
Gral. Zaragoza
U Hab. General I. Zaragoza
U. General Ignacio Z.
Etc.

y recordemos que en un sistema computarizado, una coma, un guión, un espacio, una falta de ortografía, un nombre incompleto, etc. es de vital importancia para su localización, por lo cual es necesario crear un manual de abreviaturas y estandarizaciones para la captura de la información e ingreso al sistema, aunque primeramente habría que realizar una actualización de la información ya existente, valiéndose del conocimiento que tienen los técnicos sobre su área de trabajo, respecto a direcciones, colonias y nombres correctos de calles, para lograr una actualización confiable y así poder tener una base de datos segura y eficiente.

Al momento en que cualquier persona interesada en contratar el servicio, decida hacerlo, es necesario que presente algún documento oficial que avale la dirección que esta manifestando, esto con el fin de evitar problemas en la identificación de su domicilio, así como detectar con claridad si ese domicilio, hubiera tenido algún contrato con cablevisión previo o si existe algún antecedente respecto a un posible adeudo con la empresa.

En conjuntos habitacionales demasiados grandes, sería conveniente el establecer un programa de mantenimiento preventivo, con el fin de detectar cableados de distribución en mal estado, equipos dañados, instalaciones conectadas a la red inapropiadas y realizar remozamiento de instalaciones previamente realizadas y así poder avanzar en el mejoramiento al momento de transmitir la señal.

Otra consideración importante es establecer criterios apropiados al momento de estudiar la posible extensión de línea y prever zonas conflictivas y de alto riesgo, así como coordinar la liberación de zonas que estén recientemente cableadas y no realizar ventas ni instalaciones previo a la activación de dichos cableados, para evitar que se presenten no conformidades por parte de los suscriptores.

Dentro de todos los sistemas, existen zonas de escasa, poca, mediana y alta complejidad para realizar las instalaciones, por lo cual resultaría importante el rotar a todos los técnicos del sistema por cada una de las zonas establecidas, con el fin de que no afecte la productividad de cada uno de ellos y de igual manera que no se quede de manera fija en un determinado sector y tengan la posibilidad de conocer todo su sistema; una forma posible de realizar esta ubicación de zonas sería a través de la designación de un color característico en un mapa representativo de la zona y que este se encuentre a la vista de todos para cualquier consulta al momento de realizar su ruta de trabajo.

Es de suma importancia el que todos y cada uno de los técnicos, cuenten con toda la herramienta necesaria y en condiciones óptimas para poder desarrollar su trabajo de la mejor manera posible, así como asegurarse de que cuenten con el material necesario y el equipo requerido, antes de partir hacia su ruta de trabajo.

Otra alternativa de servicio para el suscriptor es la creación de una página web a través de Internet que nos brinde la posibilidad, no solo de información, sino de interacción acerca de todos y cada uno de los procesos en los que el cliente pueda resolver problemas acerca de su instalación o realizar operaciones sin necesidad de acudir a módulos.

Finalmente, es necesario que cuando exista algún cambio en la ubicación de los canales que transmitimos, así como en su programación, todo el personal, sea notificado de dichos cambios, a manera de poder despejar todas las dudas que los clientes pudieran tener, así como dar a conocer a todo el personal acerca de los servicios que ofrecemos, sus costos, requerimientos y características básicas para brindar un mejor servicio.

5.6.10.- INSPECCION Y PRUEBA

Dentro de este procedimiento es importante el introducir un instructivo que contenga los parámetros fundamentales que se tienen que medir a lo largo de toda la red, como puntos de prueba, a través de todo el espectro que manejamos (desde canal 2 asta canal 116) con el fin de poder lograr un mayor control sobre la calidad de imagen y con todos sus respectivos parámetros; el conocer los puntos de medición adecuados nos permitirá tener una mayor posibilidad de determinar algunas de las fallas más comunes, así como brindar un descriptivo acerca de las posibles soluciones que pudiéramos dar a la respectiva falla conociendo su origen.

Otra consideración de gran importancia es la de aprender a realizar las pruebas básicas y necesarias que a todo aparato receptor de la señal (televisor) se le tenga que hacer, previamente conociendo las posibles consecuencias que ante una determinada condición previa, el televisor pudiera tener (como es una regresión de voltaje, la función de CATV, chasis no aterrizado a tierra, inducción a través del control automático de ganancia AGC, función del sistema secundario de audio SAP, multipanel y closed caption) así como establecer las funciones de control de imagen en condiciones óptimas (nitidez, contraste, brillo, etc.).

Relativo a la inspección, es importante que todos los cableados de nueva creación se verifiquen de manera exhaustiva para que al momento de ser liberado dicho cableado, no surjan problemas posteriores debido a una mala o nula inspección al momento de que el cableado es entregado para de esta forma poder ser potencializado.

Finalmente es importante realizar las pruebas de operación adecuado a los equipos digitales que serán instalados en los domicilios de los suscriptores, para evitar no conformidades por parte de los clientes.

5.6.11.- CONTROL DE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA

Es necesario que al momento en que cualquier equipo se ponga en operación, se encuentre perfectamente balanceado o calibrado (según sea el caso) con el fin de que todas y cada una de las mediciones a realizar tengan el mínimo margen de error posible para así evitar posibles desequilibrios en los niveles de operación de la señal.

También es importante que el personal que cuenta con dichos equipos de medición, lo sepa operar de manera correcta y conozca las posibilidades que dicho equipo le pueda brindar para obtener mejores resultados al momento de emplearlos; también es necesario que los instructivos de operación se encuentren explicados con un vocabulario simple, de fácil comprensión y traducidos al idioma en el cual todos los operadores lo entiendan.

Por último es necesario mantener un programa de control de reparación y reemplazo de todos los equipos que se encuentren en operación, con el fin de que todo el personal cuente siempre con el equipo en condiciones adecuadas.

5.6.12.- ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA

En este procedimiento es necesario mantener un programa de control e identificación de los equipos que se encuentran operando en campo, estableciendo un historial o archivo específico acerca de cada equipo, su fecha de adquisición, nombre del operador, periodos de inspección programados, las pruebas bajo las cuales fue inspeccionado y el tiempo estimado de duración para su posible reemplazo en caso de ser necesario.

5.6.13.- CONTROL DE LAS NO CONFORMIDADES

Para poder establecer un control adecuado acerca de las no conformidades, es necesario definir los siguientes aspectos:

- No conformidades generadas por equipos instalados en los domicilios y su operación.
- No conformidades generadas por los técnicos, ya sea por instalaciones o servicios mal realizados.
- No conformidades generadas por el trato de los operadores telefónicos con los clientes.
- No conformidades generadas por el factor tiempo en instalaciones realizadas en tiempos mayores a 5 años.
- No conformidades generadas por cableados aun no liberados y con instalaciones ya realizadas.
- No conformidades por daños en patrimonios e inmuebles.
- No conformidades generadas por terceros.

En cada una de las no conformidades descritas previamente, es necesario conocer el origen de las mismas así como las de mayor incidencia, para poder establecer soluciones específicas como resultado de un servicio óptimo y cumpliendo con el principio de la mejora continua.

Con respecto a las no conformidades referentes a la red, es necesario establecer programas de reparación, sustitución y eliminación de equipos en mal uso o dañados para evitar que estos puedan ser utilizados posteriormente de manera no intencional, encontrándose todos estos procesos documentados y adjuntando la información necesaria referente a dicho equipo.

5.6.14.- ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Una de las acciones fundamentales para evitar la repetición de problemas es el poder establecer procesos documentados que nos permitan tener un control más preciso acerca de reparaciones, instalaciones, servicios, materiales de desecho, etc., tratando de evitar al máximo el retrabajo así como mantener un medio de información lo suficientemente confiable para transmitir la información a todo el personal acerca de las no conformidades y a su vez, proporcionar al personal los medios necesarios para externar sus aportaciones o no conformidades internas y así poder establecer un círculo de información con la suficiente fluidez para optimizar los procesos.

Otra de las acciones a tomar es la de poder lograr que la dirección asuma su responsabilidad de revisión en todas las áreas, atendiendo los reclamos de manera puntual y buscar los mecanismos necesarios para minimizar los costos en todos y cada uno de los procesos del sistema.

5.6.15.- MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, CONSERVACION Y ENTREGA.

Para poder lograr un mejor desempeño es necesario crear en todo el personal una cultura de buen manejo respecto a todos los equipos, materiales, vehiculos, etc., y así reducir de manera considerable los riesgos en un mal servicio de tiempo y puntualidad respecto a todos los servicios programados.

Respecto a la entrega de todos los equipos tanto de uso interno como de uso externo, es necesario que sean transportados con las precauciones necesarias para lograr que su operación sea optima a sí como estar perfectamente etiquetados para asegurar tanto su activación, así como evitar que llegasen aparatos o equipos defectuosos a la red; para la instalación es necesario crear los manuales de procedimiento de instalación de todos y de cada uno de los elementos tanto activos como pasivos a través de toda la red, estableciendo a su vez, un sistema de prevención para la información de fallas en todos los niveles y poder establecer una acción correctiva a la brevedad posible; finalmente es importante darle suma prioridad a la retroalimentación proveniente acerca de las expectativas que el cliente tiene sobre el servicio y si es que satisface sus requisitos y necesidades.

5.6.16.- CONTROL DE LOS REGISTROS DE LA CALIDAD.

En este requerimiento respecto al control de los registros de la calidad, es importante establecer una base de datos en donde quedan registrados " los clientes con calidad ", es decir, todos aquellos que durante el tiempo que han tenido contrato vigente con la empresa, y manifiesten un historial sano respecto a sus pagos y conservación de las instalaciones y equipos en buen estado accedan a dicha base de datos y en la cual pudieran gozar de los beneficios y las promociones que la empresa otorga.

También es importante establecer registros actualizados a los cuales se pudiera tener disponibilidad el personal adecuado para la aclaración sobre cualquier asunto relacionado a cualquier contrato.

5.6.17.- AUDITORIAS INTERNAS DE LA CALIDAD

La realización de las auditorias internas deberán ser programadas y planificadas en periodos moderados y todas y cada una de ellas deberán poseer sus registros correspondientes y tendrán una duración no mayor a 36 horas asegurando que los auditores seleccionados posean los conocimientos mínimos necesarios acerca del área que auditaran y que su dictamen sea lo más imparcial y objetivo posible, conociendo perfectamente cuales son los alcances que se pretenden tener y que las acciones tanto preventivas como correctivas arrojadas por dichas auditorias se realicen de manera puntual sin demora y minimizando al máximo las no conformidades detectadas y su origen.

5.6.18.- CAPACITACIÓN

Este procedimiento es de un valor excelso ya que a partir de el, surgirán las acciones más cercanas al establecimiento de la mejora continua y el logro de la calidad total. Deberá ser importante el impartir una capacitación profunda hacia todos los niveles que integran la empresa. Estos deberán ser registrados bajo un procedimiento estricto de evaluación y apegados a la operatividad de las áreas y con un programa de crecimiento y continuidad conforme se vaya ascendiendo.

Se debe capacitar a todo el personal técnico para la operación y conocimiento de los equipos que operan a través de toda la red, lo cual les pueda brindar una pauta para una posible solución a un determinado problema contenido en la línea y reducir el numero de incidentes producto de un desconocimiento sobre la red.

Por ultimo, es necesario que todo el departamento de apoyo al área técnica, como lo es el departamento de distpach, cuenten con los conocimientos necesarios sobre como opera la red y que a su vez esto favorezca la operación.

5.6.19.- SERVICIO POST - VENTA

Para eficientar un servicio posterior a la instalación, reparación, etc., es necesario aprovechar el uso de los medios electrónicos como el Internet, a través de una pagina web que contenga información y servicios acerca de nuestros productos y poder brindar un servicio interactivo con nuestros clientes para consultas, dudas y aclaraciones de manera oportuna y clara, spots informativos que permitan despejar las principales dudas que los clientes pudieran tener acerca del servicio y por ultimo el retomar la edición de una publicación periódica que el cliente pudiera obtener para complementar los servicios informativos y preventivos que la empresa ofrece.

5.6.20.- TECNICAS ESTADISTICAS

Siempre resulta importante el poder apreciar de manera grafica, que tanto se ha conseguido, dejado de hacer y que causas lo han generado, y la mejor forma de lograrlo es a través de técnicas estadísticas que nos permitan visualizar y entender de la mejor forma lo que estamos haciendo.

Resultaría importante poder apreciar los resultados estadísticos de los problemas que más nos aquejan y de las fallas más recurrentes que encontramos en la red para así poder tomar las acciones correctivas y preventivas necesarias a fin de tratar de minimizar al máximo estos aspectos y también es de gran valor el conocer de manera estadística el impacto que tiene nuestro servicio en el mercado para así poder conocer el sitio justo en el que nos encontramos y que esto nos permita poder proyectar nuestros objetivos y conseguir las metas y fines que nos hemos fijado para poder lograr la calidad total en el servicio y la satisfacción plena en el cliente.

CONCLUSIONES

La Calidad no debe entenderse como una burocracia o papeleo obligatorio para la empresa actual (conseguir el diploma), si se hace de esta forma es muy posible que la empresa acabe trabajando para el Sistema de Calidad y no al contrario. A la hora de desarrollar un Sistema de Calidad para una empresa, éste debe adaptarse a la forma de trabajo y filosofía de ésta y no al revés. Cuando el Sistema se va desarrollando de forma compatible y armoniosa con la empresa es cuando empieza a dar sus frutos ya que sin duda saldrán a la luz formas distintas de enfrentarse a las cosas, variados puntos de vista no advertidos con anterioridad, así como métodos y aptitudes positivos para el desarrollo de la empresa. Todas estas afirmaciones tan rotundas se basan en que las normas ISO9000 no surgen al azar sino después de largos años de intenso estudio por parte de muchos organismos y expertos internacionales que desarrollaron una importante labor fijándose en el modo de actuación, gestión y desarrollo de las principales empresas a nivel mundial.

La Calidad es necesario entenderla, no como una meta o destino, sino más bien como un camino que nos conducirá de forma continua a la mejora progresiva de todos los aspectos que conforman el Sistema de Gestión de una empresa.

GLOSARIO

- Activo:** Se define a un elemento Activo en la línea a todo aquél que necesita para su funcionamiento de una alimentación, como por ejemplo un amplificador, un nodo óptico, como también la fuente de alimentación misma.
- Acoplador Direccional:** Un acoplador direccional se emplea cuando solo una fracción de la energía principal de RF necesita ser dirigida en otro sentido. Al seleccionar el valor en dB del acoplador, estamos diciendo cuantos dB por debajo de esa energía principal estamos extrayendo. La principal característica de este dispositivo, es la direccionalidad, es decir la alta aislación en RF entre la salida directa y la salida 'TAP'.
- Amplificador:** Dispositivo usado para elevar el nivel de señal de una señal electrónica. Los amplificadores son colocados "espaciados", a intervalos regulares de un sistema de cable para reconstruir el nivel de la señal de TV, la cuál se ve atenuada al circular por la red de cable.
- Ancho de banda:** Es una medida del espectro (en frecuencia) utilizado o la capacidad de un determinado medio. Por ejemplo para una transmisión telefónica se requiere de un ancho de banda de aproximadamente 3 KHz. Un canal de TV ocupa un ancho de banda de 6 MHz.
- Asignación de frecuencias:** Es la asignación de frecuencias para el uso de distintos tipos de comunicaciones (por ejemplo: televisión, radio, telefonía celular, defensa, microondas, etc.) para lograr una división clara del espectro electromagnético disponible y minimizar las interferencias entre los usuarios. Existen dos tablas de asignación de canales: la primera para transmisión en el aire y la segunda para uso en el cable, si bien existen algunos canales (los de la banda baja CH2-CH6 y los de la banda alta CH7-CH13) que coinciden dichas asignaciones de frecuencias.
- Bidireccional:** Un sistema de CATV con capacidad bidireccional o de dos vías puede conducir señales desde y hacia la cabecera.
- Broadband:** Su traducción literal es "banda ancha". Es un termino general usado para describir el tamaño del ancho de banda de un sistema o equipo que puede manejar un amplio margen del espectro electromagnético. Un sistema de banda ancha como lo es un sistema de CATV puede transportar varias señales de televisión y muchos otros servicios.
- Broadcasting:** Un término similar usado en español es radiodifusión. Cuando se transmite una señal electromagnética con un patrón multidireccional, al aire, donde todos desde cualquier punto pueden recibir esa emisión.
- Burst:** Salva de color. En NTSC el burst está compuesto de aproximadamente 9 ciclos de la subportadora de 3,6MHz en el pórtilo posterior de la señal de video compuesto. Este sirve para sincronizar el oscilador del receptor con el del emisor y referenciar la fase y la frecuencia para la señal de crominancia. En PAL: Como, para obtener la señal de crominancia azul (B) y roja, la demodulación en recepción se hace de forma síncrona, se necesita introducir una referencia de fase (burst) para sincronizar el oscilador del receptor con el del emisor. Este burst está compuesto de 10 (+/- 1) ciclos de subportadora y se encuentra en el pórtilo posterior del sincronismo horizontal. Así, el tinte del color se calcula mediante la diferencia de fase existente entre la de la señal modulada en cuadratura y la de la referencia. De la misma forma, la saturación del color se calcula a partir de la amplitud de la señal modulada en cuadratura.

- Cabecera:** Es el origen o punto de partida de un sistema de televisión por cable (CATV). En el se procesan señales, ya sea generadas en forma local, (internas), o recepcionadas de aire, satélite o microondas (Externas).
Generalmente comprende generación propia de canales, con máquinas grabadoras - reproductoras de video, cámaras, corrector de base de tiempo, Transcoder, editores y todos aquellos elementos periféricos necesarios para la generación de señal. También recibe señales externas; la señal recepcionada de aire, mediante una antena, es enviada a un procesador de canal cuya función principal es sintonizar, amplificar y convertir la salida, para luego enviar esta señal a la red. La señal de satélite es recepcionada por una parábola, amplificada y convertida por un amplificador de bajo ruido (LNB), y sintonizada por un Receptor satelital. La señal de audio y video resultante será ahora modulada en el canal correspondiente. Cada uno de estos canales se suma en una red combinadora para dar así salida del paquete completo a la red de RF y a los módulos láser para la transmisión por fibra óptica.
Existen dos tipos básicamente:
HRC: Portadoras Relacionadas por Armónicos.
IRC: Portadoras Relacionadas por Incrementos.
- Cable Coaxial:** Conductor de cobre o aluminio cubierto en cobre, rodeado por una capa dieléctrica de polietileno. La capa aislante es cubierta con un mallado tubular compuesto por finas bandas de cobre trenzado, o un tubo de aluminio sin costura, finalmente protegido todo por una cubierta de PVC. El conductor y el blindaje interaccionan para crear un campo electromagnético entre ellos, de esta forma se reducen las pérdidas en frecuencia y le da al cable una gran capacidad de transmitir señales.
- dB (decibel):** Unidad de medida obtenida de la relación logarítmica de dos niveles de señal en un circuito electrónico.
En las cantidades expresadas en decibeles existen dos clases diferenciables:
a) Las que miden relaciones: Indican relaciones de una magnitud como ser potencia, tensión, corriente, etc. Dependen de las características del circuito y su valor da idea de la relación entre dos magnitudes pero no de los niveles de la magnitud absoluta puesta en juego. Es el dB.
b) Las que indican el nivel de la señal: Son las que utilizan un nivel de referencia predeterminado. En los sistemas de sonido se emplea el dBV y el dBm. La medida en dBV se realiza tomando como referencia a una señal de 1 Vpp ó 0,707 Vef (la que corresponde a 0dBV). La referencia para la medida en dBm es 1 milivatio (mW). En los cálculos para la instalación de sistemas de CATV donde existen señales débiles, amplificadores y elementos que introducen pérdidas, y además, la impedancia característica de todo el sistema es 75 Ohm, se toma: $0dBmV=1mV$ a través de una $Z=75$ Ohm. Para más detalles ver la sección 4.1 de Como Funciona.
- Distorsión:** Es la alteración de la señal debida a la respuesta imperfecta del sistema a ella misma. A diferencia del ruido y la interferencia, la distorsión desaparece cuando la señal deja de aplicarse. El diseño de sistemas óptimos o redes de compensación reduce la distorsión. En teoría es posible lograr una compensación perfecta. En la practica puede permitirse cierta distorsión, aunque su magnitud debe estar dentro de los limites tolerables.
- Ecuilización:** Una forma de modificar la respuesta en frecuencia de un amplificador o una red para obtener una respuesta plana del mismo.

Espectro Electro magnético:	Rango continuo de frecuencias de radiación electromagnética, por ejemplo: una oscilación eléctrica y la energía magnética que pueden viajar por el aire. Banda de frecuencias VLF, LF, HF, VHF, SHF, UV, luz visible, luz infrarroja.
Figura de Ruido (NF):	Dado que en el caso de los elementos activos, el ruido se genera en cada componente, siendo a su vez función de la temperatura, ancho de banda y Z, es necesario proveer un método simplificado para conocer cuál es el ruido total que aporta el amplificador. Para ello, se parte en conocer cuál es el ruido equivalente a la entrada del mismo. De esta forma, se tiene que el mínimo ruido (ruido térmico) equivalente de entrada, a temperatura ambiente, y ancho de banda de 4 MHz, es de -59dBmV (caso ideal). En un caso real, dicho valor será algunos dB mayor. Se modula entonces al amplificador real como un equipo que posee en su entrada una fuente de ruido de $-59\text{dBmV} + \text{NF}(\text{dB})$.
Filtro:	En TV: circuito para seleccionar la frecuencia del canal deseado. Usado en líneas de alimentación o troncales para servicios especiales de CATV (Directa-Reversa).
Frecuencia de Corte:	Se refiere a alguno de los límites, inferior o superior de una banda de frecuencias, y que a esa frecuencia no se transmite energía apreciable.
Frecuencia:	Es la cantidad de veces por segundo que se repite una señal alterna. Se mide en Hertz o ciclos por segundo. A mayor frecuencia el ciclo de repetición es más corto, o sea su longitud de onda disminuye. 1 Hz equivale a 1 ciclo por segundo, 1 KHz (kilohertz) son 1000 ciclos por segundo, 1 MHz (megahertz) son un millón de ciclos por segundo, un GHz (Gigahertz) son mil millones de ciclos por segundo.
Ganancia:	Medida de amplificación expresada en dB. Para medida de componentes de CATV. La ganancia de un amplificador es especificada usualmente a la frecuencia máxima de operación.
HF (High Frequencies):	Frecuencias Altas, rango de los 3 MHz a 30 MHz. Aplicaciones: radioaficionados, radiodifusión internacional, banda civil, radio onda larga, se usa para su transmisión física el cable coaxial.
Banda VHF:	Canales de TV del 7 al 13.
Barra Horizontal (Hum):	Se refiere a las bandas horizontales relativamente anchas, que se interponen a la imagen. Estas pueden ser fijas o moverse hacia arriba o hacia abajo. Producidas por interferencia de los 50 Hz (o 60 Hz) de la línea o una de sus armónicas.
Hum Modulación:	Forma de distorsión donde la frecuencia de línea modula a la señal de TV, causando bandas horizontales en la pantalla.
Interferencia:	Es la contaminación por señales extrañas, generalmente artificiales y de formas similar a las de la señal. El problema es particularmente común en emisiones de radio, donde pueden ser captadas dos o más señales simultáneamente por el receptor. La solución al problema de interferencia es obvia: eliminar en una u otra forma la señal interferente o su fuente. En este caso es posible una solución perfecta, si bien no siempre práctica.

Intermodulación:	Forma de interferencia dada por la generación de batidos interferentes entre dos o más portadoras de acuerdo a la relación de frecuencias $f = n f_1 \pm m f_2$, donde n y m son números distintos de cero.
LF (Low Frequencies):	Frecuencias bajas, comprenden el rango de 30 KHZ a 300 KHZ. Aplicaciones: Enlaces onda portadora, radiofaros, ayuda a navegación, radio onda larga, se usa para su transmisión física el par conductor.
Banda Baja: Luminancia:	Banda Baja de VHF. Canales de TV del 2 al 6. Es la parte de la señal de TV que contiene la información de brillo o luminancia.
MF (Medium Frequencies)	Frecuencias medias, rango de los 300 KHZ a los 3 MHz. Aplicaciones: Defensa Civil, radiodifusión AM, radio onda larga, se usa para su transmisión física el cable coaxial.
Microondas:	Transmisión punto a punto en una línea visual, de señales a alta frecuencia. Algunos sistemas de CATV reciben señales de TV de una antena alejada con un sistema de microondas.
Banda Media:	Parte de la banda de VHF, entre los canales de TV 6 y 7, asignada para la transmisión de unidades móviles de tierra y marinas, radio FM y navegación aérea y marina. Las frecuencias de la banda media de VHF (108-174 MHz), pueden ser usadas también para CATV, en esta se transmiten los canales 14 al 22.
Modulación Cruzada:	Una forma de distorsión de la señal. Es el batido entre portadoras, o una armónica y una portadora, que cae sobre la portadora de un canal. El efecto que presenta sobre la señal del suscriptor son bandas diagonales y/o imagen superpuesta. El XMOD se degrada a lo largo de una cascada de amplificadores. Variación XMOD por nivel: cuanto mayor sea el nivel de salida, mayor será la posibilidad de aparición de batidos.
Modulación:	En general, la modulación es el proceso por el cuál una propiedad o un parámetro de cualquier señal se hace variar en forma proporcional a una segunda señal. El tipo de dependencia se determina con la forma de modulación empleada. En la modulación de amplitud, se hace variar la amplitud de una señal senoidal, con frecuencia y fase fijas, en proporción a una señal dada. Esto altera la señal, trasladando sus componentes de frecuencia a frecuencias más altas. ¿Porqué se modula? Facilidad de radiación, para reducir el ruido y la interferencia, por asignación de frecuencia, multicanalización, superar las limitaciones del equipo.
Modulador:	El mecanismo mediante el cuál se sitúa sobre una portadora, la señal útil, la efectúa el modulador. Equipo electrónico requerido para combinar las señales de audio y video y convertirlas a radiofrecuencias (RF) para su distribución sobre el sistema de CATV.
Dispositivo Pasivo:	Dispositivo Pasivo. Cualquier circuito o red que no usa dispositivos activos como transistores o integrados; circuito que no necesita de alimentación para su funcionamiento. Ej.: taps, acopladores direccionales, splitters.
Pago por evento:	Sistema de televisión en que algunas señales son codificadas para la distribución, y son decodificadas en el domicilio del suscriptor con un decodificador que responde si se han pagado los derechos para recibir el programa. También se refiere a los sistemas en que los suscriptores pagan extra para tener acceso a canales, generalmente tipo Premium, programación deportiva, películas de estreno, entretenimiento para adultos, etc.

Ruido:	Por ruido se deben entender las señales aleatorias e imprevisibles del tipo eléctrico originadas en forma natural dentro o fuera del sistema. Cuando estas variaciones se agregan a la señal portadora de la información, esta puede quedar en gran parte oculta o eliminada totalmente. Por supuesto que podemos decir lo mismo con respecto de la interferencia y la distorsión y en cuanto al ruido que no puede ser eliminado nunca totalmente, ni aún en teoría. Como veremos, el ruido no eliminable es uno de los problemas básicos de la comunicación eléctrica.
SAP (Second Audio Program): Batido de Segundo Orden: Subportadora de Color:	Segundo programa de audio, lo que implica la posibilidad de escuchar la señal en otro idioma, generalmente el de origen. En otros casos puede no ser el de origen. Batido indeseado entre dos portadoras que cae sobre otra portadora o dentro de los 6 MHz de otro canal. En NTSC: es la portadora cuyas bandas laterales son sumadas a la señal monocroma para transmitir la información de color. $f=3.6\text{MHz}$ (3.579545MHz) En PAL: La subportadora de color se forma de la modulación, en cuadratura de las señales de crominancia azul (B) y roja, con una frecuencia de 4,43361875MHz.
Super Banda:	La banda de frecuencias de 216 a 600 MHz, usado para radios fijas y móviles, y canales de televisión en CATV.
System Level:	Nivel del sistema. El nivel de señal en un sistema CATV a la salida de cada amplificador. Debe ser calculado y mantenido cuidadosamente para minimizar el ruido y las distorsiones.
Tap:	Este dispositivo es el nexo entre la red de distribución y el suscriptor, vía la bajada del cable coaxial hasta el receptor de TV. Internamente, una combinación de un acoplador direccional y divisores de señal.
Troncal:	Amplificador de uso para líneas troncales. La principal línea de distribución usada en CATV. Luego esta se divide y alimenta a las distribuciones.
Ultra High Frequencies (UHF):	Ultra Alta Frecuencia, es el rango de frecuencias comprendidas entre 300 a 3000 MHz (3 GHz). Aplicaciones: Sobre el aire se denomina así a la banda de canales de TV del 14 al 83, telefonía celular, militar, radio onda corta, microondas, se usa para su transmisión física la guía de ondas.
Velocidad de Propagación:	Velocidad de transmisión de la señal. En el espacio libre, las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz. En los cables coaxiales esta velocidad es menor y su medida se la expresa como un porcentaje de la velocidad en el aire considerada velocidad nominal.
VHF (Very High Frequencies):	Frecuencias muy altas, es el rango de frecuencias que va de 30 a 300 MHz, comprende a los canales de televisión 2 al 13. Aplicaciones: TV, CATV, FM, móviles, aeronáutica, radio taxi, policía, radio onda corta, se usa para su transmisión física el coaxial.
VLF (Very Low Frequencies):	Frecuencias muy bajas o también llamadas 'de audio'. Comprenden el rango de 20Hz a 30KHz. Aplicaciones: telefonía-audio, patrones horarios, terminales de datos.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de Capacitación y Desarrollo de Cablevisión. Modulo 1 y 2. 2000
- Norma Mexicana del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.ISO 9001:2000
- MONCAYO LOPEZ, Omar. Sistemas de Televisión por Cable o de Acceso Limitado. Tesis IME FES-Cuautitlan, UNAM. 1998
- MEDINA TORRENTERA, Alfredo. Generación, Transmisión y Distribución de la señal de T.V. por cable. Tesis Ingeniero en Comunicaciones y Eelctronica. ENEP-ARAGON. UNAM. 1998
- RIGAUD TELLEZ, Nelly Ing. Evaluacion de un sistema de T.V. por cable. Tesis de maestria. Facultad de Ingenieria. UNAM. 2000
- GARCIA CALDERON, Carola. Estructura y Desarrollo de la T.V. por Cable en México. Tesis de maestria. UNAM. 1986
- OLAYA BECERRA, Santa. Mantenimiento para un sistema de T.V. por Cable. Tesis ESIME IPN. 1979.
- ARIAS MARTINEZ, Ignacio. Sistemas Subterraneos para televisión por cable. Tesis Ingeniero en comunicaciones y Electronica. ESIME IPN. 1986
- Manual de Motorola 2000
- { HIPERVÍNCULO <http://www.pctv.com.mx> }
- { HIPERVÍNCULO <http://www.sgc.mfom.es> }
- { HIPERVÍNCULO <http://www.catv-net.com.ar> }
- { HIPERVÍNCULO <http://www.peta.com> }