

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

**“ANALISIS DE LA CALIDAD DE SERVICIO EN LAS  
TELECOMUNICACIONES Y SU IMPACTO SOBRE EL INDICADOR DEL  
DESARROLLO MUNDIAL DE LAS TECNOLOGIAS DE LA  
INFORMACION Y LA COMUNICACION TIC”**

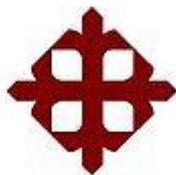
Previo a la obtención del título

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

Elaborado por:

ANDRES CELLERI ACARO

Guayaquil, 19 Marzo de 2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Señor Andres Segundo Celleri Acaro como requerimiento parcial para la obtencion del titulo de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES.

Guayaquil, 19 Marzo de 2015.

TUTOR

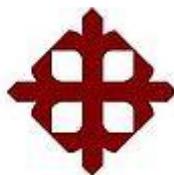
---

ING. CARLOS ZAMBRANO MONTES

DIRECTOR DE CARRERA

---

MSC.MIGUEL A. HERAS SANCHEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

ANDRES CELLERI

DECLARO QUE:

El proyecto denominado “ANALISIS DE LA CALIDAD DE SERVICIO EN LAS TELECOMUNICACIONES Y SU IMPACTO SOBRE EL INDICADOR DEL DESARROLLO MUNDIAL DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION TIC” Que ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

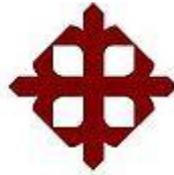
Consecuentemente es de mi autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, 19 Marzo del 2015.

EL AUTOR

---

ANDRES CELLERI ACARO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACION

Yo, Andres Celleri Acaro

Autorizo a la Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil, la publicacion en la biblioteca de la institucion del proyecto titulado “**ANALISIS DE LA CALIDAD DE SERVICIO EN LAS TELECOMUNICACIONES Y SU IMPACTO SOBRE EL INDICADOR DEL DESARROLLO MUNDIAL DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION TIC**”, cuyo contenido, ideas, y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, 19 Marzo del 2015.

EL AUTOR

---

ANDRES CELLERI ACARO

## AGRADECIMIENTO.

Mis más sincero y profundo agradecimientos al Ingeniero Carlos Elisio Zambrano Montes por brindarme su apoyo y conocimientos, por haberme guiado y corregido en la realización del presente trabajo

ANDRES CELLERI

## DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a mis padres que me dieron su incondicional apoyo y motivación ustedes son la inspiración en mi vida y el motivo para seguir superándome en el camino de la ciencia y el estudio

ANDRES CELLERI

**RESUMEN/ABSTRACTO.**

El trabajo de titulación desarrollado a continuación analiza la Calidad en las Telecomunicaciones, como un factor determinante tanto para el proveedor del servicio, como para el cliente; presentando una propuesta de metodología de la mejora y gestión de la calidad, basada en trabajar la calidad en cada una de las partes del proceso, así como los subprocesos que lo conforman a fin de controlarlos, mediante el análisis permanente de resultados de mediciones de las partes y elementos principales del proceso, con el propósito de obtener un producto que cumpla tanto los requerimientos del cliente, como los objetivos del negocio, y generar una mejora continua a partir de ello.

En el Capítulo 1 *El Problema*; se describe como los niveles negativos de calidad alcanzados por los operadores estatales de las empresas de telecomunicaciones, con una lenta expansión de la red debido a un negocio con un control monopólico por parte de los estados, esto genero una tendencia mundial de privatizaciones de este sector, en el que las empresas entrantes heredaron una regulación obsoleta, una baja atención al control de la calidad de los servicios entregados al cliente, al extremo que en los Planes Técnicos Fundamentales, como el caso del Ecuador, no existe un Plan Técnico de Calidad, sino tan solo una normativa desfasada respecto de los dinámicos avances tecnológicos utilizados por las redes que intenta regular, creando un círculo vicioso donde el cliente se ve fuertemente afectado, generado un permanente "Churn" o migración de los clientes en busca de nuevos operadores o tecnologías que les asegure la calidad que les satisfaga. Esta falta de inversión en calidad afecta la

densidad o penetración en los diferentes servicios de telecomunicaciones, dando como resultado una alta brecha en los servicios de banda ancha respecto los alcanzados a nivel mundial, manteniendo al país, incluso abajo de los indicadores regionales, lo que lo afecta respecto de los indicadores mundiales, como el consolidado en el "Indicador mundial del Desarrollo de la Tecnología y Comunicaciones TIC" calificando negativamente al país para financiamiento e inversión en proyectos de telecomunicaciones.

En el Capítulo 2 *Marco Teórico*, se abordan los diferentes recursos tecnológicos, sus funciones, y los conceptos en la gestión de calidad de una red de telecomunicaciones.

En el Capítulo 3 *Entorno de la Calidad*, se describe la propuesta del presente trabajo de titulación, en una Metodología basada en el modelo Cliente/proveedor que permita una gestión controlada de la calidad en cada uno de los procesos y subprocesos que la integran, ejecutada por medio de equipos multifuncionales compuestos por las áreas clientes o proveedoras que son afectadas, o por las que tienen relación directa con la producción del producto final entregado al usuario. Este modelo propuesto está separada en siete pasos: Establecer las responsabilidades de la gestión del proceso, definir el proceso e identificar los requisitos del cliente, definir y establecer las mediciones, evaluar la conformidad con los requisitos del cliente, investigar el proceso para identificar las oportunidades de mejora. Ordenar las oportunidades de mejora y estableciendo los objetivos, y Mejora continuada del proceso.

En el Capítulo 4 se presentan las conclusiones respecto al impacto del presente trabajo en el sector de las telecomunicaciones.

## **INTRODUCCION**

*"La calidad de un producto o servicio no es lo que pusiste en él. Es lo que el cliente obtiene de ellos."* Peter Drucker

Los servicios de telecomunicaciones deben ser coherentes con las expectativas y hasta requerimiento de los usuarios, este no puede estar solo regido por reglas, porque estas por sí solas no garantizan el éxito, peor aún, por la ausencia de guías establecidas y definidas, o debido a la ausencia de compromiso hacia ellas, garantiza casi con seguridad, el fracaso. Las políticas de calidad definen un principio para soportar el entorno de calidad de una empresa, desafiándonos a suministrar de forma consistente productos y servicios que alcancen las expectativas de calidad de nuestros clientes; este principio se vuelve un desafío que aplica a cada nivel funcional del negocio (todo el mundo tiene clientes y proveedores). Una gestión efectiva de la calidad del proceso exige que los requisitos del cliente guíen las actividades del trabajo diario; utilizando un acercamiento a la gestión de la calidad basado en el cliente, asegura que los resultados del trabajo le satisfacen y que el proceso responde a los cambios de las necesidades de este.

El presente trabajo de titulación presenta una descripción de la estrategia, convirtiendo a la misma en el cimiento de la metodología de mejora y gestión de la calidad del proceso, y proporciona un marco para el establecimiento y mantenimiento

de relaciones efectivas con clientes y proveedores. El modelo inicia con los requisitos del cliente, haciendo énfasis en las medidas de satisfacción del cliente para proporcionar una retroalimentación progresiva que contribuya a mejorar el proceso. El modelo se construye en la premisa de que cada uno de los miembros de una compañía tiene clientes (dentro o fuera de la compañía), quienes utilizan los resultados de su trabajo y también proveedores, quienes proporcionan el producto inicial de sus trabajos.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN/ABSTRACTO.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>IX</b>
<b>CAPITULO 1.....</b>	<b>15</b>
<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	20
1.2. JUSTIFICACION .....	23
1.3. OBJETIVOS .....	25
1.3.1. Objetivo general .....	25
1.3.2. Objetivos especificos.....	25
1.4. HIPOTESIS .....	25
1.5. METODOLOGIA .....	26
1.5.1. Tipo de investigacion .....	26
1.5.2. Metodologia de investigacion.....	26
<b>CAPITULO 2.....</b>	<b>28</b>
<b>2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1. CALIDAD.....</b>	<b>28</b>
2.2. CALIDAD DE SERVICIO.....	30
2.3. HERRAMIENTAS DE GESTION DEL PROCESO .....	32
2.4. HERRAMIENTAS DE MEJORA DEL PROCESO .....	33
2.5. FUNCION DE LAS HERRAMIENTAS .....	33
2.5.1. Plan de accion.....	35
2.5.2. Diagrama de afinidad .....	36
2.5.3. Utilizacion de puntos de referencia .....	37
2.5.4. Diagrama de bloques .....	37
2.5.5. Tormenta de ideas.....	38

2.5.6.	Diagrama de causa - efecto.....	39
2.5.7.	Analisis de campo de fuerzas .....	40
2.5.8.	Graficos de control .....	41
2.6.	RED DE DIFUSION.....	43
2.8.	REDES LAN.....	46
2.9.	REDES MAN.....	47
2.10.	REDES WAN.....	47
2.11.	REDES DE ACCESO .....	52
2.12.	REDES IP.....	53
2.12.1.	Convergencia de servicios .....	55
2.14.	BANDA ANCHA FIJA .....	58
2.15.	BANDA ANCHA INALAMBRICA .....	58
2.16.	TIC .....	59
<b>CAPITULO 3.....</b>		<b>63</b>
<b>3.</b>	<b>EL ENTORNO DE LA CALIDAD.....</b>	<b>63</b>
3.1.	ETAPA DE LA PROPIEDAD .....	67
3.2.	ETAPA DE VALORACION.....	68
3.3.	ETAPA DE LA SELECCION DE OPORTUNIDADES .....	68
3.4.	ETAPA DE MEJORA .....	69
3.5.	RELACIONES DE LOS PASOS .....	69
3.5.1.	PASO 1: Establecer las responsabilidades de la gestion del proceso .....	70
3.5.2.	PASO 2: Definir el proceso e identificar los requisitos del cliente ..	73
3.5.3.	PASO 3: Definir y establecer medidas.....	79
3.5.4.	PASO 4: Evaluar la conformidad con los requisitos del cliente .....	82
3.5.5.	PASO 5: Investigar el proceso para identificar las oportunidades de mejora .....	85
3.5.6.	PASO 6: Ordenar las oportunidades de mejora y establecer los objetivos .....	89
3.5.7.	PASO 7: Mejorar la calidad del proceso .....	90

<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>91</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>95</b>
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>96</b>

## **CAPITULO 1**

### **1. EL PROBLEMA.**

En el ocaso de la década, cercano al año 2000, se presentó una tendencia mundial de privatización de las empresas públicas, incluidas las empresas de telecomunicaciones. Nuestro país no fue la excepción, y el entonces Consejo Nacional de Modernización CONAM, inicio este proceso con múltiples intentos, finalmente fallidos; todo esto como un camino previsto, previo a la apertura a la inversión privada de un sector el de las telecomunicaciones hasta entonces cautivo por el estado.

El proceso fallido en el país, dejo a las otras empresas públicas de telecomunicaciones, Pacifictel S.A. y Andinatel S.A. como sociedades anónimas con participación de capital estatal. Esto cambiaba el entorno de la apertura, sin embargo no fue así en la práctica; la nueva regulación en una tendencia mundial, utilizó el estatus de operadores establecidos e incumbentes, a las empresas que privatizaron, por ser estas grandes y haberse desarrollado sin competencia; para proteger mediante regulación a los nuevos operadores entrantes; de prácticas de un mercado monopólico representadas por las empresas del estado privatizadas o no en el caso de Ecuador, prácticas estas enraizadas en sus planes de negocios y comerciales, en estas ex empresas públicas de telecomunicaciones Andinatel S.A.,y Pacifictel S.A.

A pesar de que en nuestro país, luego de una licitación internacional no se concretó la privatización de estas empresas, lamentablemente el proceso de regulación se dio como si tal; afectando a las empresas de participación estatal, por el excesivo

proteccionismo a las nuevas empresas entrantes, contenida en la nueva regulación, condición de afectación que se mantuvo y mantiene, aún en contra natura, al estado comoregulador, afectar al estado como accionista unico del operador; independientemente de un observado proceso, al ser el estado regulador de un mercado, en el cual tiene participación en las ex empresas públicas de telecomunicaciones, convertidas en sociedades anónimas, y hoy fusionadas y nuevamente convertida en empresa pública CNT - EP..

El uso de determinada tecnología para proveer un servicio de telecomunicaciones debe resultar transparente para el usuario, las evoluciones tecnologicas deben soportar a las tecnologías predecesoras y consecuentemente sus setvicios, no debe un cambio de plataforma tecnologica ser limitador de continuar brindando un servicio, porlo que no se regula tecnología, sino servicios; y amparados en ello, el regulador no previó el impacto económico a los viejos operadores, y los problemas de expansión que tendría la red de telecomunicaciones del país; los operadores llamados incumbentes, utilizando la tecnología que en su momento existía, una tecnología hasta entonces analógica atomizada, y limitada en la explotación de recursos y servicios, adicional al hecho de que siendo el cobre el acceso desde el usuario del servicio a la plataforma que lo brindaba, tenía una limitación de carácter eléctrico, referido a la distancia que puede llegar la señal que contiene el servicio y por ello, la necesidad que cada 6 kilómetros aproximadamente tener que replicarse una nueva plataforma, con una arquitectura, que utilizaba una concepción tecnológica, que debía replicar el software de control, y gestión en cada uno de los cientos de nodos atomizados a

través de toda la geografía del país, replicando costos de inversión, gastos administrativos y de operación y con ello la factibilidad de mayores puntos álgidos propensos a fallas que afectaban y afectan aún por estar gran parte operativos, la calidad de los servicios cursados por dicha red.

Las arquitecturas disímiles y ventajosamente diferentes de la competencia o nuevos operadores entrantes al mercado, en productos directos en telefonía fija y productos sustitutos para esta como la telefonía móvil, que despertó gran interés por la posibilidad de estar continuamente conectado, aun cuando el usuario éste en movimiento, generó una mayor eficiencia en costos de inversión y de operación en los nuevos operadores de telecomunicaciones, al desplegar redes de tecnología convergente basada en el protocolo de internet IP, con menores costo de producción por minuto o bit de comunicación, y con menores gastos de operación, generó una brecha en la capacidad de mantener un segmento de mercado, así como inversiones que permitan una sana competencia, referido a los sacrificios en inversiones que debían realizar los operadores estatales, cuyo resultado evidente fue redes saturadas que generaron evidentes problemas de calidad de servicio a los usuarios.

Luego de la consolidación de la tecnología IP, al haber asegurado calidad en las comunicaciones, mediante el uso de estándares con tecnología de tunneling y la fibra óptica, por su uso masivo en las redes de acceso y su llegada hasta el domicilio de los usuarios, termino rompiendo las limitaciones de la distancia a la que podía llegar la señal, y siendo enormemente más competitivos por ello, los nuevos operadores

entraron al mercado con tecnología convergente, desplegando redes multiservicios, incluyendo a la voz, servicios de datos, y en el caso de los proveedores de CATV, ingresando a voz y datos, además de una cantidad de servicios integrados. El resultado natural de mercadeo que se dio, fue descremar a los usuarios de alta facturación que tenían los operadores incumbentes estatales, asegurándoles estándares de calidad mediante acuerdos de nivel de servicio (Service Level Agreement SLA), que era donde se hacía evidente la baja percepción de los usuarios, cuyo resultado fue el "churn" o migración de dicho segmento de mercado, lo que impactó fuertemente en sus ingresos mediante el promedio de ingresos por usuario (Average Revenue Per User ARPU), ya que ese 20% en cantidad y segmento de mercado que representaban esos usuarios, que migraron tentados por nueva tecnología y servicios, generaban el 80% de la facturación; cumpliéndose el principio de Pareto, esto dejó a los operadores de telecomunicaciones con aporte estatal, sin la posibilidad de obtener los recursos, para mantener una red con calidad de servicio, ni poder ir a una migración paulatina hacia las nuevas tecnologías.

La actual regulación aunque regula servicios, no exige a los nuevos operadores, la Universalidad del Servicio que regula; es decir que cada ecuatoriano en cada rincón geográfico tenga acceso al servicio de telecomunicaciones; que es en sí uno de los resultados que al Estado le debe entregar el regulador; y por supuesto ante la falta de

dicho cometido por parte del regulador, aun existiendo la alternativa de FODETEL<sup>1</sup>; es el estado a través de los ex operadores públicos de telecomunicaciones, donde como sociedades anónimas tenían participación; y que hoy al haberse convertido nuevamente a Publica son parte de los programas políticos del estado, que con enfoque social, solicita/decide los sitios geográficos que le permita cumplir con la necesidad de la Universalidad Del Servicio y que los nuevos operadores, como negocio, no ven rentable realizar inversiones en dichos sitios geográficos, porque la regulación les tiene un camino expedito y no los exige; como resultado práctico, se genera un proteccionismo, que lleva a los nuevos operadores a enfocar sus negocios en metrópolis y centros generadores de tráfico tipos Call Center, obligando por reglamento de interconexión, a los operadores incumbentes interconectados a proveerles infraestructura, para un tráfico que no es de la misma naturaleza de la que recibe del interconectado, favoreciendo el negocio de dicho operador, y no los planes de expansión; cuando la regulación luego del control de calidad al cliente, y trato no discriminatorio entre competidores; debe es propender a la expansión de la red. Consecuentemente a los operadores con participación estatal, les es cada vez más difícil encontrar resultados económicos que le permitan migrar a nuevas tecnologías con redes multiservicios, asegurando calidad en las comunicaciones e invirtiendo en calidad de servicio, creciendo en conexiones de banda ancha, y reduciendo la brecha digital que permita acercarnos a los indicadores regionales del desarrollo mundial de las tecnologías de la información y comunicación TIC.

---

<sup>1</sup> FODETEL Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, sustentado con el aporte del 4% de la facturación de las operadoras de telecomunicaciones. que esta vigente en la actual Ley de telecomunicaciones

## 1.1. ANTECEDENTES

El desarrollo mundial de la tecnología de la información y de las comunicaciones, es generado de forma paralela por el crecimiento de los indicadores más relevantes de las telecomunicaciones de un país, que en la actualidad por su incidencia hacia y desde el Producto Interno Bruto PIB de un país, es visto como el crecimiento de la economía de los países, y los resultados así lo reflejan cuando los países llamados del primer mundo lideran este indicador, basado en la premisa que las telecomunicaciones son un eje transversal de todas las actividades de una sociedad, como: académicas, laborales, industriales, financieras; conforme la información de la ITU en la definición del indicador Precios de la Banda ancha fija como porcentaje del PIB p.c. Mientras mayor es el PIB de un país, las familias están dispuestas a reservar mayor cantidad de sus ingresos para costear gastos en tecnología y comunicaciones, el uso de la tecnología requiere el despliegue de las redes, y los ingresos que estas generan mueven la economía de los países, creándose un círculo virtuoso donde el PIB se ve positivamente impactado, un claro ejemplo en Ecuador, es que la empresa que mayor facturación realiza y por ende más impuesto le corresponde pagar, es una operadora de telecomunicaciones; la sociedad hace uso de estos recursos tecnológicos cuando su percepción de la relación costo calidad es la adecuada para el usuario, por lo que es vital reconocer cuales son los parámetros que forman el concepto de calidad, tanto desde el punto de vista del proveedor del servicio que debe ser orientado al proceso, como del usuario, donde este último requiere tener acceso a una normativa de orden legal que rijan dicha relación y

entonces el tercero es el regulador que en Ecuador corresponde a un ente estatal, a pesar que el estado es dueño de empresas de servicios y en consecuencia podrían generarse eventos de poca transparencia.

La regulación en Ecuador cambia su estructura en el año 2014 mediante nueva Ley, donde las políticas para el sector de telecomunicaciones, son generadas por el Ministerio de Telecomunicaciones MINTEL, como órgano rector; dichas políticas y resoluciones son aterrizadas en artículos, y reglamentos por la Agencia de control y regulación de las telecomunicaciones, que sustituyó a la ex Secretaria Nacional de Telecomunicaciones SENATEL, y la ex Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL. siendo por lo tanto el ente que vigila el cumplimiento de las mismas y juzga y sanciona sus incumplimientos, la regulación de Ecuador rige las telecomunicaciones mediante el uso de los Planes Técnicos Fundamentales, que aseguren la compatibilidad de los servicios, la interconexión de las redes de diferentes prestadores de servicio, y estimulen el despliegue de nuevas tecnologías, habiendo sido definidos:

"El Plan Técnico Fundamental de Numeración, encargado de asignar recursos numéricos estructurados como direcciones que permitan la interoperación ordenada al interior de la red; el Plan Técnico Fundamental de Señalización, encargado de proporcionar directrices sobre la adopción de protocolos en la interconexión de las redes, así como el uso ordenado de un recurso limitado como el de los códigos de numeración de los puntos de señalización de los nodos de la red, garantizando a los usuarios calidad de servicio de estándares internacionales. El Plan Técnico

Fundamental de Sincronismo provee las directrices para la sincronización y temporización de redes de conmutación pública RTC, sea esta IP o NGN, así como redes de conmutación por circuitos RCC por multiplicación de división de tiempo (Time Division Multiplexing TDM), basado en un canal de 64 Kbps, aquí se especifican los requisitos mínimos de calidad que los prestadores de servicios de telecomunicaciones deben cumplir en conexiones end to end, o en la interconexión de redes. El Plan Técnico Fundamental de Transmisiones, provee las directrices para asegurar calidad de transmisión en la transmisión de señales durante el uso de servicios o aplicaciones por parte de los usuarios." (CONATEL, 2013, RESOLUCION TEL-071-04 CONATEL-2013 )

Sin embargo, el Ecuador no tiene definido un Plan Técnico Fundamental de Calidad, sino tan solo una Norma de Calidad de Servicios de Telecomunicaciones, que h

Los índices e indicadores alcanzados en materia de telecomunicaciones por el país, están por debajo de la media regional, incluso en servicios y productos ya maduros a nivel mundial como la densidad de la telefonía fija, densidad de banda ancha, cuentas de internet por cada 100 habitantes, etc.

La telefonía móvil ingreso a nivel mundial como un fuerte sustituto de la telefonía fija, y mientras el crecimiento de la telefonía móvil era exponencial hasta crecer aún en nuestro país a más de 100 líneas por cada 100 habitantes, la telefonía fija dejó de crecer y en determinados países existe la tendencia a un decrecimiento por la devolución y desuso de la telefonía fija, otrora en lo concerniente a los servicios de banda ancha esto se lograba por el uso del estándar xDSL, que fortalecía el uso del

acceso por cobre, ya que hasta la aparición de la generación 3G de telefonía móvil, las conexiones por medio de xDSL eran superiores en velocidades alcanzadas que en la conexión mediante un móvil que tan solo hasta entonces lograba chat, mensajería y conexiones a internet para correo electrónico. sin embargo existe aún una gran brecha entre la cantidad de usuarios de telefonía fija con acceso de cobre y los usuarios de banda ancha que se corresponden a dicho servicio, donde la tecnología xDSL rescato a las redes de telefonía fija del colapso producido por el incremento de los tiempos de ocupación de los circuitos de la red (llevados de 3 minutos a 30 minutos promedio), debido al uso simultaneo de la línea telefónica en la conexión a internet, y que genero serios problemas en la calidad de servicio en lo que a completación de las llamadas se refería por encontrarse la red ocupada y congestionada; así como el hecho que jamás se definieron estándares locales en los parámetros eléctricos de utilización de un par telefónico para el uso de xDSL.

## **1.2. JUSTIFICACION**

La calidad de los servicios tiene incidencia directa en los ingresos de las operadoras de telecomunicaciones, por cada punto en porcentaje que se ve afectado un indicador, este representa una afectación directa a los ingresos debido a:

Cuando una comunicación no se completa debido a un desperfecto de un elemento de la red, el usuario lo va a reintentar hasta alcanzar la comunicación, cada intento fallido de comunicación es una percepción de mala calidad de servicio para el cliente, así como el hecho que se están utilizando determinados recursos de la red generando un costo, sin que exista ingresos por ello; como los recursos son

compartidos en la red, no solo fallara para un usuario sino para cualquier usuario que habiendo hecho un intento de comunicación, se le asigne entre otros el elemento que está fallando, por lo que por cada hora que un elemento está fallando está generando una gran cantidad de intentos fallidos, lo que redundará en incurrir en costos por los recursos utilizados y que al no completarse la comunicación no habrá ingresos, adicional a que todo intento de comunicación está siendo medido y mientras este recurso en falla no sea aislado y reparado, continuara decrementando la calidad de servicio y el índice de calidad referido, sin embargo una vez que el usuario ha percibido la mala calidad de servicio tiene solo dos opciones, resignarse a soportar la mala calidad o cambiar de proveedor de servicio, si se realiza el "churn", evidentemente la afectación al operador será mayor, por que adicionalmente está perdiendo segmento de mercado para lo cual ha realizado ingentes gastos de mercadeo para captar clientes y una vez que se obtiene un cliente, la operadora proyecta sus ingresos anuales y la sustentación de otros proyectos en la facturación de la cartera de clientes y segmento de mercado que ha logrado.

La mala calidad de servicios genera pérdidas a los operadores, y el incumplimiento de índices ante el regulador, genera sanciones amonestadoras o económicas, que pueden llegar a ser la intervención del operador inclusive, es decir que el regulador, nombre un nuevo administrador para normalizar las operaciones técnicas de la operadora. Estos incumplimientos de los indicadores afectan los compromisos que como país se tenga con organismos internacionales, unos encargados de monitorear

y medir la calidad de servicio y otros que consolidan el indicador Desarrollo Mundial de las Tecnologías de información y Comunicaciones TIC, a fin de ubicar al país en un Ranking internacional, y respecto de ello tener acceso a inversiones internacionales y/o rendir cuentas respecto a proyectos ya financiados que permitan mejorar por ejemplo el acceso a la banda ancha en el país.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar, los recursos que permiten determinar la calidad de servicio de una red, su incidencia para recuperar la brecha digital, y su impacto en el indicador El Desarrollo Mundial de las Tecnologías de la Información Comunicaciones TIC.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar la Calidad de Servicio a partir de los Planes Técnicos Fundamentales.
- Definir las variables y componentes en la medición de calidad de un indicador.
- Investigar la brecha digital en el Ecuador, y la de los componentes del indicador El Desarrollo Mundial de las Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC.

### **1.4. HIPOTESIS**

Medir el tráfico, definir los índices de calidad alcanzados, y corregir los fallos que se dan en una red de servicios de telecomunicaciones, permitirá ser proactivos en la operación de los sistemas, reduciendo los tiempos de reparación, minimizando la

mala calidad de servicio percibida por el cliente y su afectación resultante a los ingresos e indicadores de calidad directos o consolidados.

## **1.5. METODOLOGIA**

### **1.5.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación llevada a cabo en el presente trabajo de titulación, está realizado por medio de un estudio de tipo descriptivo, a partir de la evolución cronológica de las redes y servicios, analizados individualmente de forma separada, y conforme se fueron desplegando redes convergentes, analizando la oferta multiservicios, y el comportamiento de la red bajo el criterio de los operadores de telecomunicaciones, y considerando en gran manera la percepción del cliente/usuario.

### **1.5.2. Metodología de investigación**

La Metodología Hipotético Deductivo, es la que corresponde al presente trabajo de titulación, ya que se analizarán los resultados de las mediciones, que permitan identificar los motivos del comportamiento de la red, su afectación económica y a los indicadores, a partir de lo cual se generará un razonamiento deductivo que validará la hipótesis planteada, por medio de dos fases:

- Hallar el principio desconocido de un hecho conocido.
- Descubrir la consecuencia que es conocida de un principio conocido.

**METODO HIPOTETICO DEDUCTIVO.**

Este método inicia con hechos concretos resultado de la investigación que al ser veraces se generalizan en una teoría. el método hipotético deductivo se concreta en tres fases o momentos:

*I. Observación. II. Formulación de Hipótesis. III. Verificación o Contrastación de la hipótesis.* (Ballesteros& García, 1995b) (Fernández-Tres palacios, 1986b) (Llor, Abad, García, & Nieto, 1995b) (Grzib & Briales, 1996b).

## **CAPITULO 2**

### **2. MARCO TEORICO**

La calidad de servicio en una red de telecomunicaciones, tiene dos aristas, por un lado la que intenta otorgar el operador de telecomunicaciones mediante una gestión eficiente de los recursos tecnológicos desplegados en la red, la cual observara mediante mediciones permanentes, actuando a partir de dichos resultados intentando minimizar la indisponibilidad o fallo de los recursos individuales, cuyo uso integrado en las comunicaciones generan una mala calidad de los servicios; y por otro lado el cliente al que la tecnología, el modelo de operación de la red, o el tipo de gestión de red utilizada por el operador le es transparente, siendo este motivado positiva o negativamente, tan solo por su percepción de lo que el recibe de la red cuando intenta utilizar el servicio contratado, del que espera una calidad deseada.

Por lo que es vital revisar dicho concepto

#### **2.1. CALIDAD.**

En lo más básico corresponde a la Aptitud para el uso (Juran.J, 2010) que un determinado bien o servicio tiene, es decir si cumple con el propósito para el cual dicho bien fue creado, o el servicio es otorgado. si este bien corresponde a una producción artesanal, debe cumplir características adicionales, como el hecho de que debe ser estéticamente deseable, y si corresponde a un servicio, que tenga un valor agregado que me permita preferirlo sobre otros. Con la revolución industrial y el uso de maquinaria y tecnología se iniciaron los procesos de producción masivos en serie

y en ello la masificación también de errores lo que afecto la calidad de los bienes. Junto a ello aparecen los pensadores en lo que a calidad se refiere; Taylor plantea la creación de los departamentos de inspección; Stewart respecto de Taylor plantea que hay que acabar con la fuente de los errores y no filtrar los mismos, lo que expresa que hay que revisar el proceso y no el producto. Para la segunda guerra mundial, el ejército norteamericano manufacturaba gran parte de sus productos, e implemento conceptos como cero defectos, control de calidad, análisis del costo de la calidad, ingeniería de la confiabilidad; para después de la guerra, Japón inicio procesos de producción y una corriente iniciada por Deming que produjo un fuerte impacto en la calidad, lo que permitió la internacionalización masiva de los productos japoneses; cuya estrategia estaba basada en la creación de los círculos de calidad.

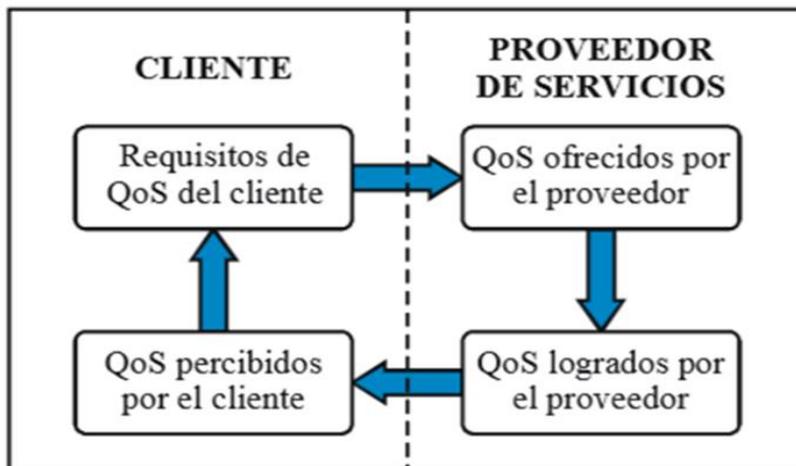
La calidad se vio fortalecida con la creación de organismos como la ISO (International Standardization for Organization) que permitía documentar procesos, medir y certificar la calidad. que en sus concepciones más importantes están:

"Calidad es el grado en que un conjunto de características cumple con los requisitos."  
(ISO 9000:2000)

"Calidad es la totalidad de las características de una entidad que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas." (ITU-T E.800)

En la siguiente figura se puede apreciar la relacion Cliente/Proveedor y los requisitos expuestos por el cliente y el proveedor, asi como los requisitos logrados por el

proveedor, y la percepción que sobre ellos tiene el cliente una vez que recibe el servicio o producto.

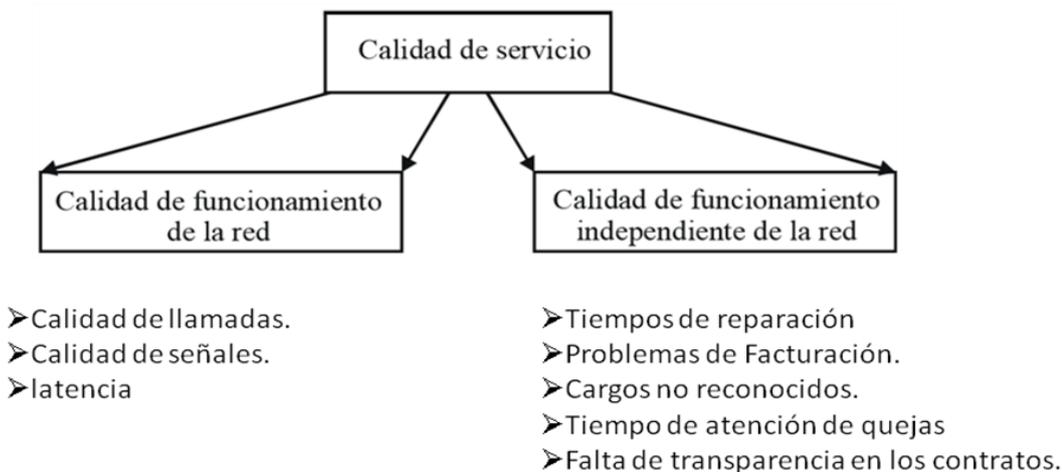


**Fig. 2.1 Relación Expectativas Cliente/proveedor**

Fuente: Recomendación ITU-T E.800

## 2.2. CALIDAD DE SERVICIO

QoS es la capacidad que provee un conjunto de tecnologías, en un elemento de red, o una red de asegurar que su tráfico utilice óptimamente los diferentes recursos de la red con el propósito de que los requisitos del servicio previamente establecidos puedan ser satisfechos conforme se expone en la siguiente figura:.



**Fig. 2.2 Requisitos de Calidad propios e independientes de la red.**

Fuente: Congreso Internacional Universitario de Telecomunicaciones CIUTEL

"Calidad de Servicio (QoS, quality of service): Efecto global de la calidad de funcionamiento de un servicio, que determina el grado de satisfacción de los usuarios." (ITU-T G.1000)

Un servicio a diferencia de los productos, son intangibles, entre sus definiciones tenemos:

"Cualquier actividad o beneficio que una parte puede ofrecer a otra, y que es esencialmente intangible y no resulta de la propiedad de algo, pudiendo estar asociada o no a un producto físico" (Kotler, 1999)

"Cualquier actividad primaria o complementaria, que no produce un producto físico directamente, esto es, la parte no tangible de las transacciones entre los clientes y el proveedor" (Payne, 1993)

Las herramientas y técnicas recomendadas para apoyar las actividades de gestión y mejora de la calidad del proceso, incluye muchas de las herramientas y técnicas útiles como:

### **2.3. HERRAMIENTAS DE GESTION DEL PROCESO**

- Diagrama de afinidad/Metodo KJ
- Utilizacion de Puntos de Referencia
- Diagrama de Bloques
- Tormenta de Ideas
- Diagrama Causa Efecto
- Analisis del Campo de Fuerzas
- Grafico de Control
- Analisis de las Necesidades del Cliente
- Cuestionario Cliente/Proveedor
- Diagrama de Flujo
- Grafico
- Entrevista
- Votacion Multiple
- Tecnica de Grupo Nominal
- Diagrama de Pareto
- Q-MAP
- Encuesta
- Diagrama de Arbol

## 2.4. HERRAMIENTAS DE MEJORA DEL PROCESO

- Plan de Acción
- Diagrama de Bloques
- Tormenta de Ideas
- Diagrama Causa/Efecto
- Análisis de Campo de Fuerzas
- Gráfico de Control
- Análisis de Necesidades del Cliente
- Modelo Cliente/Proveedor
- Cuestionario Cliente/Proveedor
- Formulario de Recogida de Datos
- Matriz de Decisión
- Diagrama de Flujo
- Gráficos
- Histograma
- Entrevista
- Votación Múltiple
- Técnica de Grupo Nominal
- Diagrama de Pareto
- Lista de Comprobación de Definición de Problemas
- Encuesta

## 2.5. FUNCION DE LAS HERRAMIENTAS

Cuando se debe usar cada una de estas herramientas:

Usar....	Cuando se necesite.....
Plan de Acción	Explicar los planes de puesta en marcha a los trabajadores y a los directivos, para asegurar una puesta en marcha objetiva y organizada.

Diagrama de Afinidad/Método KJ	Organizar agrupando un amplio número de ideas, opiniones, temas u otras preocupaciones.
Utilización de Puntos de Referencia	Medir el proceso frente a los de los líderes reconocidos
Diagrama de Bloques	Obtener una visión macroscópica del funcionamiento normal del proceso
Tormenta de Ideas	Generar, clarificar y evaluar una lista considerable de ideas, problemas o asuntos.
Diagrama Causa/Efecto	Analizar sistemáticamente la relación causa efecto o identificar las potenciales causas raíz de un problema.
Análisis del Campo de Fuerzas	Identificar problemas, sus causas y las fuerzas motrices y restrictivas que afectan el comportamiento del proceso
Gráfico de Control	Controlar el comportamiento de un proceso, con salidas frecuentes, para determinar si dicho comportamiento revela variaciones normales o condiciones fuera de control
Análisis de Necesidades del Cliente	Identificar lo que el cliente espera de nosotros, sus requisitos y que se ha acordado en ofrecerle
Modelo Cliente/Proveedor	Entender el proceso desde la perspectiva del cliente
Cuestionario Cliente/Proveedor	Evaluar la relación con los clientes y proveedores y comenzar a centrarse en el comportamiento del proceso
Formulario de Recogida de Datos	Recoger una variedad de datos de manera sistemática para obtener una visión clara y objetiva de los hechos
Matriz de Decisión	Seleccionar de un grupo de problemas o soluciones potenciales, aquellas que tengan mayor impacto, necesiten atención, etc.
Diagrama de Flujo	Describir un proceso existente, desarrollar modificaciones o diseñar totalmente un proceso nuevo.

Gráfico: Barra, Líneas, Torta	Tener a la vista los datos complejos y cuantificables.
Histograma	Mostrar la dispersión de los datos
Entrevista	Ampliar los conocimientos del equipo o identificar a las personas que, no siendo parte del mismo, son fuente de información necesaria.
Votación Múltiple	Conseguir reducir la lista y la asignación de prioridades de forma rápida y con un alto grado de acuerdo entre los miembros del grupo
Técnica de Grupo Nominal	Alcanzar consenso dentro de una situación estructurada
Diagrama de Pareto	Identificar los principales factores y distinguir entre las pocas causas vitales y las potencialmente menos significativas
Hojas de Cualificación de definición de Problemas	Especificar la oportunidad de mejora que está tratando el equipo
Q-MAP	Seleccionar y desarrollar medidas personalizadas del comportamiento del proceso.
Encuesta	Determinar las necesidades de los clientes para un amplio grupo de ellos
Diagrama de Árbol	Definir una jerarquía de necesidades, objetivos, características o metas

### 2.5.1. Plan de acción

Es un catálogo de actividades necesarias para asegurar un examen objetivo y sin obstáculos y la puesta en marcha de una solución. Aunque el formato puede variar, el Plan de Acción debería identificar quien, que, cuando, donde, y como, y documentar las ventajas y los inconvenientes del mismo.

## PROCEDIMIENTO

1. Dividir la puesta en marcha de la solución en pasos
2. Identificar los materiales y números de personas involucradas en cada paso
3. Si es necesario, hacer tormenta de ideas de temas significativos
4. Añadirlos a la lista hasta que consideremos que está completa

### **2.5.2. Diagrama de afinidad**

Cuando se recoge un gran número de ideas, opiniones, temas, etc., esta herramienta puede organizar la información por grupos, basados en las relaciones naturales que existen entre ellos. el proceso está diseñado para estimular la creatividad y total participación. funciona mejor en grupos de tamaño limitado, en los que los miembros están acostumbrados a trabajar juntos. Se utiliza a menudo para organizar ideas generadas en el proceso de tormenta de ideas.

## PROCEDIMIENTO

1. Exponer el asunto en términos amplios.
2. Anotar las respuestas individuales en pequeñas tarjetas
3. Mezclar las tarjetas y repartirlas desordenadamente en una mesa
4. Agrupar las tarjetas
  - Colocar las tarjetas que parezcan tener relación en grupos
  - Limitar el número de grupos a diez sin meter las tarjetas que no tengan relación en estos grupos
  - Crear una tarjeta indicativa del significado del grupo
  - Colocar esta tarjeta cabecera encima
5. Pasa la información de las tarjetas a hojas de papel, dividiéndola por grupos (Vilar, 1997)

### 2.5.3. Utilización de puntos de referencia

Permite comparar nuestros procesos con los de otros líderes reconocidos. Nos ayuda a establecer prioridades y objetivos que nos facilitaran el competir ventajosamente en el mercado.

#### PROCEDIMIENTO

1. Determinar qué temas deben someterse a comparación. estos temas deberían ser los característicos clave del resultado del proceso, directamente relacionados con las necesidades de los clientes.
2. Determinar con quien compararse; compañías, organizaciones, o grupos que sean competidores directos y/o no competidores con una reputación "*del mejor en su clase*" y con similitudes tales como:
  - Tipos de proceso
  - Características del trabajo
3. Determinar los puntos de referencia:
  - Recoger datos mediante el contacto directo, estudios, entrevistas, documentación técnica, etc.
  - Analizar los datos
4. Para cada tema que sea un punto de referencia de los mencionados anteriormente, determinar el objetivo "mejor de su clase" de entre los competidores directos y no competidores.

### 2.5.4. Diagrama de bloques

Ayuda a desarrollar un entendimiento común, a un alto nivel, de cómo funciona habitualmente el proceso, y como los principales grupos de trabajo dentro de este proceso se comunican e interactúan con las organizaciones externas. El diagrama muestra los distintos caminos que los materiales y la información pueden tomar, desde que se recibe el producto inicial de los proveedores hasta la obtención del

producto final. el diagrama incluye casillas individuales o bloques que representan actividades realizadas por organizaciones/grupos individuales, líneas de conexión que representan las interfaces y los puntos de entrega entre distintas actividades.

## PROCEDIMIENTO

1. Definir el propósito y los límites del proceso
2. Dibujar un cuadro que contenga columnas para:
  - Cada uno de los principales grupos de trabajo dentro del proceso
  - Clientes y proveedores externos al procesoEncabezar cada columna con el nombre del grupo
3. Para cada entrada al proceso identificar al proveedor y definir la actividad a la que alimenta. Dibujar y encabezar en la columna correspondiente un cuadro de actividades representativas
4. Para cada actividad definida, determinar el resultado que produce la actividad o cliente que recibe el resultado, y el individuo o grupo que realiza la actividad. Documentar esta información en el diagrama.
5. Etiquetar cada recuadro de nuevas actividades y continuar generando flujos de trabajo/información y actividades de trabajo hasta conectar todos los resultados de los procesos definidos a la derecha del recuadro del proceso.
6. Comprobar con otros miembros de los principales grupos de trabajo que el diagrama refleja fielmente cómo funciona el proceso. (Mautner, 1992)

### **2.5.5. Tormenta de ideas**

Técnica para utilizar la creatividad de un equipo para generar, clarificar, y evaluar rápidamente un número importante de ideas, problemas, asuntos, etc.

En la **fase de generación**, el líder del equipo revisa las reglas para el funcionamiento de la tormenta de ideas y los miembros del equipo confeccionan una lista de temas. El objetivo es cantidad, no calidad de las ideas.

En la **fase de clarificación** el equipo repasa la lista para asegurarse de que todos entienden todos los temas. Las discusiones se realizarán después.

Finalmente en la **Fase de Evaluación**, el equipo revisa la lista para eliminar repeticiones, asuntos irrelevantes o temas que exceden los límites.

#### REGLAS

- Fijar el propósito con claridad
- Cada persona intervendrá por turno consecutivo, o se expresarán las ideas de forma espontánea
- Proponer una idea al tiempo
- No criticar las ideas
- No discutir las ideas
- Basarse en las ideas de otros
- Anotar todas las ideas en un lugar visible para los miembros del equipo.

Esta es una técnica subjetiva que debe apoyarse más tarde en datos.

#### 2.5.6. Diagrama de causa - efecto

También llamada espina de pez, representa la relación entre un efecto dado y sus causas potenciales. Los diagramas de este tipo se realizan para ordenar y relacionar las interacciones entre los factores que afectan al proceso.

#### PROCEDIMIENTO

1. Definir el problema (efecto) clara y objetivamente.
2. Definir las principales categorías de las posibles causas.

- Sistemas de información y datos
  - Dinero
  - Entorno
  - Equipos (Hardware)
  - Materiales
  - Medidas
  - Métodos
  - Personas
  - Formación
3. Empezar a realizar el diagrama definiendo el efecto (problema) en un recuadro a la derecha y colocando las categorías principales como alimentadores del cuadro efecto.
  4. Proponer las posibles causas dentro de las principales categorías y colocar estas para alimentar a las categorías relacionadas.
  5. Analizar cada causa para centrarse en más y más causas específicas
  6. Identificar y marcar las posibles causas principales del problema que sean susceptibles de modificación
  7. reunir información para descubrir las causas principales más probables. un diagrama de Pareto es una buena forma de exponer esta información.
- (Guajardo, 2008)

### **2.5.7. Análisis de campo de fuerzas**

Es una combinación de Análisis de Causa Efecto y Análisis de Campo de Fuerzas. Se utiliza para identificar problemas, sus causas y las fuerzas motrices o coercitivas que afectan al comportamiento del proceso.

## PROCEDIMIENTO

### 1. Seleccionar el problema

Un grupo de seis a diez personas más otra persona, entrenada en las técnicas de causa/efecto/campo de fuerza, proponen los problemas de calidad (efecto) utilizando la técnica Tormenta de Ideas, para alcanzar consenso sobre el efecto más significativo.

### 2. Realizar el diagrama causa efecto.

Dirigidos por un facilitador, el grupo realiza un diagrama que documente las causas potenciales relacionadas con el efecto.

### 3. Ordenar por rango estas causas según su nivel de importancia

### 4. Realizar el análisis de campo de fuerzas.

El grupo identifica las fuerzas coercitivas que mantienen el problema en su nivel actual (las causas del problema) y las fuerzas motrices que empujan el problema hacia su mejora (las soluciones al problema)

### 5. Resumir el diagrama.

### 6. El diagrama completo de análisis de campo de fuerzas proporciona una lista de posibles soluciones al problema de calidad identificado. a continuación, el grupo determina a quien corresponde la propiedad del problema e identifica a los directivos o trabajadores junto a su respectiva fuerza motriz. A ser posible, a la persona responsable se le debería identificar por nombre.

Para completar el análisis, los resultados se documentan y presentan al nivel de dirección apropiado para la toma de las acciones pertinentes.

(Fernandez, 2010)

## 2.5.8. Gráficos de control

Se utilizan para hacer un seguimiento del comportamiento del proceso. muestran el inicio a partir de una norma, objetivo, o media, e ilustran el nivel de control estadístico de un proceso en el tiempo. se pueden utilizar para estudiar la capacidad

del proceso, para ayudar a definir objetivos de calidad alcanzables, y detectar cambios en la media y variabilidad del proceso que requieren acción correctiva.

Los gráficos de control se basan en cuatro conceptos:

1. Todos los procesos fluctúan con el tiempo
2. Los puntos individuales son impredecibles
3. Un proceso estable fluctúa de forma aleatoria, y grupos de puntos de un proceso estable tienden a caer dentro de unos límites predecibles
4. Un proceso inestable no fluctúa aleatoriamente, y las fluctuaciones no aleatorias son generalmente las que caen fuera de los límites predecibles.

Los gráficos de control permiten utilizar la información real para establecer límites operativos (límites de control) estadísticamente normales. Se pueden utilizar para determinar si la fluctuación es normal (bajo control) o anormal (fuera de control). Los límites normales de operatividad están formados por el valor medio más o menos tres desviaciones estándar. Esto proporciona una gama de operaciones normales que tendrán como resultado que algunos de los puntos aparezcan por encima de la media y algunos por debajo de ella.

#### UTILIZACION DE LOS GRAFICOS DE CONTROL

Para usar el gráfico de control, se examina la localización de los puntos de datos. Si el proceso es básicamente consistente y estable, la mayoría de los puntos de datos quedan dentro de los límites establecidos. Los puntos que quedan fuera de uno de los límites de control pueden ser investigados.

El uso continuado de los gráficos de control pueden servir de ayuda para determinar si las operaciones que se realizan permanecen o no dentro de los límites establecidos.

#### PROCEDIMIENTO

1. Seleccionar el tipo de gráfico de control adecuado a los datos y características del proceso.
2. Decidir que se quiere medir.
3. Dividir los datos en subgrupos o intervalos de medición, por fecha, hora, etc.

4. Calcular el valor medio y los límites de control
5. Marcar los puntos
6. Completar el gráfico representando las observaciones.

(Verdoy, Manual de control estadístico de la calidad, 2006)

Este tipo de herramientas permiten utilizar los resultados de las mediciones propias de los recursos de telecomunicaciones de la red, monitorear el comportamiento de la calidad de la red y los servicios, por medio de las observaciones del tráfico ofertado e iniciado por los clientes, el efectivamente cursado por la red, y finalmente entregado a las direcciones o terminales de los clientes. Donde la infraestructura utilizada por la red corresponde a los siguientes elementos entre otros:

#### TIPOS DE REDES

Considerando los recursos de la red, la arquitectura, medio de transmisión, dimensionamiento, y por su forma de desplegar una conexión entre terminales y/o nodos, estas se clasifican en:

- Redes de difusión.
- Redes de conmutación.

#### **2.6. RED DE DIFUSION**

La característica más importante en este tipo de redes, es que todos los terminales y/o nodos comparten el medio de transmisión, por lo que todo lo que se transmite es recibido y conocido por todos los terminales y/o nodos, conocida como Broadcast

Network, debiendo existir por ello una definición de la forma de uso del medio de transmisión, o política de acceso al medio; entre sus tipos más importantes tenemos:

- Comunicaciones de Radio y Televisión abierta.
- Comunicaciones Satelitales.
- Redes Ethernet

### **2.7. Red de Conmutación.**

Una red de telefonía consta de trayectorias que conectan nodos de conmutación, de manera que cada teléfono en la red se puede conectar con cualquier otro al que la red le proporcione servicio.

La conmutación establece una trayectoria entre dos terminales específicos que, en telefonía se conocen como abonados. Este término implica una red telefónica pública, sin embargo no hay razón para que este criterio sea utilizado en redes privadas, del mismo modo no hay razón para que la red no pueda llevar información diferente a la de la conversación telefónica; el conmutador establece la trayectoria de una comunicación cada vez que se pide y la deshace cuando la trayectoria no se necesita, ejecutando operaciones lógicas para establecer la trayectoria y determinar automáticamente la tasa correspondiente por el uso del sistema, donde en términos generales la conmutación debe satisfacer los siguientes requisitos:

Cada usuario tiene la necesidad de poder comunicarse con cualquier otro usuario.

La velocidad de conexión no es crítica, pero el tiempo de conexión debe ser relativamente corto comparado con el tiempo de retención o el tiempo de conversación.

La calidad de servicio o la probabilidad de completar una llamada, debe ser alta. el porcentaje mínimo aceptable de llamadas completadas durante la hora pico puede bajar hasta un promedio de 95%, sin embargo la meta del grado del servicio debe ser 99%.

La principal forma de comunicación para la mayoría de los usuarios será la voz (canal de voz)

El sistema debe estar disponible para el usuario en cualquier momento que desee usarlo.

Todos los conmutadores tienen como mínimo tres elementos funcionales: Concentración, Distribución, y Expansión; si se ve un conmutador desde otro punto de vista, se puede decir que tiene puntos de acceso para líneas de entrada, y puntos de acceso para líneas de salida.

Los conmutadores donde el control común se lleva a cabo por un procesador computarizado se denomina Control por Programa Almacenado; las funciones de control se pueden realizar completamente mediante un procesador central, o mediante procesamiento distribuido.

Conmutación Tiempo-Espacio-Tiempo, requiere una memoria en cada puerto de entrada; las memorias deben ser lo suficientemente grandes como para recibir a todos los usuarios simultáneamente. Un procesador con memoria controla el almacenamiento y el envío a la matriz, así como el cierre de las compuertas apropiadas en el intervalo correcto. La distribución propiamente dicha se lleva a cabo en la matriz. En las salidas de la matriz se reconstituye cada vía de salida digital con la ayuda de memorias transitorias, que controla un procesador, mediante almacenamiento y envío.

Conmutación Espacio-Tiempo-Espacio, la memoria temporal se localiza entre un conmutador espacial de entrada y otro de salida, y solo se requiere capacidad de memoria suficiente para manejar los picos de tráfico. Además se necesita algún tipo de memoria transitoria en cada puerto de entrada para sincronizar la cadencia de la corriente de bits con la de la central digital. Generalmente este almacenamiento transitorio requiere por lo menos una trama de memoria.

Estas redes de conmutación se clasifican en : Conmutación de circuitos, y Conmutación de paquetes.

## **2.8. REDES LAN**

Se comunican compartiendo el medio de transmisión, utilizando el sistema de control de acceso al medio, no excederá los 300 metros. son utilizadas para compartir archivos y accesorios, y recursos como aplicaciones que incluyen software de telecomunicaciones entre otros como sistemas de video juegos interactivos

multijugador, pierden conformarse promedio de Routers, Ethernet, o de manera inalámbrica por medio de WiFi.

## **2.9. REDES MAN**

Redes de tecnología similar a las LAN y con áreas de cobertura mayor de 4 Kilómetros, permitiéndose incluso coberturas regionales y nacionales al interconectar redes MAN, y están basadas en estándares de transmisión de Jerarquía Digital Síncrona SDH, o WDM, pudiendo soportar tráfico ATM, Frame Relay, Ethernet, Token Ring, etc. utilizando para ello: Ruteadores, Hub, Bridges, Gateways, servidores, Modems, etc. puede proporcionar múltiples servicios, como voz, datos, y video sobre una red de transmisión de fibra óptica o a través de redes que utilizan múltiples pares de cobre para alcanzar el ancho de banda necesario,

## **2.10. REDES WAN**

estas redes contienen máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuarios o aplicaciones y están conectadas entre sí por medio de una subred de comunicación, que permite transmitir mensajes entre Hosts, utilizando dos componentes que son las líneas de transmisión y los elementos de conmutación, y se clasifican en: Conmutadas por Circuitos, Conmutadas por Paquetes, Conmutadas por Mensajes, Orientadas a Conexión, No orientadas a conexión, y Red Pública de Conmutación Telefónica PSTN. se denominan Red de Área Amplia, corresponde a una zona de cobertura de un país o un continente, y es el resultado de la interconexión de diferentes LAN que están ubicadas geográficamente en diferentes locaciones

nacionales o internacionales y que utilizan medios de transmisión de las redes telefónicas públicas;, ,

## SISTEMAS DE TRANSMISION

### **Radio**

La mayor parte del diseño de sistemas de radio se dedica al cálculo del comportamiento probable de la trayectoria dada y a encontrar las técnicas de modulación y procesamiento de señal para superar los defectos del medio. El radio está lejos de ser el medio óptimo para la transmisión de señales, y sus características no siempre se comprenden completamente.

Las frecuencias más bajas, abajo de 300 KHz, se usan en comunicaciones de rango muy largo, pero su ancho de banda de información es muy limitado y requieren potencia muy alta. La banda FM (300 a 3000 KHz) se ocupa normalmente en radiodifusión y uso militar; su capacidad de información es limitada, la potencia que requiere es del rango de los Kilowatts. La onda de AF (3 a 30 MHz) es la banda tradicional de largo alcance para la comunicación punto a punto, su propagación en distancias largas se hace mediante una o más reflexiones en las capas de la ionosfera.

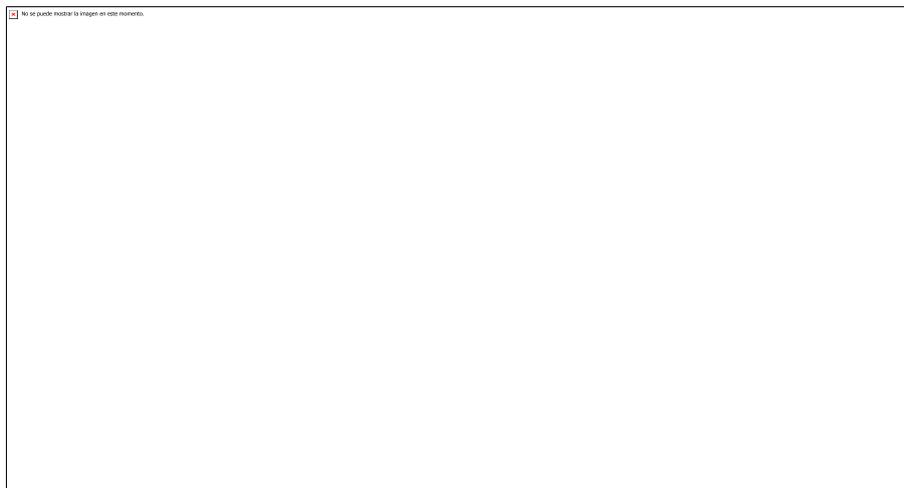
Las señales de radio arriba de 30 a 50 KHz son útiles en comunicación con línea de vista; las microondas para línea de vista (radioenlaces) en las bandas de 150 MHz, 450 MHz y 900 MHz proporcionan capacidad de transmisión multicanal.

## Satélites

Proporciona la radiodifusión de la misma señal a múltiples estaciones receptoras que pueden estar diseminadas en una zona de cobertura continental. De los diferentes tipos de satélites en telecomunicaciones el más comúnmente utilizado es el satélite geoestacionario, el cual está ubicado a una altura de 36.000 Kilómetros de la superficie de la tierra, se denominan geoestacionarios por que giran en 24 horas una órbita a la misma velocidad de la tierra, por lo que su posición respecto a la tierra es invariable.

Banda Satelite	Frecuencia de Bajada
Banda C	3,7 - 4,2 GHz
Banda Ku	11,7 - 12,7 GHz
Banda Ka	18,3 - 20,2 GHz

**Tabla 2.1 Bandas y Frecuencias Satelitales de Bajada.**



**Fig. 2.3 Esquema de Cobertura del Satélite**

Fuente: <http://www.electronicosonline.com/etiqueta/satelites/>

## **Fibra Óptica**

Utiliza la luz para con una longitud de onda de 1.3, o 1.5 $\mu\text{m}$ , en el lado transmisor mediante un láser o utilizando diodo LED generar patrones de bits correspondientes a estados ceros o unos, esta luz permanece al interior de la fibra en el núcleo, construido en forma de túnel el mismo que es limitado por un revestimiento que produce reflexión y refracción a fin de que la luz se mantenga viajando en dicho núcleo.

La fibra óptica está estructurada en tres partes, que son:

- Recubrimiento primario (COATING), que es la parte externa del hilo de fibra, de material acrílico con un espesor de 245  $\mu\text{m}$ .
- Revestimiento (CLADDING), que es la parte que cubre al núcleo de la fibra, hecho de material Dióxido de Silice, con un espesor de 125  $\mu\text{m}$ .
- Core o Núcleo, que es la parte central de la fibra por donde se refleja y refracta la luz conteniendo la información, construida de Dióxido de Silicio, o Dióxido de Germanio, su espesor depende del modo de transmisión utilizado, Multimodo de 50 a 62,5  $\mu\text{m}$ ; y Monomodo de 8 a 10  $\mu\text{m}$

## **CABLE OPTICO SUBTERRANEO**

Existen características mecánicas y ambientales a considerar en los cables de fibra óptica para instalación subterránea

Microflexion.- generado a partir del curvado acusado de una fibra óptica que produce un desplazamiento axial de unas cuantas micras en pequeñas distancias.

Macroflexion.- generado a partir de radios de curvatura demasiados pequeños en la instalaciones cable de fibra óptica que produce perdidas ópticas.

## CABLE OPTICO AEREO

### Cable Óptico con Mensajero

Corresponde a un cable cuya cubierta comprende un elemento metálico para el soporte.

### Cable Óptico Dieléctrico

Corresponde a cable auto soportado totalmente dieléctrico, cuyo elemento traccionado es un elemento no metálico.

### Cable de Guardia para Alta Tensión

Corresponde a un cable de fibra óptica que cumple con la recomendación G.656 de la ITU-T. de tecnología OPGW (Optical Fibre Ground Wire Cable - cable de fibra óptica de guardia) utilizado para telecomunicaciones en el tendido de líneas de alta tensión.

## CABLE OPTICO SUBMARINO

Regido por la Recomendación G.973 de la ITU-T, su objeto es establecer enlaces de transmisión entre dos o más estaciones terminales de una zona geográfica limitada, existen sistemas de una sola longitud de onda SWS (Single Wavelength System), y de Multiplexacion por División de Longitud de Onda (WDMS - Wavelength Division Multiplexing System).

### **2.11. REDES DE ACCESO**

Red de acceso se reconoce al segmento de la red que conecta el equipo terminal que recibe el servicio, con el borde de la red del proveedor del servicio, en los inicios de las telecomunicaciones y hasta la primera década de este tercer milenio, los servicios de telecomunicaciones eran soportados cada uno por una infraestructura separada, con la convergencia tecnológica, y mediante el uso de una red única full IP, se concretan las redes de próxima generación NGN, logrando con ello la convergencia de los servicios, teniendo ahora una red única y un acceso único, sin embargo las altas velocidades alcanzadas por los estándares y aplicaciones requirieron de nuevas tecnologías en la red de acceso que permitieran llegar con dichas velocidades hasta los terminales del usuario, entonces se desarrollaron las redes de acceso de nueva generación Next Generation Access NGA; y conforme los desarrollos tecnológicos fueron desplegándose cronológicamente, las redes de acceso se pueden clasificar en:

- Red de acceso por cobre
- Red de acceso inalámbrico
- Red de acceso de Fibra óptica

## **2.12. REDES IP.**

Están referidas a redes de conmutación de paquetes que utilizan como estándar el Protocolo para Control de Transmisión / Protocolo Internet TCP/IP, el cual fue desarrollado a mediados de los años setenta por la agencia de proyectos de investigación avanzada para la defensa y que fue entregado a las universidades y entidades de investigación; correspondiendo a un conjunto de protocolos de comunicación que define la forma de dirigirse a las distintas direcciones de la red.

En TCP/IP, los métodos que se utilizan para pasar la información de una dirección a otra y algunos servicios que se pueden utilizar entre los terminales a los que se corresponden las direcciones involucradas en la comunicación; donde el Router utiliza principalmente la capa de red (IP) y las capas de transporte (UDP y TCP) para realizar sus funciones de enrutamiento y conmutación.

El Protocolo Internet (IP), el componente de direcciones de TCP/IP, funciona en la Capa 3 del modelo OSI. Todas las estaciones que desean comunicarse con otras deben utilizar una dirección IP que es única; los dos protocolos de transporte principales, el protocolo de datagrama de usuario (User Datagram Protocol UDP) y TCP están en la Capa 4 del modelo OSI para TCP/IP, los protocolos de transporte son responsables de los mecanismos básicos de transferencia del control de flujos y

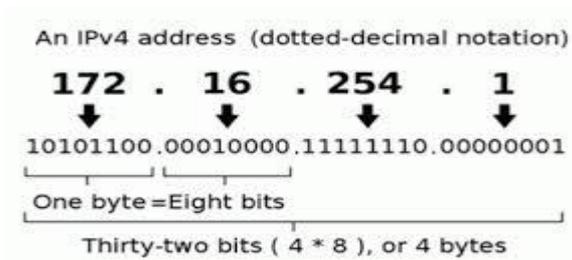
la comprobación de errores en las comunicaciones entre estaciones; en UDP la estación receptora no confirma la recepción de los paquetes enviados, considerándose no orientado a conexión porque la estación remitente no avisa a la estación receptora su deseo de formar un canal de comunicaciones sobre el que pasar los datos. TCP se considera orientado a conexión en razón que la estación remitente debe avisar a la estación receptora su deseo de formar un canal de comunicación, donde los paquetes enviados a través de TCP se marcan con números de secuencia, y las estaciones remitentes y receptoras se intercambian acuses de recibo mutuos confirmando la recepción de los paquetes.



**Fig. 2.4 Pila modelo OSI vs TCP/IP**

Fuente: <http://comunicdatoschaconnetovega.blogspot.com/p/comparacion-entre-modelo-tcpip-y-osi.html>

La dirección IP es una dirección binaria de 32 bits escrita en cuatro grupos de 8 bits llamados octetos, siendo un código numérico que identifica los diferentes recursos de una red como PC, Routers, impresoras, tablets, y representan la parte de la red, subred, y host de dirección; sin embargo para entendimiento deberían registrarse en la forma decimal en que las personas habitualmente ven los números (172.16.254.1).



**Fig. 2.5 Estructura dirección IP** Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/IPv4>

Esto es lo que corresponde a IPv4. El IPv6 asigna 128 bits en lugar de los 32 bits que asigna IPv4, por lo que la cantidad de direcciones IPv6 corresponderían:  $2^{128} = 340.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000$  direcciones IPv6. frente a  $2^{32} = 4.300.000.000$  direcciones IPv4

### 2.12.1. Convergencia de servicios

El despliegue de una red con la capacidad de conmutar de forma transparente y desde diferentes plataformas interoperando con ellas, una gama de servicios por medio de un único acceso es lo que corresponde a la convergencia de servicios, donde el factor diferenciador tanto para el cliente como para el operador de la red es la calidad de servicio en los servicios que desde la perspectiva del cliente debe incluir:

- Voz
- Video distribuido o bajo demanda
- Video interactivo
- Transporte de imagen
- Servicios de datos en banda estrecha y banda ancha
- Acceso a internet
- Correo electrónico

Desde la perspectiva del operador debe considerar los siguientes elementos:

- Voz ininteligible
- Amplia selección de películas
- Videoconferencia de alta calidad
- Transporte de imagen con calidad médica
- Variedad de servicios de datos
- Acceso a internet en cualquier lugar y hora
- Correo electrónico
- Donde la calidad de servicio puede significar:
- Ancho de banda adecuado y fácil de suministrar
- Retardo mínimo
- Fluctuaciones mínimas
- Mínima pérdida de información
- Escalabilidad de los recursos de red
- Interoperación sencilla con otras redes
- Capacidades de gestión mejorada
- Seguridad
- Fiabilidad

La base de toda la convergencia de servicios está en la universalidad y flexibilidad de IP.

### 2.13. REDES NGN

Las funciones relativas a los servicios son independientes de la tecnología relacionadas con la capacidad de transporte subyacentes. NGN ofrece acceso

irrestricto a los usuarios a proveedores de servicios, soporta movilidad generalizada, lo que posibilitara brindar servicios a los usuarios en forma consistente y prácticamente omnipresente. son redes basadas en conmutación de paquetes capaces de proveer servicios incluyendo los de telecomunicaciones, y capaz de utilizar múltiples tecnologías de transporte y acceso.

En la práctica corresponden a la convergencia de las redes públicas conmutadas PSTN, las redes inalámbricas WiFi, WiMAX, GSM, GPRS, WCDMA, y de las redes de datos de acceso a internet.

#### ARQUITECTURA DE RED NGN

La red de próxima generación NGN es un concepto para la definición e implantación de redes, que debido a su separación formal en diferentes capas y planos y al uso de interfaces abiertas, ofrece a los proveedores de servicios y a los operadores una plataforma que puede evolucionar paso a paso para crear, instalar y administrar servicios innovadores.

La factibilidad de que las redes NGN sean multiservicios, aunque en su apariencia estos sean diferentes está basada en su arquitectura de diversos planos En la figura 2.6 podemos apreciar cuatro planos en que una red de próxima generación NGN se encuentra segmentada:

- Plano de Servicios y Aplicaciones, Genera y/o permite que el servicio pueda ser entregado al usuario final.

- Plano de Control, encargado de administrar la interacción entre el transporte de las señales y las plataformas de servicios.
- Plano de Transporte, permite al interior y exterior de la red NGN transportar las señales basadas en el protocolo IP
- Plano de Acceso, provee el mecanismo para que se conectan a la red NGN los terminales del usuario del servicio.

#### **2.14. BANDA ANCHA FIJA**

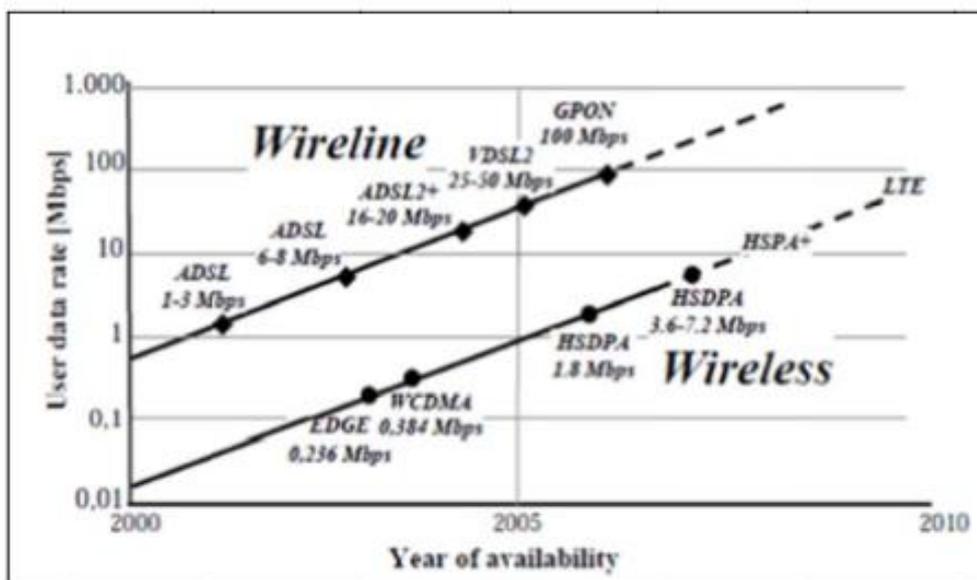
Esta referida a los servicios de banda ancha que se prestan sobre redes fijas,

"La Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos ha definido la banda ancha a partir de los 200 Kbits/s. La OCDE fija el listón en 256 Kbits/s, y la UIT define la banda ancha como una capacidad conjunta (en los sentidos ascendentes y descendentes) igual o superior a 256 Kbits/s." (UIT, 2008, Las telecomunicaciones de banda ancha en la region americas-Pag 13)

A nivel mundial las suscripciones a banda ancha para el año 2013 alcanzaron el 9.8 por cada 100 habitantes. y el 28% con acceso a internet

#### **2.15. BANDA ANCHA INALAMBRICA**

Esta referida al servicio de banda ancha prestado por medio de la telefonía móvil utilizando tecnologías 3G, que HSPA alcanza velocidades de hasta 10 Mbps, lo que es muy atractivo para los usuarios que logran movilidad y conexión a internet a velocidades mayores que las alcanzadas en banda ancha fija con tecnologías xDSL, y solo superadas por servicios que utilizan fibra en el acceso.



**Fig. 2.7 Velocidades Inalámbricas vs Disponibilidad**

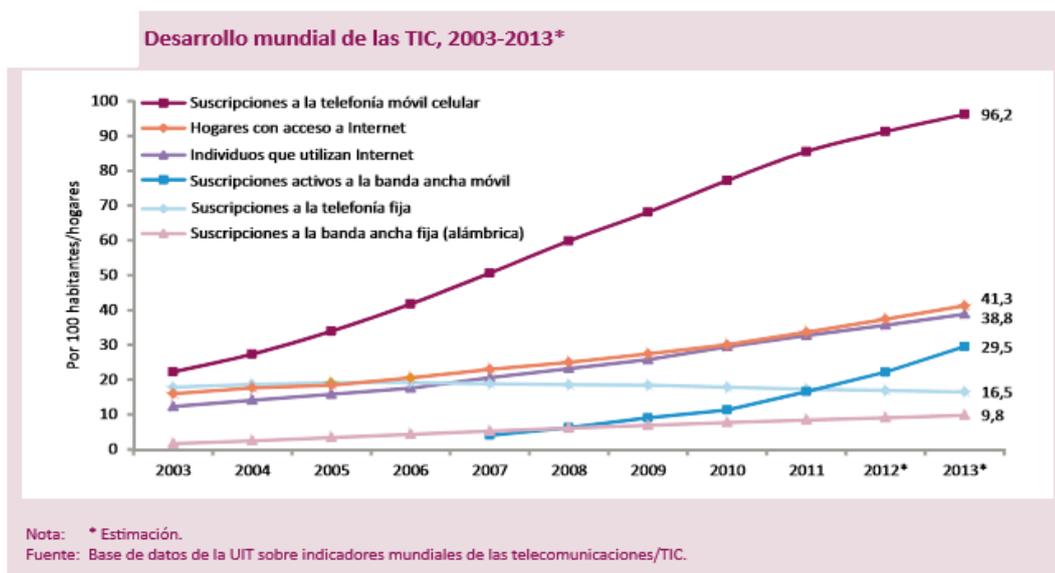
Fuente: Publicaciones IEEE

## 2.16. TIC

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998: 198)

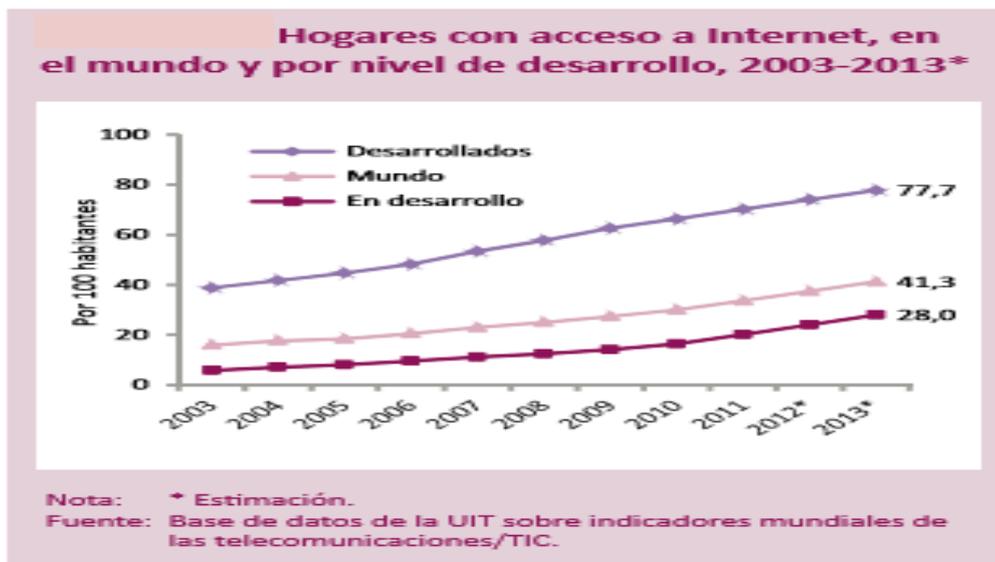


**Fig. 2.8 Parámetros Valoración Indicador Desarrollo Mundial de las TIC**  
Fuente: Congreso Internacional Universidades Telecomunicaciones CIUTEL UCSG



**Fig. 2.9 Indicador Desarrollo Mundial de las TIC**

Fuente: Base de datos UIT sobre indicadores



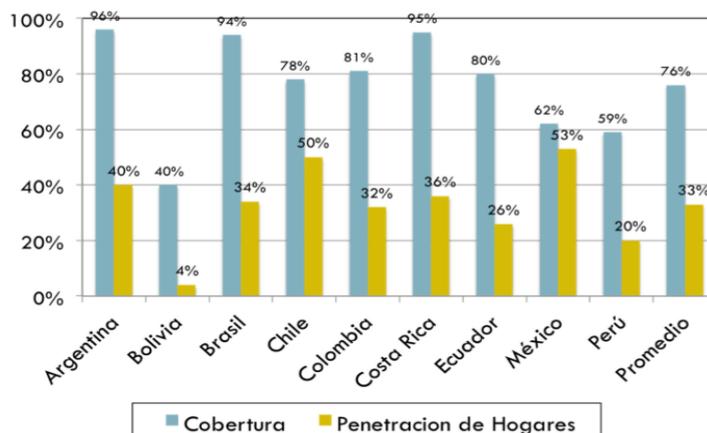
**Fig. 2.10 Indicador Hogares con acceso a Internet por nivel de desarrollo**

Fuente: Base de datos UIT Indicadores

La penetración de hogares con banda ancha en Ecuador para el año 2012 era del 26%, con una cobertura del 80%, lo que nos da una Brecha Digital del 54%.

LA BRECHA DE DEMANDA DE BANDA ANCHA – DEFINIDA COMO LA DIFERENCIA ENTRE COBERTURA Y ABONADOS – ES SIGNIFICATIVA EN AMERICA LATINA

AMERICA LATINA: BRECHA DE DEMANDA DE BANDA ANCHA (2012)



Fuentes: Para cobertura, Katz y Galperin (2013); penetración de banda ancha fija basada en datos UIT y reguladores

**Fig. 2.11 Brecha demanda de banda ancha en América Latina**

A fin de igualar o intentar llegar lo más cercano posible en el año 2020 a los países de mayor conectividad en el mundo, esto es lograr una densidad de Banda Ancha fija de 75% en hogares, y del 96% sobre población en banda ancha móvil, requerirá que los países de la región (Latinoamérica) realice inversiones del orden de los USD \$ 370 mil millones.

## **CAPITULO 3**

### **3. EL ENTORNO DE LA CALIDAD**

Con el inicio de la revolución industrial, y el uso de maquinaria en los procesos de producción masiva se generaron también masivos productos con errores, Taylor planteo el uso de un equipo de trabajo que filtre dichos errores, sin embargo Shewart planteo que lo que había que eliminar era la fuente de los errores y no filtrar los errores, trabajando sobre el proceso, fortaleciendo la calidad de los mismos, Edward Deming conocido como padre de la calidad japonesa, trabajo con el mismo criterio cuando inicio los círculos de calidad, y esta es la base de la siguiente propuesta.

La propuesta radica en trabajar sobre un modelo Cliente/Proveedor, donde la metodología para la gestión y mejora de la calidad del proceso soporta una estructura global de calidad a nivel corporativo cuyo objetivo es el de construir un sistema efectivo de gestión, con la calidad como su fundamento. Dentro de la estructura, las actividades relacionadas con la calidad están ligadas a través de las fronteras de las principales partes funcionales, tales como mercadotecnia, ventas, operaciones. Las partes funcionales están ligadas unas con otras por las relaciones cliente/proveedor y actúan o se mueven por los requisitos de calidad del cliente final, así como por los objetivos internos del negocio. A través de este modelo propuesto, los grupos de trabajo están unidos en los departamentos funcionales y los empleados unidos dentro de los grupos.

La estructura de calidad de la empresa debe soportar el plan de negocio de la empresa. Un requisito establecido en el modelo es que al nivel de cada departamento funcional, debe existir un sistema de gestión de calidad capaz de:

- Interpretar y comunicar la política de calidad de la empresa.
- Guiar el establecimiento de un entorno de calidad en términos de recursos humanos, gestión, información y equipamiento.
- Establecer prioridades
- Marcar los objetivos y hacer un seguimiento de los resultados
- Resolver los problemas
- Asignar recursos
- Proporcionar personal y formación
- Proporcionar recompensas y reconocimiento
- Identificar los procesos y subprocessos que tengan impacto directo en las necesidades del cliente y del negocio.

#### LA METODOLOGIA

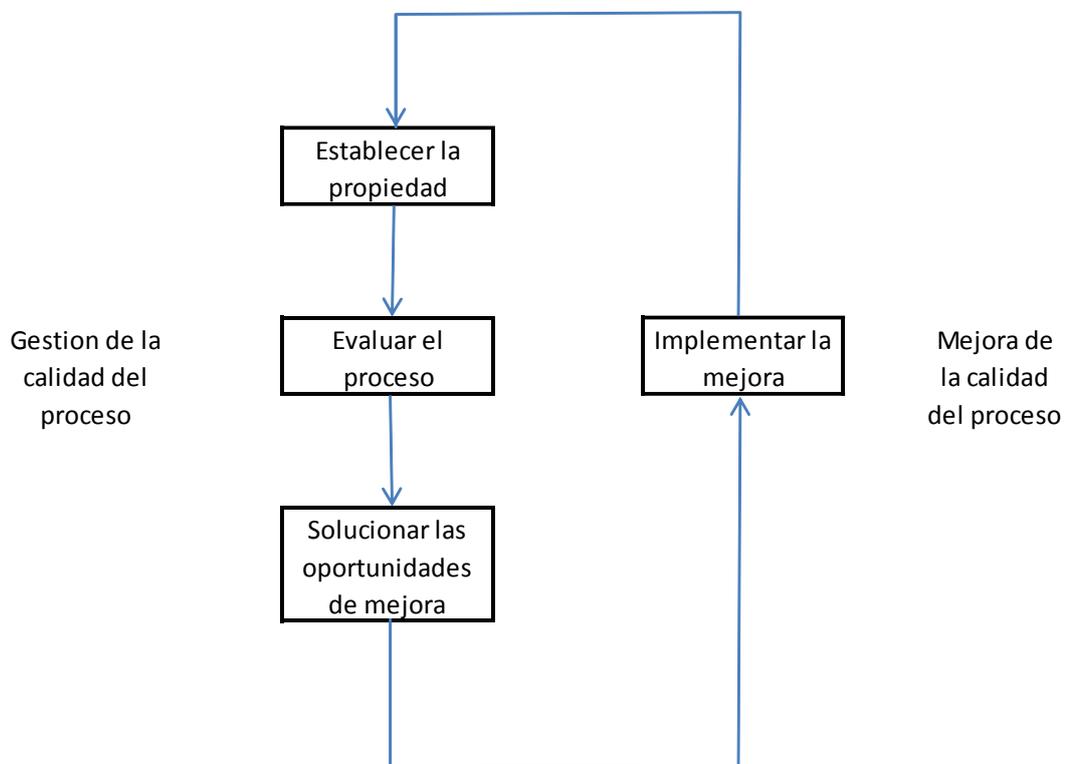
Tratar de obtener lo imposible capta todas las diferentes clases de malentendidos y confusiones que pueden minar un proceso. La metodología para la gestión y mejora de la calidad del proceso ofrece una aproximación estructurada para definir los objetivos del proceso y comprender la mejor forma de conseguirlos.

El desarrollo de la metodología se basa en las siguientes directrices:

- La mejora de la calidad del proceso está centrada en el proceso total (de principio a fin)
- El pilar de la calidad es la prevención y la mejora continua

- Todo el mundo gestiona un proceso en algún momento y es simultáneamente cliente y proveedor
- Las necesidades del cliente determinan la mejora de calidad de proceso
- Las acciones correctivas se centran en eliminar la raíz del problema en vez de tratar los síntomas
- La simplificación del proceso reduce las posibilidades de error y la repetición del trabajo
- La mejora de la calidad del proceso es el resultado de la aplicación de los principios de gestión y calidad disciplinados y estructurales

La metodología es un ciclo de dos fases: Gestión y Mejora del proceso, y repetición continua del ciclo.



**Fig. 3.1 Metodología para Gestión de la Calidad**

Fuente: Autor

#### DISEÑO DE LA METODOLOGIA

Esta incluye las tareas a realizar en cada una de las cuatro distintas etapas dentro de estas fases para la gestión y mejora, donde cada etapa tiene un propósito específico.

Etapa	Proposito
Propiedad	Asegurar que hay un responsable del proceso y que existe un equipo para llevar a cabo día a día las actividades de la gestión de la calidad
Valoración	Asegurar que el proceso está claramente definido, que las expectativas del cliente se entienden con claridad, y que las medidas están en el lugar adecuado para determinar y cuantificar lo bien que el proceso satisface los requisitos del cliente y los objetivos internos del negocio.
Selección de oportunidades	Entender cómo los problemas del proceso interno afectan a la satisfacción del cliente y a los costos e identificar y ordenar las oportunidades por categorías para la mejora del proceso
Mejora	Alcanzar y mantener un nuevo nivel de actuación del proceso mediante la implantación de un plan de acción para poner en práctica las oportunidades identificadas en la etapa anterior

**Tabla 3.1 Diseño de la Metodología**

### **3.1. ETAPA DE LA PROPIEDAD**

Los objetivos de esta etapa son:

- Identificar el propietario del proceso global, quien es el máximo responsable del mismo y el que puede gestionar este, a través de los límites funcionales u organizacionales (Paso 1)
- Establecer un equipo de gestión del proceso que represente la gestión/posesión de los principales subprocesos que constituyen los procesos interfuncionales (Paso 1)
- Definir el papel y la responsabilidad del equipo y asegurar que todo aquel involucrado en la aplicación de la mejora y gestión de la calidad del proceso, tiene propiedad personal del comportamiento del mismo (Paso 1)

### **3.2. ETAPA DE VALORACION**

Los objetivos de esta etapa son:

- Comprender como funciona el proceso (Paso 2)
- Identificar las necesidades del cliente en términos medibles (Paso 2)
- Determinar qué elementos del proceso deben medirse y controlarse para alcanzar los requisitos del cliente (Paso 3)
- Probar y luego implantar nuevas medidas apropiadas o validar las existentes en una amplia escala (Paso 3)
- Recoger datos sobre el comportamiento del proceso (Paso4)
- Controlar y estabilizar la realización del proceso (Paso 4)
- Confrontar el comportamiento del proceso con los requisitos del cliente (Paso 4)

### **3.3. ETAPA DE LA SELECCION DE OPORTUNIDADES**

Los objetivos de esta etapa son:

- Identificar los problemas internos críticos del proceso, que afectan a la satisfacción del cliente y a los costos (Paso 5)
- Identificar las oportunidades de simplificación del proceso(Paso 5)

- Ordenar las oportunidades de mejora basándose en la satisfacción del cliente y en los objetivos del negocio (Paso 6)
- Establecer objetivos apropiados a realizar para mejorar la calidad (Paso 6)
- Identificar los proyectos de mejora de la calidad a seguir (Paso 6)

### 3.4. ETAPA DE MEJORA

Los objetivos de esta etapa son:

- Organizar un equipo de mejora de la calidad que desarrolle un plan de acción para encaminar las oportunidades a la mejora de la calidad del proceso (Paso 7)
- Determinar y eliminar la raíz de los problemas (Paso 7)
- Controlar y vigilar el proceso en el nivel de comportamiento mejorado (Paso 7)
- Vigilar y evaluar el comportamiento del proceso de forma progresiva (Paso 7)

### 3.5. RELACIONES DE LOS PASOS

La tabla siguiente ilustra las relaciones entre las fases, las etapas y los pasos en la metodología.

Fases	Etapas	Pasos
GESTION	Propiedad	1. Establecer las responsabilidades de la gestion del proceso
	Evaluacion	2. Definir el procesoe identificar los requisitos del cliente
		3. Definir y establecer las medidas
		4. Evaluar la conformidad con los requisitos del cliente
	Selección de oportunidades	5. Investigar el proceso para identificar las oportunidades de mejora
		6. Ordenar las oportunidades de mejora y establecer objetivos
MEJORA	Mejora	7.mejorar la calidad de proceso

**Tabla 3.2 Relación de Fases-Etapas y Pasos del Modelo de Gestión de la Calidad**

## APLICACION DE LA METODOLOGIA

La mejora continua de la calidad del proceso requiere la aplicación disciplinada de la metodología. centrándose en la totalidad del proceso (comprendiendo sus límites, comunicaciones, clientes, proveedores, capacidades, y evaluación de su comportamiento) se podrá tomar una decisión más documentada de cómo alcanzar y mantener un comportamiento mejorado del proceso.

La metodología no deberá verse como un proceso rígido: A medida que se van completando las medidas individuales las oportunidades para conseguir mejoras inmediatas son obvias. Llegado a este punto se deberán tomar medidas correctivas.

## GESTION Y MEJORA

### **3.5.1. PASO 1: Establecer las responsabilidades de la gestión del proceso**

Visión General. Comprender quien eres (en el contexto del proceso global) es el primer paso para comprender de un proceso el proceso. es una pregunta que debe responder todo participante en el proceso como base para clarificar y asignar las responsabilidades. La gestión y mejora de la calidad dl proceso empieza estableciendo y comunicando las responsabilidades claramente definidas para la

operación continuada del proceso. Hay dos conceptos básicos para establecer las responsabilidades de la gestión del proceso.

El propietario del proceso: La propiedad la tiene un solo individuo, quien coordina las múltiples funciones de un proceso, designa el equipo de gestión del proceso y es el máximo responsable de la efectividad de un proceso.

El equipo de gestión del proceso: Son las personas designadas para llevar a cabo los pasos de la gestión del proceso y proporcionar el enfoque para una continua mejora de la calidad.

Lo ideal sería que estas personas tuvieran las responsabilidades de gestión de los principales subprocessos que componen el proceso. En contraposición a la asignación de culpas, el asignar las responsabilidades máximas del proceso centra la atención en la resolución de los problemas del mismo.

#### RESPONSABILIDADES DEL PROPIETARIO DEL PROCESO

El propietario del proceso es el máximo responsable del comportamiento del proceso global y debe coordinar todas las funciones del mismo para asegurar una buena relación costo/efecto/satisfacción del cliente. Las responsabilidades del propietario del proceso incluyen:

- Organizar el equipo de gestión del proceso, como sea conveniente, y comunicar sus funciones y responsabilidades
- medir y hacer un seguimiento del progreso
- Establecer y mantener el control del proceso
- Resolver/superar los temas del proceso

- Documentar el proceso
- Iniciar las revisiones del proceso
- Asignar recursos

Dependiendo del nivel del proceso, el propietario del mismo puede necesitar nombrar un equipo de gestión del proceso para ayudar a la implantación de los pasos para la mejora y gestión del proceso. esto es especialmente verdad para los procesos de alto nivel que abarcan muchas funciones de trabajo.

#### CRITERIO PARA LA PROPIEDAD DEL PROCESO

los criterios recomendados para la propiedad del proceso incluyen:

- Responsabilidad sobre los resultados del proceso
- Autoridad o capacidad para efectuar cambios
- Capacidad para llevar a cabo las responsabilidades del propietario del proceso
- Comprensión del proceso en toda su extensión (desde el principio al final)

#### RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO DE GESTION DEL PROCESO

Este equipo debe incluir representantes de cada función principal de trabajo del proceso. Las responsabilidades de los miembros del equipo incluyen:

- Identificar y organizar a las personas idóneas para llevar a cabo los pasos para la gestión del proceso
- Identificar los proyectos para la mejora de la calidad

- Designar y apoyar los equipos para la mejora de la calidad
- Crear un entorno en el que todos los participantes del proceso pueden contribuir a la mejora del mismo.

## **FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES**

Es esencial el compromiso máximo de todos los involucrados en el proceso (los que participan en él así como los miembros del equipo de gestión del mismo), para mejorar la calidad del proceso y conseguir los objetivos globales del mismo.

Todos los que trabajen en el proceso deberán:

- Comprender y practicar los principios del modelo cliente/proveedor
- Identificar y comunicar las mejoras potenciales del proceso al equipo de la gestión del mismo
- Expresar el deseo de participar en los equipos para la mejora de la calidad
- Las funciones y responsabilidades de las personas que participen en el proceso se delimitan por el alcance del mismo.

### **3.5.2. PASO 2: Definir el proceso e identificar los requisitos del cliente**

Visión general. es importante entender los requisitos que el cliente establece para el producto final de nuestro proceso.

Las actividades en el paso 2 ayudan al equipo de gestión del proceso a centrar sus esfuerzos y asegurarse de que todos sus miembros entienden de igual manera el proceso así como sus requisitos. hay dos elementos en este paso:

- Definir el proceso significa describir sus límites, entradas, salidas, proveedores, clientes y principales actividades/subprocesos. Esto ayuda a entender cómo funciona realmente el proceso, incluyendo las interacciones con clientes, proveedores y dentro de los grupos principales. Este paso debe involucrar a aquellos que realmente realizan el trabajo.
- Identificar los requisitos del cliente permite establecer las necesidades específicas y medibles del cliente. Estos requisitos, junto con los objetivos del negocio, determinan los requisitos del proceso que se comunican a los proveedores

#### DEFINICION DEL PROCESO

Se puede elegir entre diferentes métodos para definir un proceso. El método elegido deberá ayudar a:

- Centrarse en las interfaces entre los grupos de trabajo
- Hacer un inventario de las entradas, salidas, proveedores, clientes y de las actividades de los grupos de trabajo
- Entender cómo se interrelacionan cada una de las actividades
- Utilizar diagramas de flujo más detallados

## METODO

La tabla siguiente detalla un método contrastado, reconocido como útil para describir cómo funciona realmente un proceso, incluyendo interacciones con clientes, proveedores y dentro de los principales grupos de trabajo.

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Definir los límites del proceso y los principales grupos	<p>Definir el propósito.</p> <p>Definir los límites del proceso de la forma siguiente</p> <p>El proceso empieza con....</p> <p>El proceso termina con.....</p> <p>Listar los principales grupos que intervienen en el proceso y dibujar un cuadro con tantas columnas como grupos principales, nombrando el grupo.</p>	Entrevistas
2 Identificar las salidas (productos) del proceso y los clientes	<p>Listar a la derecha del cuadro todas las salidas (productos) que genera el proceso</p> <p>Listar a la derecha de la lista de salidas, todos los clientes, es decir los receptores de la salida del proceso (producto)</p> <p>Preguntarse a modo de comprobación</p> <p>Para c/salida estoy olvidando algún cliente?</p> <p>Para c/cliente recibe algún otro producto nuestro?</p>	

<p>3. Identificar las entradas y los proveedores del proceso</p>	<p>Listar a la izquierda del cuadro todas las entradas que el proceso recibe</p> <p>Listar a la izquierda de las entradas los proveedores del proceso</p> <p>Preguntarse a modo de comprobación</p> <p>Para cada entrada, estoy olvidando algún proveedor?</p> <p>Para cada proveedor, suministra alguna otra entrada adicional?</p>	<p>Entrevistas Q MAP</p>
<p>4. Identificar los subprocesos y el flujo de actividades entre ellos</p>	<p>Para c/entrada definir qué actividad del trabajo se alimenta de ella (debe tenerse en cuenta que las actividades del trabajo incluyen tanto las realizadas por personas como aquellas llevadas a cabo por ordenadores, sistemas automatizados etc.)</p> <p>Para c/actividad definida, preguntarse qué salidas produce, a que entradas alimenta, y quien realiza esa actividad.</p> <p>Etiquetar las nuevas actividades y continuar generando flujos de trabajo e información y actividades de trabajo hasta conseguir conectar c/una de las salidas del proceso</p> <p>Realizar las siguientes comprobaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El flujo de trabajo e información encaja y conecta adecuadamente las entradas con las salidas del proceso?</li> <li>- Se han representado dentro del recuadro del proceso todas las vías potenciales de trabajo e información que pueden ocurrir incluyendo bucles de red trabajado, o vías alternativas?.</li> <li>- Representa el diagrama lo que realmente ocurre</li> </ul>	<p>Diagrama de bloques Entrevistas</p>

	y no lo que se cree que debiera ocurrir o como estaba originalmente diseñado? El diagrama final debe reflejar cómo funciona realmente el proceso	

**Tabla 3.3 Método para definición del proceso**

### IDENTIFICAR LOS REQUISITOS DEL CLIENTE

Los requisitos del cliente son las fuerzas primarias que conducen la mejora y gestión de la calidad del proceso. Si se dispone de los recursos necesarios, se debería abordar inmediatamente todas las necesidades de calidad del cliente; caso contrario habrá primero que identificar y satisfacer las necesidades más críticas para luego centrarse en las menos críticas.

La tabla a continuación detalla las actividades y tareas para identificar y asignar prioridades a los requisitos del cliente.

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Realizar el análisis de las necesidades del cliente	Entender como utiliza el cliente el producto final (salida) del proceso Identificar los productos finales (salidas) más críticos -Trabajar con el cliente(s) para identificar aquellos elementos que él necesita para hacer su trabajo correctamente y a la primera Identificar las características de calidad más críticas de cada producto final -Trabajar con el cliente para identificar las	Diagrama de afinidad Análisis de necesidades del cliente Cuestionario cliente/proveedor Entrevistas Q-MAP Encuestas Diagrama de árbol

	<p>características del producto final que son particularmente críticas para él.</p> <p>Definir las necesidades con parámetros medibles. Trabajar con el cliente para definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Características de calidad en términos medibles y específicos</li> <li>-Objetivos a alcanzar que representen el nivel de satisfacción que se espera asociada con cada necesidad medible.</li> </ul> <p>Obtener del cliente una lista por orden de importancia y en términos medibles de sus necesidades.</p> <p>Si se tiene más de un cliente, obtener una lista por cada cliente.</p>	
2. Definir los requisitos	<p>Establecer puntos de referencia (Benchmarking) si es necesario</p> <p>Formular los requisitos basados en las necesidades medibles del cliente, y en los puntos de referencia si es aplicable</p> <p>Confirmar la definición de los requisitos con el cliente</p> <p>Documentar los requerimientos del cliente, incluyendo el producto final (salida), características de calidad, unidades de medida y objetivos</p> <p>Definir los requisitos de los distintos subprocesos y comunicar los propios requisitos a los proveedores</p>	

**Tabla 3.4 Identificación Requisitos del Cliente**

### 3.5.3. PASO 3: Definir y establecer medidas

Las medidas adecuadas son críticas para la gestión eficaz del proceso: medidas que aportan información específica y útil, que proporcionan la base para determinar en qué medida se cumple por parte del cliente y de los proveedores, y cuan cerca se está del objetivo, para supervisar los progresos en cuanto a los requisitos; además las mediciones se utilizan para:

- Comprobar el grado de cumplimiento de las metas fijadas por la organización, grupo o individuo.
- Reconocer cuando se ha alcanzado una mejora o si esta es necesaria.
- Comprobar el uso de los recursos y valorar la eficiencia de la utilización de los mismos para proporcionar productos y servicios a los clientes.
- Proporcionar información que apoye la toma de decisiones para mejorar el proceso.

Si no pueden medirse los resultados, es imposible controlar el proceso y mejorar el rendimiento. deben por tanto desarrollarse y ponerse en práctica:

- Medidas globales para medir el grado de satisfacción del cliente
- Medidas a lo largo del proceso así como puntos de toma de decisiones en los cuales se tomen acciones para asegurar la conformidad del producto con los requisitos del cliente. Las medidas a lo largo del proceso se centran sobre la eficiencia interna y responden a objetivos del negocio, así como a los requisitos del cliente.
- medición de la calidad del producto inicial de los proveedores

- Un sistema que nos informe continuamente del nivel de satisfacción del cliente.

### CARACTERISTICAS DE LAS MEDIDAS EFICACES

La eficacia de una medida de calidad se puede evaluar por el grado en el cual es o esta:

- Relacionada con los requisitos del cliente
- Fácil de llevar a cabo
- Fácil de entender
- Capaz de conducir el comportamiento que se desea
- Desarrollada con las opiniones de y el consenso de los grupos de trabajo
- Especifica

### ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS

Para establecer medidas eficaces se llevaran a cabo las actividades y tareas de la siguiente tabla:

Actividad	Tareas	Herramientas
1.Revisar los requisitos del cliente	Revisar los requisitos del cliente y de c/subproceso como se lo indica en el paso 2	Q-MAP
2.Determinar las medidas más eficaces	Revisar las características de las medidas eficaces Realizar una tormenta de ideas para	Tormenta de ideas Votación Múltiple Técnica del grupo

	identificar las medidas potenciales y listarlas por orden de importancia	nominal Q-MAP
3. Revisar y dar validez a las medidas existentes frente a los requisitos y criterios	Determinar si las medidas existentes son apropiadas a los requisitos del cliente Verificar las medidas frente a las características indicadas	Q-MAP
4. Instalar nuevas medidas (si fuera necesario)	Probar que las nuevas medidas sean eficaces Hacer los cambios adecuados a las medidas Poner en marcha las nuevas medidas en una amplia escala	Q-MAP
5. Producir informes de forma sistemática	Asignar responsabilidades para la recogida de datos y preparación de informes Determinar los receptores de los informes (propietario del proceso, gerentes funcionales, personal que trabaja en el proceso) Determinar la frecuencia y contenido del informe -Frecuencia: tan frecuentemente como sea necesario para asegurar correctivos a tiempo. -Contenido: resultados individuales, tendencias, lista ordenada por orden de importancia de factores influyentes.	Q-MAP
6. Establecer un sistema de retroalimentación sobre la satisfacción con los clientes y proveedores	Diseñar un método que dé respuesta satisfactoria a los requisitos específicos Determinar el método y frecuencia de la respuesta Establecer compromisos -El cliente proporcionara una retroalimentación progresivo sobre su grado	Entrevistas Q-MAP Encuestas

	de satisfacción -El proveedor será receptivo a la retroalimentación del cliente	
--	--	--

**Tabla 3.5 Establecimiento de Medidas**

#### **3.5.4. PASO 4: Evaluar la conformidad con los requisitos del cliente**

Contando con las medidas para hacer un seguimiento de los elementos claves del proceso, podemos obtener datos útiles sobre su funcionamiento; pero las medidas por si solas no pueden probar la eficacia del proceso. Solo cuando se analizan los datos, desde la perspectiva de los requisitos del cliente, es cuando realmente se sabe cómo está funcionando el proceso, es decir si los resultados del proceso o producto final están conforme con los requisitos del proceso.

Esta valoración debería incluir siempre una medida de la satisfacción del cliente, utilizando además, datos cuantitativos para hacer un seguimiento formal del comportamiento del proceso frente a los requisitos. La vigilancia de la marcha del proceso con respecto a los requisitos del cliente permitirá al gestor del mismo identificar las lagunas entre las capacidades del proceso (lo que se puede esperar que un proceso pueda hacer a largo plazo) y lo que representa el 100% de la satisfacción del cliente. La identificación de estas lagunas en la marcha del proceso, junto con la retroalimentación de la satisfacción del cliente, proporcionara las bases de los esfuerzos para la mejora del mismo.

Para evaluar la conformidad con los requisitos del cliente se pueden utilizar diferentes métodos. estos métodos varían dependiendo de la frecuencia de la salidas (producto) del proceso. Si el proceso tiene salidas frecuentes (mismo producto), el

método de control estadístico del proceso es muy útil para evaluar la conformidad con los requisitos.

#### EVALUACION DE LA CONFORMIDAD: SALIDAS FRECUENTES

Para evaluar la conformidad con los requisitos de los procesos con salidas frecuentes, se realizaran las actividades y tareas que se indican en la siguiente tabla:

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Recoger y revisar los datos de las mediciones en las salidas del proceso	Revisar los resultados de las medidas de la satisfacción del cliente para saber si el comportamiento del proceso está de acuerdo con los requisitos. Determinar si los problemas son esporádicos o crónicos.  Recoger datos cuantitativos sobre el comportamiento del proceso en su relación directa con los requisitos del cliente. Hacer gráficos de control para medir la variabilidad del proceso	Gráficos de control Entrevistas Q-MAP Encuestas
2. Identificar y eliminar causas de variaciones anormales	Analizar los gráficos de control para determinar si existe una variación anormal en el comportamiento del proceso  Si existe una variación anormal -Desarrollar y probar teorías de que es lo que está causando la variación anormal -Decidir cuáles son las causas vitales -Desarrollar y probar soluciones alternativas -Implantar soluciones que resuelvan las causas más significativas de la variación anormal y poner el proceso bajo control  Vigilar el proceso para asegurarse que permanece estable	Tormenta de ideas Diagrama causa-efecto Gráfico de control Votación múltiple Técnica del grupo nominal Diagrama de Pareto

3. Comparar el comportamiento de un proceso estable con los requisitos y determinar las áreas con problemas crónicos	<p>Hablar con los clientes o revisar los resultados de las medidas de la satisfacción del cliente y comparar el nivel de comportamiento del proceso estable con los requisitos</p> <p>Comparar los datos cuantitativos del comportamiento de los datos con los requisitos del cliente y determinar si existe alguna laguna</p> <p>Documentar los resultados y continuar vigilando el comportamiento del proceso y la satisfacción del cliente. Si el proceso estable alcanza los requisitos del cliente, el seguimiento continuado es esencial para mantener la estabilidad el proceso.</p> <p>Identificar las oportunidades de mejora, incluso si el proceso es estable y es capaz de alcanzar los requisitos se puede mejorar continuamente</p>	Grafica de control
--	---	--------------------

**Tabla 3.6 Evaluación de Conformidad de salidas frecuentes**

#### VALORACION DELA CONFORMIDAD: SALIDAS INFRECIENTES

Para valorar la conformidad con los requisitos para salidas infrecuentes, se realizaran las actividades y tareas en la tabla siguiente:

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Recoger y revisar los datos de las mediciones en las salidas del proceso	<p>Revisar los resultados de las medidas de la satisfacción del cliente para saber si el comportamiento del proceso es conforme a los requisitos</p> <p>Recoger datos cuantitativos sobre el comportamiento del proceso en su relación directa con los requisitos del cliente</p>	Entrevistas Q-MAP Encuestas
2. Comparar el comportamiento	Comparar los datos cuantitativos del comportamiento con los requisitos del cliente y	Gráficos Q-MAP

del producto final	determinar si existe alguna laguna	
del proceso con los requisitos y determinar las áreas con problemas crónicos	Documentar los resultados y continuar vigilando el comportamiento del proceso y la satisfacción del cliente Identificar las oportunidades de mejora, incluso si el proceso es estable, y es capaz de alcanzar los requisitos, se puede mejorar continuamente el proceso	

**Tabla 3.7 Evaluación de Conformidad de salidas infrecuentes**

### **3.5.5. PASO 5: Investigar el proceso para identificar las oportunidades de mejora**

Una reacción refleja e impulsiva es con frecuencia la solución menos eficaz al problema. Investigar el proceso para identificar y entender mejor las fuentes de las dificultades, es esencial para eliminar los problemas del proceso que afectan a la calidad del producto final.

Este paso se utiliza para identificar los problemas específicos del proceso interno que influyen en la satisfacción del cliente y en los costos. Para evaluar la marcha normal del proceso, desde esta perspectiva hay que preguntarse si hay una forma mejor de hacer las cosas y que cambios internos podrían tener el mayor impacto positivo en la calidad del producto final. Una investigación sistemática del proceso suele revelar oportunidades de mejora significativas, incluyendo la simplificación del mismo.

Este paso integra el diagrama de flujos con los análisis de datos. Los problemas internos del proceso se identifican mediante una comprensión más detallada de cómo funciona el proceso realmente.

## INVESTIGAR EL PROCESO

Para investigar el proceso se realizaran las actividades y tareas que se indican en la tabla siguiente:

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Recogida de datos sobre los problemas del proceso	<p>Identificar los problemas críticos manifestados en el producto final, resultado de la valoración en el paso 4, o la incapacidad del proceso para alcanzar los objetivos del negocio</p> <p>Identificar y hablar con las personas que realizan el trabajo para obtener información sobre los problemas internos del proceso ligados a las deficiencias del producto final. Utilizar el diagrama del paso 2 como medio para centrar las discusiones en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fuentes de errores</li> <li>Oportunidades de simplificación (checklist 1)</li> <li>-Interacciones en las interfaces, tales como las que le ocurre a los productos intermedios entre las actividades (checklist2)</li> <li>-Cuellos de botella</li> <li>-Ausencia de controles internos adecuados, incluyendo la administración de los cambios del proceso lo que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>*Relación de errores por actividad</li> <li>*Efectividad y tiempo de proceso por actividad</li> <li>*Retrabajo y desecho por actividad</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tormenta de ideas</p> <p>Entrevistas</p> <p>Votación múltiple</p>
2. Identificar los problemas potenciales del proceso a seguir	<p>Evaluar los datos para identificar los problemas potenciales del proceso interno que impactan en la satisfacción del cliente y en los costos. Listar estos problemas</p> <p>Revisarla lista de los problemas potenciales del proceso interno y decidir cuales requieren una</p>	<p>Técnica del grupo nominal</p> <p>Diagrama de Pareto</p>

	<p>clasificación o una investigación posterior</p> <p>Dividir los problemas que requieren una investigación posterior en dos listas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas que requieren datos adicionales al mismo nivel (volver a actividad 1)</li> <li>- Problemas a investigar con mayor detalle (continuar actividad 3)</li> </ul>	
3. Documentar las áreas con problemas potenciales	<p>Determinar la actividad o grupo de actividades a investigar con detalle</p> <p>Crear un diagrama de flujo de las áreas problemáticas utilizando las convenciones ya descritas</p> <p>Hacer las descripciones descritas</p>	Diagrama de flujo
4. Recoger datos sobre los problemas de los subprocesos	<p>Estas tareas son similares a las descritas en la actividad 1, pero se aplican en el nivel de investigación del subproceso. Utilizar la documentación desarrollada en la actividad 3 para ayudar a centrar las discusiones y recoger datos</p>	<p>Tormenta de ideas</p> <p>Entrevistas</p> <p>Diagrama de Pareto</p> <p>Votación múltiple</p>
5. Identificar los problemas potenciales de los subprocesos a seguir	<p>Evaluar los datos para identificar los problemas potenciales de los subprocesos internos que afectan a los costos y a la satisfacción al cliente</p> <p>Añadir c/u de ellos a la lista de los problemas potenciales del proceso desarrollados en la actividad 2. De esta lista saldrán los candidatos primarios para los proyectos para la mejora de la calidad</p>	<p>Técnica del grupo nominal</p> <p>Diagrama de Pareto</p>

**Tabla 3.8 Investigación del Proceso**

CHECKLIST 1. Como se expresó en la actividad 1, para investigar las oportunidades de mejora del proceso se hacen preguntas como:

- Es necesaria la actividad, es decir aporta algo?

- Se realiza la actividad para corregir errores?
- Se realiza la actividad para deshacer el trabajo de otro?
- Que errores adicionales se crean por los retrabajados?
- Cuáles son las redundancias obvias?
- Debería otra persona realizar el trabajo?
- Debería combinarse con otras actividades?
- Debería hacerse el trabajo en paralelo en vez de en serie?

CHECKLIST 2. Para investigar las interacciones en las internases se hacen preguntas tales como:

- Como se pierden, cambian o malinterpretan las cosas entre actividades?
- Hay una retroalimentación adecuada entre actividades?
- Están establecidos y documentados los requisitos internos cliente/proveedor?
- Están claramente definidas las funciones y responsabilidades?
- Hay demoras injustificadas?
- Que practica determina el orden en que se realiza el trabajo, incluidos casos especiales tales como vías alternativas?
- Hay un medio más efectivo o eficaz de transmitir la información o los materiales?

### 3.5.6. PASO 6: Ordenar las oportunidades de mejora y establecer los objetivos

El éxito en la mejora de la calidad del proceso depende de la decisión que se tome sobre que oportunidades de mejora del proceso serán las más adecuadas a nuestros propósitos, cuales tendrán el máximo impacto en la satisfacción al cliente y cuales cumplirán los objetivos internos del negocio. Para elegir adecuadamente y comprender el alcance de los beneficios de estas mejoras, el equipo de gestión del proceso debe:

- Fijar unas expectativas razonables para el proceso, basadas en la capacidad del mismo y en las necesidades del cliente.
- Elaborar un documento de compromiso para el cliente indicando el alcance y el límite de tiempo para la mejora.

#### ORDEN DE OPORTUNIDADES

Para ordenar oportunidades y fijar objetivos, realizar las actividades y tareas de la siguiente tabla:

Actividad	Tareas	Herramientas
1. Revisar las oportunidades de mejora	Revisar los resultados de la valoración e investigación del proceso Listar las oportunidades de mejora	
2. Establecer prioridades de cada oportunidad	Ordenar las oportunidades de mejora basándose en: -Necesidades del cliente	Matriz de decisión Grafico Histograma

de mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Objetivos internos del negocio</li> <li>-Relación coste/beneficio</li> <li>-Potencial para la mejora</li> <li>-Recursos necesarios para implantar la mejora</li> <li>-Recursos disponibles</li> <li>-Viabilidad</li> </ul>	<p>Votación Múltiple</p> <p>Técnica de grupo nominal</p> <p>Diagrama de Pareto</p>
3. Negociar los objetivos	<p>Para c/oportunidad de alta prioridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Negociar los objetivos y límites de tiempo con los participantes y proveedores en la mejora del proceso</li> <li>-Negociar los objetivos globales incluyendo los límites de tiempo que cubran las lagunas entre el comportamiento normal y los requisitos del cliente</li> <li>-Documentar el compromiso con los clientes</li> </ul>	<p>Técnica de grupo nominal</p>
4. Decidir sobre los proyectos de mejora	<p>Seleccionar los proyectos de mejora en base a las prioridades establecidas en la actividad 2 y objetivos negociados en la actividad 3</p>	

**Tabla 3.9 Ordenamiento de oportunidades**

### **3.5.7. PASO 7: Mejorar la calidad del proceso**

Una visión de los beneficios de un proceso más eficaz ha motivado la revisión de los seis primeros pasos, la mitad del plan se habrá realizado cuando se hayan completado con éxito estos seis pasos: Se conoce a fondo el proceso (como funciona, lo bien que funciona, y en qué puntos debe mejorarse) por lo que ahora nos centramos en la mejora continua del proceso.

Este último paso proporciona una aproximación estructurada para realizar la segunda parte del plan, conseguir continuas mejoras en la calidad del proceso. En lo general

la aproximación requiere el desarrollo de un plan de acción y el diagnóstico de la raíz de los problemas del proceso (con las soluciones probadas, evaluadas y depuradas) antes de la implantación de cualquier solución. Esto evita la práctica de tratar los síntomas en lugar de la causa del problema. Una vez que se ha realizado la mejora del proceso, es esencial el seguimiento para asegurarse de que los resultados de los esfuerzos de mejora no se deterioran a lo largo del tiempo.

## **CAPITULO 4**

### **CONCLUSIONES**

El modelo propuesto está basado en la gestión de la calidad de los procesos y subprocesos; por lo cual, parte vital de la ejecución del mismo, resulta de un levantamiento total de las actividades por producto y servicio a partir de los dimensionamientos de los recursos, a fin de ser modelados por una relación cliente/proveedor.

La relación cliente/proveedor rige para todo el proceso, donde un ente funcional cuando recibe el input del proceso para continuarlo es cliente y cuando entrega su parte del proceso a otro ente funcional para que lo continúe, es a la vez proveedor, con la generación implícita de una retroalimentación entre cada parte cliente/proveedor.

El análisis determino que se hace necesario reconocer la totalidad del proceso, así como la posición al interior del proceso de cada uno de los implicados.

El actuar en la Gestión de la calidad del proceso en cada una de sus partes, generan actividades que aseguran calidad en cada fuente, minimizando la posibilidad de fallas y generando una alta tasa de productividad y calidad en el producto terminado y/o servicio entregado.

El modelo requiere asignar responsabilidades para procesos y subprocesos, donde todo proceso tendrá un propietario, y cada subproceso tendrá un responsable asignado, y en la cadena de producción, la gestión de la calidad será multifuncional referido a los equipos de trabajo

El modelo presentado requiere que la Gestión de calidad tendrá la capacidad de intervenir, modificar, y/o eliminar procesos con la finalidad de simplificar el macro proceso.

Cada recurso de un proceso tendrá una función definida respecto de la calidad que aporta al subproceso o proceso, mediante mediciones e indicadores, los cuales deberán ser definidos por variables conforme las actividades correspondientes a las tareas que le corresponde a cada ente funcional.

El análisis indica que la calidad alcanzada por los operadores en el Ecuador, no ha conseguido como resultado de la expansión de las redes y su penetración, acortar la brecha de banda ancha, que tiene en el país un 80% de cobertura, frente a un 26% de penetración, frente a un 50% de Chile en el mercado regional, y una media del 34% de banda ancha fija, y de 18% en banda ancha móvil, en los países de Latinoamérica.

La accesibilidad al servicio de banda ancha se determinó en el análisis que tiene una fuerte relación con la Asequibilidad limitada, dado que el costo de la banda ancha excede la porción de los ingresos del hogar dedicada a la comunicación; Déficit en alfabetización digital, por la falta de habilidades en el manejo de computadoras,

aplicaciones y teléfonos móviles con capacidad de conexión a internet; Ausencia de contenidos relevantes.

La base de la pirámide socio demográfica de la población Ecuatoriana corresponde a 1'140.000 (un millón ciento cuarenta mil) hogares con 5'000.000 (cinco millones) de Ecuatorianos, esto es que el ingreso mensual por hogar está en un rango entre \$116 y \$323 USD, siendo el ingreso p.c. familiar de entre \$27 y \$71 USD, frente a costos de la banda ancha de \$20 USD y \$27USD para planes de banda ancha fija básico y banda ancha fija medio correspondientemente, lo que hace que tan solo la población que se encuentra en los deciles más altos de la pirámide socio económica puedan adquirirla, siendo los deciles 9 y 10 para los planes básicos, y solo el decil 10 para el plan medio; lo que genera un indicador donde en los países en desarrollo al cual nos pertenecemos solo el 5% de la población de la pirámide puede acceder al servicio, frente al 39% de la población de a base de la pirámide de los países maduros puede contratar el mismo.

La regulación Ecuatoriana en muchos casos ha delegado a los propios operadores a los cuales tiene que supervisar y supervisar, la determinación de acciones al respecto, incluso en la actualidad los controles se realizan por muestreo mediante mediciones en sectores específicos que previamente y con anterioridad han sido programados y puestos en conocimiento del operador previa a la medición y supervisión.

Los impactos sobre el Indicador del desarrollo Mundial de las Tecnologías de la Información y comunicación TIC, son evidentes en los resultados presentados por los organismos internacionales, donde Ecuador en Banda ancha está cambiando sexto entre los países de Latinoamérica y sólo supera a Bolivia y Perú, a pesar que su cobertura es superior al promedio de Latinoamérica que es de 76% sin embargo su penetración de 26% está muy por abajo de la media de los países latinoamericanos que es de 33% a nivel mundial y respecto del Indicador del desarrollo mundial de las TIC, Ecuador en Suscripciones de telefonía móvil tiene un indicador de 113% frente al indicador mundial que es de 97%; respecto a los usuarios de internet el indicador

mundial es de 38.8%, frente al de Ecuador que se encuentra arriba de dicha media con 47.44%; en el indicador mundial de banda ancha móvil el mismo corresponde al 29.5%.

**BIBLIOGRAFIA**

COHEN, D. ASIN, E. (2000), "Sistemas de Información - Enfoque para la toma de decisiones", Editorial Mc Graw Hill., Tercera Edición, México

KENDALL, K.(1997). "Análisis y Diseño de Sistemas", Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A., Tercera Edición, España,

VELEZ, F. (2009), Arquitecturas de Gestión de Redes y Servicios de Telecomunicaciones, Universidad libre. España

CONATEL. (01 de FEBRERO de 2013).

ISO 9000:2000. (s.f.).

ITU=T E.800. (s.f.).

ITU-T. (05 de febrero de 2015). *itu.int*. Obtenido de *itu.int*: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2021-200609-I!!PDF-S.pdf>

ITU-T E.800. (s.f.).

ITU-T G.1000. (s.f.).

Kotler, W. (1999).

Payne. (1993).

UIT. (Febrero de 2008). *itu.int*. Obtenido de *itu.int*: [www.itu.int/itu/Telecom\\_Banda\\_Ancha:Latinoamerica-sp.pdf](http://www.itu.int/itu/Telecom_Banda_Ancha:Latinoamerica-sp.pdf)

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

**10 Base T (10 Base T):** Las especificaciones para una conexión Ethernet 10 Mb/s están definidas por el comité IEEE 802.3 que utiliza cable doblado categoría 3, 4 o 5

**ADC** Analog-Digital Coverter (Convertidor de análogo a digital): Aparato que mayormente convierte señales análogas a señales digitales.

**Access (Acceso):** Servicio proporcionado por operadores de servicio local o proveedores de acceso alterno que permite al usuario entrar a un circuito y conectarlo con un operador de servicio nacional o internacional.

**ADSL** Asymmetrical Digital Subscriber Line (Línea Digital Asimétrica de Usuario): Tecnología MODEM que proporciona mayor ancho de banda que las líneas telefónicas ordinarias. Lo asimétrico es capaz de proporcionar una conexión más rápida entre la oficina central y el local del cliente.

**AMPS** Advanced Mobile Phone Service TIA/EIA-553 (Servicio Avanzado de Telefonía Móvil): El sistema predominante de telefonía celular en los países de Norte América, Sur América y en otros 35 países. AMPS opera en los 800 MHz y en un sistema celular análogo FDMA usando 30 KHz por canal simple.

**ANSI** American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares): Una organización estadounidense formada para certificar los estándares

desarrollados en la varias industrias para que no sean influenciados por los intereses de una compañía o grupo. Este instituto en sí no desarrolla estándares, pero revisa e implementa aquellos desarrollados por otras organizaciones. Por ejemplo, ANSI acredita estándares para telefonía desarrollados por ATIS bajo los auspicios del Comité T1 y los estándares para celulares desarrollados por EIA/TIA.

**ARPA** Advanced Research Project Agency (Agencia de Investigación Avanzada de Proyectos ): Una agencia del Departamento de Defensa de los EEUU que fundó el ARPANet como una red de investigación.

**Backbone** La combinación de la transmisión y el equipo de enrutamiento cual provee la conexión para los usuarios de las redes distribuidas. Típicamente no incluye los equipos al margen o final de la red, pero sí incluye todas la infraestructura de la red para proveer conexión entre los equipos entre el margen de la red.

**Bridge** (Puente): Unidad funcional que interconecta dos redes de área local (LAN) que usan el mismo protocolo de control de enlace lógico pero que pueden usar distintos protocolos de control de acceso al medio.

**Broadband** (Banda Ancha): Generalmente se compara ancho de banda relativo a banda angosta. Por ejemplo vídeo es considerado banda ancha en relación a voz. En sistemas de transmisión de telecomunicaciones, cualquier sistema de transmisión que

opera a velocidades superiores mayores que la tasa primaria de 1.5 Mb/s en los E.E.U.U o 2 Mb/s en el extranjero. Sin embargo muchos consideran 1.5-45 Mb/s como banda amplia, y consideran banda ancha a velocidades de más de 45 Mb/s.

**BS Base Station (Estación Base):** Estación terrestre fija en el servicio móvil terrestre que repite señales hacia y desde la voz móvil y terminales de datos.

**BSS Business Support System (Sistema de Apoyo de Negocio):** Es un sistema que apoya y gestiona información de varias funciones de telecomunicación como facturar, almacenamiento de datos, cuidado del cliente, administración de sistema, y cuentas por recibir.

**BW Bandwith (Ancho de Banda):** Es una medida de la capacidad de un canal de comunicaciones en la transmisión del espectro. capacidad de la línea de un teléfono análogo es medida en Hertz, para canales digitales es medida en bits por segundo (bps).

**CCITT Consultative Committee International Telephony and Telegraphy (Comité Asesor Internacional de Telefonía y Telegrafía):** Es actualmente conocido como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) la cual establece y desarrolla estándares para las telecomunicaciones.

**CDR** Call Detail Record (Registro de Llamada Detallada): Es una característica del sistema que toma los detalles de llamadas, como tipo, tiempo, duración, origen y destino. CDRs pueden ser usados para el control de la red, contabilidad y propósitos de facturación.

**Circuit** Circuit (Circuito): En telefonía es un camino de comunicación. También se puede referir al camino entre dos puntos finales y un nodo, de servicio de la red o entre dos nodos de servicio. Un circuito puede ser el camino físico como es en el caso del transporte de voz en una red de telefonía, o el camino virtual para el transporte de información como es el caso en ATM o Retransmisión de tramas (Frame Relay)

**Virtual Circuit** Virtual Circuit (Circuito Virtual): Servicio de conmutación de paquetes en el que se establece una conexión (circuito virtual) entre dos estaciones al comienzo de la transmisión. Todos los paquetes siguen la misma ruta, no necesitan llevar una dirección completa y llegan secuencialmente.

**CO** Central Office (Oficina Central): Es donde el cambio de la compañía de teléfono local guía las llamadas conectando el usuario final al sistema público.

**CODEC** Coder/Decoder (Codificador/Decodificador): Aparato que convierte códigos digitales a análogo y viceversa.

**CPE** Customer Premise Equipment (Equipo del Cliente): Equipo en las oficinas del cliente que se conecta con un sistema de comunicación de transporte, como terminales o cableado interno.

**DTE** Data Terminal Equipment (Equipo de Terminal de Datos): Equipo consistente en instrumentos finales digitales que convierten la información del usuario en señales de datos para transmisión, o reconvierten las señales de datos recibidas en información de usuario.

**DTMF** Dual Tone Multi-Frequency (Multifrecuencia de Tono Dual): Un tipo de señales de audio de doble frecuencia que son generadas por un aparato de presione-botón como aquellos en un teléfono de botones.

**DWDM** Dense Wavelength Division Multiplexing (División Multiplexada de Longitud de Onda Densa): Técnica por la cual múltiples señales de luz (generalmente usando 4 o más señales) de diferentes longitudes de onda, son transmitidas simultáneamente en la misma dirección sobre una fibra óptica.

**ETSI** European Telecommunications Standard Institute (Instituto Europeo de los Estándares de Telecomunicaciones): Una organización formada en 1988 por los miembros de la CEPT para incrementar la participación Europea para que incluye fabricantes, centros de investigación, proveedores de servicio y otras asociaciones

como también las administraciones del servicio postal, telegráfico y de telefonía. ETSI tiene más de 250 miembros.

**Ethernet** Ethernet: Método de acceso para el protocolo de red de área local (LAN) extensamente usado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

**Extranet** Extranet: La parte de una compañía o la red interna de computadoras de una organización en la cual usuarios de afuera accesan. Esta red requiere contraseñas para acezarla.

**FCC** Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones de EEUU): Agencia reguladora del sector de telecomunicaciones de los Estados Unidos. Establecida por la Ley de Comunicaciones de 1934. Está a cargo de vigilar telecomunicaciones interestatales, como también servicios de comunicación originados y terminados en los EEUU.

**FDDI** Fiber Distributed Data Interface (Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra): Es una definición estándar ANSI por la cual computadoras pueden comunicarse a 100 millones de bits por segundo sobre una red de fibra óptica.

**FDM** Frequency Division Multiplexer (Multipexacion por división de Frecuencia): División de un medio de transmisión en dos o más canales dividiendo la banda de

frecuencia transmitida por el medio, en bandas más estrechas, usando cada una de ellas como un canal diferente.

**FDMA** Frequency Division Multiple Access (Acceso Múltiple de División de Frecuencia): Una técnica de acceso multiplexico y múltiple para compartir una banda de espectro donde cada usuario es asignado un canal de transmisión simple.

**Fiber Optics** Fiber Optics (Fibra Optica): Fibras transparentes delgadas de vidrio o plástico que son contenidos por material de refracción de bajo índice y en la cual diodos emisores de luz (LEDs) envían a través de la fibra hacia un detector que cambia la luz en una señal eléctrica.

**FTP** File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos): Extensamente usado antes de 1995, es un protocolo que habilita al usuario registrarse a computadoras en otros lados y transferir o extraer archivos. Estos archivos son extraídos/transferidos en formato de texto.

**Gb** (Gigabit) Gigabit: Una unidad de medida para la transmisión, procesamiento y almacenamiento de datos. Un giga se refiere a 1,000,000,000 bits

**Gb/s** Gigabits per second (Gigabits por segundo): Una unidad de capacidad de transmisión igual a 1,000,000,000 bits por segundo.

**GEOS** Geostationary Earth Orbit (Orbita Satelital Geoestacionaria de la Tierra): Orbita satelital para satélites de comunicación 22,300 millas encima de la tierra y la cual su velocidad es la misma a la de la rotación de la tierra, por consecuencia aparece estacionaria.

**GS** Gateway Server (Servidor de Entrada): Estación en la red de área local (Local Area Network) que tiene aparatos necesarios para proporcionar interoperabilidad sistemática entre uno o más usuarios de red.

**HDSL** High Data Rate DSL (Linea DSL de Alta Velocidad): Tecnología digital de línea de usuario que permite transmisión de datos.

**IEEE** Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica): Una sociedad internacional de ingeniería con más de 300,000 miembros en 130 países. Sus miembros son profesionales técnicos y científicos con intereses específicos en las áreas de ingeniería electrónica y eléctrica.

**IEE 802.11** IEEE Committee for Wireless LANs (Comité para normas de LANs Inalámbricos): Este comité inició el desarrollo de las especificaciones PHY y MAC para LANs inalámbricos.

**Internet** Internet: Es un sistema con más de 100,000 redes interconectadas, haciéndola la red computarizada más grande del mundo que conecta agencias gubernamentales, universidades técnicas, clientes comerciales e individuos privados.

**Intranet** Intranet: Red de sitio web de una compañía que sirve a empleados de la empresa y la cual ofrece funciones y servicios similares al de la Internet.

**IP** Internet Protocol (Protocolo de Internet): Un estándar de la Organización Internacional de Estándares (ISO) que implementa la capa 3 de red de un modelo de sistema abierto de interconexión (OSI) que contiene la dirección de red y es utilizada cuando dirigen un mensaje a una red diferente.

**ISDN** Integrated Service Digital Network (Servicios Integrados de Red Digital): Es un sistema estándar e integrado que permite simultáneamente a los usuarios mandar voz, datos, y videos sobre múltiples canales multiplexicos de comunicación desde una interfaz de red común.

**ISP** Internet Service Provider (Proveedor de Servicio de Internet): Proveedor de servicio que tiene su propia red (o arriendos) a la cual usuarios marcan para conectarse a la Internet.

**ITSP** Internet Telephony Service Provider (Proveedor de Servicio de Telefonía de Internet): Compañía que habilita usuarios con servicio de telefonía vía Internet a través de cables estándares de teléfono.

**ITU** International Telecommunications Union (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Organización Internacional mediante la cual gobiernos y sectores privados establecen estándares para comunicaciones.

**LAN** Local Network Area (Red de Area Local): Una red de comunicaciones de datos que enlaza computadoras y periféricos juntos para servir usuarios dentro de un límite de área.

**LD** Long Distance (Larga Distancia): Una llamada en la red del teléfono que va más allá del área local de llamada.

**LEC** Local Exchange Carrier (Operador de Intercambio Local): Cualquier operador autorizado que ha sido permitido para proveer servicios locales a nivel de voz dentro de un área predeterminada de llamada.

**Loop** Loop (Bucle o Anillo). Par de cables que conecta la oficina central al set del teléfono. El set del teléfono es la localización del teléfono.

**MAN** Metropolitan Area Network (Red de Area Metropolitana): Es una red de comunicaciones que cubre una porción grande de una ciudad o de un campo grande mediante la cual dos o más LANs se interconectan.

**MDF** Main Distribution Frame (Trama de Distribución Principal): Unidad que conecta entre los cables de la planta externa y líneas internas o equipo de línea en la oficina central.

**MDS** Multipoint Distribution Service (Servicio de Distribución Multipunto): Es servicio de entrega de transmisión pagada de TV a través de frecuencias de microondas desde una estación fija hasta múltiples antenas de plato.

**Microwave** Microwave (Microondas): Ondas electromagnéticas en el rango de frecuencias entre 2 y 40 GHz.

**MODEM** Modulator-Demodulator (Modulador-Demodulador): Aparato que modula y demodula señales en una frecuencia portadora que convierte las frecuencias de nuevo en pulsos en el lado receptor.

**MPLS** Multiprotocol Label Switching (Interruptor de Referencia Multiprotocolo): Descripción técnica para interruptores de capa 3 usando etiquetas de longitud fijas para acelerar el paso en vías de tráfico.

**MUX** Multiplexer (Multiplexor): Es un aparato que combina varios aparatos de entrada en una sola señal recopilada para ser llevada sobre una línea telefónica.

**NAP** Network Access Point (Punto de Acceso de Red): También conocida como Intercambios de Internet (IXS), es un punto donde grandes proveedores de servicio de Internet se juntan y se interconectan con cada uno.

**NIC** Network Interface Card (Tarjeta de Interfaz de Red): Una tarjeta de interfaz que interconecta todos los adaptadores es una computadora para proveer acceso a la red.

**NSP** Network Service Provider (Proveedor de Servicio de Red): Proveedor de Internet que ofrece servicios de cables principales de altas velocidades.

**OSI** Open System Interconnection (Sistema Abierto de Interconexión): Es una estructura lógica desarrollada por la Organización Internacional de Estándares para habilitar aparatos de múltiples proveedores para comunicarse con cualquier otro sistema OSI-descendiente.

**OSS** Operations Support Systems (Sistemas de Apoyo de Operaciones): Es un sistema que procesa información de telecomunicaciones la cual apoya varias funciones de administración como administración de red, control de inventario, mantenimiento, problema de reportaje de ticket, y provisión de servicio y vigilancia.

**Packet** Packet (Paquete): Grupo de bits cambiados como una unidad de bloques de datos usados para la transmisión en red de interruptor de paquetes.

**PBX** Private Branch Exchange (Conmutador de Empresa Privada): Un interruptor de sistema de teléfono privado que interconecta extensiones de teléfonos a cualquier otro, así como también con la red de teléfono externa (PSTN).

**PCM** Pulse Code Modulation (Modulación de Código de Pulso): Es una muestra de una señal y cada muestra es después digitalizada para así tenerla transmitida como un soporte.

**POTS** Plain Old Telephone System (Sistema Viejo y Común de Telefonía): Un término normalmente usado para describir solo el servicio análogo telefónico de voz.

**PPP** Point-Point Protocol (Protocolo Punto a Punto): Protocolo de enlace de datos que es popular para acceso de Internet y para transportar protocolos de alto nivel.

**PSTN** Public Switched Telecom Network (Red Telefónica Pública): La red común de comunicaciones domésticas que es accesada por enlaces de intercambio de ramas privadas, teléfonos y sistemas Centrex.

**RADSL** Rate Adaptive DSL (Línea DSL de Tasa Adaptiva): Una tecnología modem (DSL) que maximiza la velocidad digital de las líneas de cobre y ajusta la velocidad en referencia a la calidad de la señal.

**Router** Router (Enrutador): Aparato que reenvía un grupo de datos de un tipo especial de protocolo, desde una red lógica hacia otra red lógica, basado en las tablas de ruta y protocolos de ruta.

**RTP** Real Time Protocol (Protocolo de Tiempo Real): Protocolo de Internet para la transmisión de voz y vídeo.

**SCP** Service Control Point (Punto de Servicio de Control): Un programa que habilita a las computadoras transportadoras a ofrecer mejores servicios atendiendo números 800, facturar llamadas por cobrar y llamadas en conferencia, como también tarjetas de crédito, implicando al cliente con interacción de datos.

**Signaling** Signaling (Señalización): La transmisión de señales eléctricas que contienen información cambiante entre estaciones, locales de usuarios, oficinas y varias oficinas centrales.

**SS7** Signaling System #7 (Sistema Señalizado #7): Protocolo dirigido para establecer llamadas y proporcionar un procesamiento rápido de llamada operando fuera de

banda, para servicios de transacción como el identificador de llamada, rediscado automático y para pasar llamadas.

**STP** Shield Twisted Pair (Par de Cobre Trenzado Protegido): Una línea de transmisión de dos cables metálicos torcidos de cobre que es protegida por una funda de material.

**STPs** Signal Transfer Points (Puntos de Transferencia de Señales): Interruptores de paquetes de datos que guían las señales sobre vías completamente separadas a la de la ruta de voz.

**Switch.** Un aparato mecánico o electrónico, para hacer, romper o cambiar el flujo de dirección de señales eléctricas u ópticas de un lado a otro.

**TANDEM** Tandem: Un interruptor especial ILEC la cual interconecta interruptores locales ILEC directamente sirviendo tono de marcado a usuarios con interruptores IXC o CLEC y/o redes.

**TCP/IP** Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Internet/Protocolo de Transmisión de Control): Protocolo de comunicaciones desarrollado por el Departamento de Defensa para sistemas no similares de inter-red y opera en capas 3 y 4 (red y transporte, respectivamente) del modelo OSI.

**TDM** Time Division Multiplexing (Multiplexión por División de Tiempo): Es una manera multipléxica digital para juntar señales desde dos o más canales como teléfonos, computadoras, y vídeo en un canal común de transmisión sobre líneas de teléfono.

**UDP** User Datagram Protocol (Protocolo de Datagrama de Usuario): Protocolo de servidor a servidor, la cual permite a un programa de aplicación de un computador enviar un datagrama a una aplicación en otra computadora vía red de comunicaciones de grupo de datos cambiables.

**VPN** Virtual Private Network (Red Virtual Privada): Red de comunicaciones privada que permite que varios sitios conectados uno al otro para contactarse con cada uno sin marcar todos los once dígitos.

**WAN** Wide Area Network (Red de Area Amplia): Es una red que conecta dos o más redes de área local (LANs) en ciudades múltiples vía líneas de teléfono.

**WDM** Wavelength Division Multiplexing (División Múltiplexica de Longitud de Onda): Tecnología que utiliza la transmisión de múltiples señales de luz simultáneamente a través de la misma fibra óptica, mientras preserva la integridad de cada señal individual.

**WCDMA** Wideband CDMA (CDMA de Banda Ancha): Uno de los varios estándares propuestos para la tercera generación en inalámbricos. Esta tecnología es compatible con el GSM de la segunda generación.

**WLL** Wireless Local Loop (Bucle o Anillo Local Inalámbrico): Sistema que utiliza ondas de radio (microondas) como un sustituto de cobre en la creación de conexiones de teléfono desde la casa o oficina hasta la red pública de teléfono.

**WWW** World Wide Web (Red Mundial Amplia): Método básico de comunicación a través de la Internet para enlaces mundiales de hipertextos de documentos de multimedia.

