

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE ATENCIÓN A CASOS  
DE SOLICITUD DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA EMPRESA  
DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA  
REPÚBLICA DE GUATEMALA”**

**Pablo Antonio Tánchez Pérez**

**Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicio**

**Guatemala, Mayo de 2014**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE ATENCIÓN A CASOS  
DE SOLICITUD DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA EMPRESA  
DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA  
REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**Trabajo de graduación presentado por**

**Pablo Antonio Tánchez Pérez**

**Para optar al grado de Maestro en Artes**

**Maestría en Administración Industrial y Empresas de servicio**

**Guatemala, Mayo de 2014**

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D	DECANO
PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES, Ph.D.	VOCAL II
LIC. RODRIGO JOSÉ VARGAS ROSALES	VOCAL III
BR. LOURDES VIRGINIA NUÑEZ PORTALES	VOCAL IV
BR. JULIO ALBERTO RAMOS PAZ	VOCAL V

## **CONSEJO ACADÉMICO**

### **ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D.  
VIVIAN MATTA DE GARCIA Ph.D.  
ROBERTO FLORES ARZÙ, Ph.D.  
JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIÉRREZ, Ph.D.  
MSc. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES

## RESUMEN EJECUTIVO

En las empresas de servicios de telecomunicaciones en Guatemala no existe un manual de atención a casos de las solicitudes de soporte técnico, que beneficie las prácticas administrativas y el respectivo proceso de cada caso. Esto permitirá acortar los tiempos de respuesta a los casos de cualquier índole.

El no contar con este manual de atención a fallas, provoca que estos sean abordados de forma desordenada y que no se resuelvan en el tiempo requerido, lo que conlleva el pago de multas con los clientes finales por la ineficiencia del servicio prestado.

Una mala atención a casos de solicitudes de soporte técnico, hace que sea ineficiente la atención prestada por la empresa de servicio del mismo, además ocasiona un desgaste al personal ya que la mayoría de eventualidades surgen en horarios inhábiles.

El soporte técnico es un rango de servicios que proporcionan asistencia con el hardware o software de una computadora, o algún otro dispositivo electrónico o mecánico. En general los servicios de soporte técnico tratan de ayudar al usuario a resolver determinados problemas con algún producto en vez de entrenar o personalizar. En general, el servicio de soporte técnico sirve para ayudar a resolver los problemas que puedan presentárseles a los usuarios, mientras hacen uso de servicios, programas o dispositivos.

Este estudio, tiene como objetivo diseñar una manual en el cual se maneje un proyecto en el ramo de las telecomunicaciones de la manera más rentable posible. Para eso fue necesario realizar diagramas en los cuales se observó paso a paso cada parte de la atención a solicitud de soporte técnico, se delimitó y analizó si cada una de estas partes del proceso es necesaria o pueden modificarse, de tal forma que se puedan maximizar todos los recursos hora hombre por caso atendido.

Según lo establecido sobre las diferentes etapas en las que se presta el servicio de soporte técnico, se definió la severidad de los casos de soporte, la forma de atención y con base en ello se logró establecer el manual de atención a solicitudes de soporte técnico para la republica de Guatemala.

Para alcanzar el objetivo, se tomó una muestra de solicitudes de soporte técnico en una semana laboral, se elaboraron las tablas descritas en la sección de resultados, las que permiten que los ingenieros de soporte técnico evalúen los procesos por severidad de los casos para que el porcentaje de aceptación del cliente fuese elevado al 90%.

Como resultado, se elaboraron los diagramas de flujos para casos, con severidades crítico, mayor, menor y programada; para que el ingeniero turno pueda realizar el trabajo bajo directrices establecidas y que el servicio sea el mismo para cualquier caso de soporte técnico. De esta manera se elaboró el MANUAL DE ATENCIÓN DE SOLICITUD DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA para que el personal de soporte técnico del departamento de servicio trabaje bajo lineamientos y recomendaciones que guiarán hacia la satisfacción del cliente.

Finalmente se concluye y se recomienda, que cada caso de soporte técnico que se deba gestionar debe brindar la solución en un tiempo establecido y deberá de ser documentado, para verificar que se esté cumpliendo con los lineamientos del manual. Además, existe la posibilidad que al brindar el soporte técnico se obtengan fallas en el sistema, por lo que se deberá seguir el procedimiento diseñado para la atención de fallas y brindar la gestión adecuada en la resolución de las mismas.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	viii
II.	ANTECEDENTES .....	1
A.	Principios de las telecomunicaciones .....	1
1.	Fundamentos de las telecomunicaciones .....	1
2.	Sistema de comunicación .....	1
3.	Medios de transmisión.....	4
3.1	Pares trenzados .....	4
3.2	Cable coaxial .....	5
3.3	Fibra óptica.....	5
3.5	Microondas.....	6
4.	Técnicas básicas de las comunicaciones .....	6
4.1	Redes de telecomunicaciones.....	8
4.2	Redes de voz y datos .....	8
4.3	Redes de difusión radio y televisión (TV) .....	9
5.	Redes multiservicio de banda ancha.....	10
5.1	Internet .....	10
6.	Modelo open system interconexion (OSI).....	11
6.1	Capa física.....	13
6.2	Capa de enlace de datos .....	13
6.3	Capa de red.....	14
6.4	Capa de transporte.....	15
6.5	Capa de sesión.....	16
6.6	Capa de presentación.....	17

6.7	Capa de aplicación .....	18
6.8	Transmisión de datos.....	19
7.	Jerarquía digital plesiocrona (PDH) .....	21
7.1	Trama y Multiplexación jerarquía digital plesiocrona (PDH) .....	22
7.2	Diferencias de jerarquía digital plesiocrona (PDH) en el mundo .....	24
7.3	Jerarquía europea (E1) .....	25
B.	Soporte técnico .....	26
1.	Tipos de soporte técnico .....	27
2.	Niveles de soporte .....	27
2.1	Soporte de nivel 1 o tier 1 (T1/L1).....	28
2.2	Soporte de nivel 2 o tier 2 (T2/L2).....	30
2.3	Soporte de nivel 3 o tier 3 (T3/L3).....	30
2.4	Soporte de nivel 4 o tier 4 (T4/L4).....	31
3.	Servicio de atención al cliente .....	32
3.1	Servicio de atención al cliente para soporte técnico .....	33
3.2	Procesos par atención al cliente .....	33
3.3	Estados de los procesos .....	34
C.	Implementación de procesos.....	35
1.	Comunicación entre procesos.....	36
1.1	Condiciones de competencia.....	36
1.2.1	Exclusión mutua con espera ocupada.....	37
1.2.2	Desactivación de interrupciones.....	37
1.2.3	Variables cerradura .....	37
1.2.4	Alternancia estricta.....	37

1.3	Medición y control de procesos de atención de casos de soporte técnico....	38
1.3.1.	Proceso de medición.....	38
1.3.2	Equipo de medición.....	38
1.3.3	Requisitos de medición del cliente.....	38
1.3.3.1	Características importantes de la herramienta CRM.....	39
1.3.3.2	Enfoque de la herramienta CRM hacia procesos.....	40
1.3.4	Control y prestación de atención de casos de soporte técnico.....	41
1.3.5	Responsabilidad de dirección con enfoque al cliente.....	42
1.3.6	Gestión de los Recursos.....	42
III.	JUSTIFICACIÓN.....	44
IV.	OBJETIVOS.....	45
V.	METODOLOGÍA.....	46
A.	Tipo de investigación o estudio.....	46
B.	Universo.....	46
C.	Diseño de la investigación.....	47
D.	Parte no experimental.....	47
E.	Parte experimental.....	47
F.	Instrumentos.....	48
G.	Aplicación de los instrumentos.....	48
VI.	RESULTADOS.....	50
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	75
VIII.	CONCLUSIONES.....	77
IX.	RECOMENDACIONES.....	78
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Elementos básicos de un sistema de comunicaciones.....	3
Figura 2	Capas del modelo open system interconnection (OSI) .....	12
Figura 3	Proceso de transmisión de datos .....	20
Figura 4	Niveles de jerarquía digital plesiocrona (PDH) .....	21
Figura 5	Estructura de multitrama E1.....	26
Figura 6	Elementos básicos de un sistema de procesos en una empresa de servicios.....	34
Figura 7	Análisis de procesos.....	36
Figura 8	Enfoque de la herramienta CRM hacia procesos .....	40
Figura 9	Gestión de Procesos por medio de la herramienta CRM .....	41
Figura 10	Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad crítico .....	51
Figura 11	Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad mayor.....	52
Figura 12	Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad menor.....	53
Figura 13	Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad programada.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	Trama Jerarquía Europea jerarquía digital plesiocrona (PDH).....	23
Tabla II	Niveles de multiplexación jerarquía digital plesiocrona (PDH) en el mundo...	25
Tabla III	Tiempos de respuesta para atención a solicitudes de soporte técnico.....	50
Tabla IV	Acuerdos de servicio al cliente.....	55
Tabla V	Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad mayor.....	56
Tabla VI	Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad crítico.....	57
Tabla VII	Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad menor.....	58
Tabla VIII	Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad programado.....	59

## I. INTRODUCCIÓN

El estudio denominado MANUAL DE ATENCIÓN A CASOS DE SOLICITUD DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA, consiste en la documentación de los procesos que se llevan a cabo para la atención a casos de solicitud de soporte.

La problemática actual, que se desea solucionar, es la atención a casos de solicitud de soporte técnico, dado que no se cuenta con un manual para la atención a fallas, lo que provoca que estas sean abordadas de forma desordenada y que no cumplan con su resolución en el tiempo requerido. Esto conlleva al pago de multas con los clientes finales por la ineficiencia del servicio prestado.

El soporte técnico es un rango de servicios que proporcionan asistencia con el hardware o software de una computadora, o algún otro dispositivo electrónico o mecánico.

En general los servicios de soporte técnico tratan de ayudar al usuario a resolver determinados problemas con algún producto en vez de entrenar o personalizar. En general, el servicio de soporte técnico sirve para ayudar a resolver los problemas que puedan presentárseles a los usuarios, mientras hacen uso de servicios, programas o dispositivos.

Una mala atención a casos de solicitudes de soporte técnico, hace que sea ineficiente la atención prestada por la empresa de servicio del mismo, además ocasiona un desgaste al personal ya que la mayoría de eventualidades surgen en horarios inhábiles.

El beneficio que existe en la creación de un manual para la atención de casos de soporte, es la facilidad de realizar tareas en un corto tiempo. Además, el personal nuevo que ingrese al área de soporte técnico, tendrá claro los procedimientos para solucionar un problema en la red de telecomunicaciones del cliente y de esta manera evitar la duración de afectación de tráfico cuando suceda un percance en la red.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A. Principios de las telecomunicaciones**

#### **1. Fundamentos de las telecomunicaciones**

La telecomunicación, o telecomunicaciones indistintamente, son el estudio y aplicación de la técnica que diseña sistemas que permitan la comunicación a larga distancia, a través de la transmisión y recepción de señales.

La definición dada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, International Telecommunication Union) para telecomunicación es toda emisión, transmisión y recepción de signos, señales, escritos e imágenes, sonidos e informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos. Típicamente estas señales se propagan a través de ondas electromagnéticas, pero es extensible a cualquier medio que permita la comunicación entre un origen y un destino como medios escritos, sonidos, imágenes. El término “telecomunicación” resulta al añadir a comunicación el prefijo griego tele, que significa distancia.

En la telecomunicación se incluyen muchas tecnologías como la radio, televisión, teléfono y telefonía móvil, comunicaciones de datos y redes informáticas, como Internet. Estas tecnologías son de vital importancia en el contexto socioeconómico actual, sobre todo si valoramos su utilidad en conceptos como la globalización o la sociedad de la información. De hecho, una gran familia de estas tecnologías, enfocadas a un consumo no profesional, ha convergido en las llamadas tecnologías de la información y la comunicación, que forman ya parte del currículo educativo en muchos países (Fleitman, 2000, p.89).

#### **2. Sistema de comunicación**

Un sistema de comunicación o de transmisión es cualquier sistema que permite

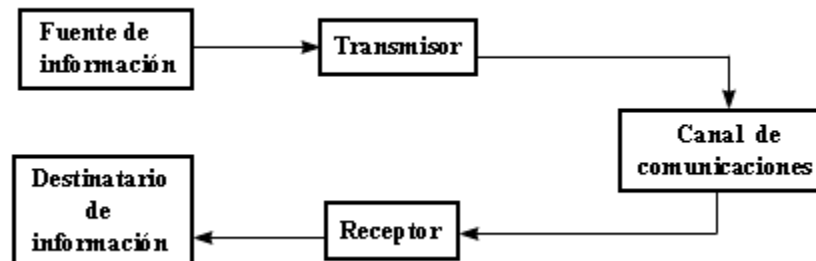
establecer una comunicación a través de él. Esta definición incluye tanto la red de transmisión, que sirve de soporte físico, como todos los elementos que permiten encaminar y controlar la información:

- **Emisores:** es la parte del sistema que codifica y emite el mensaje. Puede ser una antena, una computadora, un teléfono.
- **Receptores:** es todo dispositivo capaz de recibir un mensaje y extraer la información de él. Es el caso de una radio, un televisor.
- **Medio de transmisión:** El soporte físico por el que se transmite la información, ya sea alámbrico (medio guiado) o inalámbrico (medio no guiado).
- **Repetidores:** Son dispositivos que amplifican la señal que les llega, por lo que se pueden establecer comunicaciones a gran distancia.
- **Conmutadores:** Son dispositivos encaminan cada trama de red hacia su destino en una red de computadoras.
- **Encaminadores:** (routers en inglés): Son dispositivos que permiten elegir en cada momento cual es el camino más adecuado para que las tramas de red lleguen a su destino en una red con soporte TCP/IP.
- **Filtros:** Dispositivos que permiten el paso de ciertas frecuencias de la señal pero impiden el paso de otras. Se usan para sintonizar (demultiplexar) canales en una radio o en un televisor.

Un sistema de transmisión se modela de forma matemática tanto con la teoría de sistemas como por la teoría de control. De esta forma se puede valorar las diferentes aportaciones de los componentes por separado y las funciones matemáticas que estos aportan.

En este sentido, todo un conjunto de componentes se puede reducir a una sola aportación neta; se dice entonces que la salida es la respuesta de un sistema a una entrada o que el sistema responde a la entrada con cierta salida. De forma análoga también toma gran relevancia la teoría de colas, ya que permite relacionar los servicios que se pueden prestar con la calidad de servicio de estos y los recursos necesarios para su implementación (Weber, 2003, p. 34).

Figura 1 Elementos básicos de un sistema de comunicaciones



Fuente: Elaboración propia

Como se describe en la figura anterior, un sistema de comunicación efectivo es aquel que satisface de forma satisfactoria tres necesidades esenciales:

- **Entrega:** El sistema debe transmitir toda la información allí donde debe. Además en ocasiones es necesario que el sistema garantice que esa información únicamente la va a recibir donde está previsto.
- **Exactitud:** El sistema debe entregar la información con exactitud y sin modificarla. Los datos que se alteran en la transmisión deben de poder recuperarse a través de códigos detectores y correctores de error u otras técnicas.
- **Puntualidad:** El sistema debe entregar la información en el intervalo de tiempo previsto para ello. En el caso de transmisiones en tiempo real de vídeo, audio o voz, la entrega puntual significa entregar los datos a medida que se producen sin un retraso significativo.

Para conseguir estos objetivos se diseñan el sistema de comunicación con componentes que permitan dar una calidad de servicio adecuada a la aplicación del sistema, diseñándolo e implementándolo con elementos adecuados. Sin embargo no se puede controlar todas los que intervienen en la transmisión, pues existen fenómenos que alteran la calidad del servicio: ruido impulsivo, ruido de Johnson-Nyquist (también conocido como ruido térmico), tiempo de propagación, función de transferencia de canal no lineal, caídas

súbitas de la señal (micro cortes), limitaciones en el ancho de banda y reflexiones de señal (eco). Sin embargo, muchos sistemas de telecomunicación modernos aprovechan algunas de estas imperfecciones para mejorar la dicha calidad (Costas y Weber, 2002, p.56).

### **3. Medios de transmisión**

El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados y no guiados.

En ambos casos la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas. Los medios guiados conducen (guían) las ondas a través de un camino físico, ejemplos de estos medios son el cable coaxial, la fibra óptica y el par trenzado. Los medios no guiados proporcionan un soporte para que las ondas se transmitan, pero no las dirigen; como ejemplo de ellos tenemos el aire y el vacío.

La naturaleza del medio junto con la de la señal que se transmite a través de él constituye los factores determinantes de las características y la calidad de la transmisión. En el caso de medios guiados es el propio medio el que determina el que determina principalmente las limitaciones de la transmisión: velocidad de transmisión de los datos, ancho de banda que puede soportar y espaciado entre repetidores. Sin embargo, al utilizar medios no guiados resulta más determinante en la transmisión el espectro de frecuencia de la señal producida por la antena que el propio medio de transmisión.

Algunos medios de transmisión guiados son:

#### **3.1 Pares trenzados**

Consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal, como en una molécula de DNA. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor (Staling, 2000, p. 59).

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits, en distancias de pocos kilómetros. Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente y es probable que se presencia permanezca por muchos años.

### **3.2 Cable coaxial**

Consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector.

La construcción del cable coaxial produce una buena combinación y un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1km, por ejemplo, es factible obtener velocidades de datos de hasta 10Mbps, y en cables de longitudes menores, es posible obtener velocidades superiores.

Se pueden utilizar cables con mayor longitud, pero se obtienen velocidades muy bajas. Los cables coaxiales se emplean ampliamente en redes de área local y para transmisiones de largas distancia del sistema telefónico.

### **3.3 Fibra óptica**

Consta de tres secciones concéntricas. La más interna, el núcleo, consiste en una o más hebras o fibras hechas de cristal o plástico. Cada una de ellas lleva un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas distintas a las del núcleo. La capa más exterior, que recubre una o más fibras, debe ser de un material opaco y resistente.



Un sistema de transmisión por fibra óptica está formado por una fuente luminosa muy monocromática (generalmente un láser), la fibra encargada de transmitir la señal luminosa y un fotodiodo que reconstruye la señal eléctrica (Costas y Weber, 2004, p. 101).

Algunos medios no guiados:

### **3.4 Radio enlaces de very high frequency (VHF) y ultra high frequency (UHF)**

Estas bandas cubren aproximadamente desde 55 a 550 Mhz. Son también omnidireccionales, pero a diferencia de las anteriores la ionosfera es transparente a ellas. Su alcance máximo es de un centenar de kilómetros, y las velocidades que permite del orden de los 9600 bps. Su aplicación suele estar relacionada con los radioaficionados y con equipos de comunicación militares, también la televisión y los aviones.

### **3.5 Microondas**

Además de su aplicación en hornos, las microondas nos permiten transmisiones tanto terrestres como con satélites. Dada sus frecuencias, del orden de 1 a 10 Ghz, las microondas son muy direccionales y sólo se pueden emplear en situaciones en que existe una línea visual que une emisor y receptor. Los enlaces de microondas permiten grandes velocidades de transmisión, del orden de 10 Mbps.

## **4. Técnicas básicas de las comunicaciones**

Las redes de comunicaciones tienden a ser complejas cuando el número de usuarios de éstas crece de una manera considerable, como ocurrió a principios de s. XX con la red telefónica conmutada. Históricamente son varios los objetos y técnicas que han permitido reducir los recursos necesarios de las redes y aumentar las capacidades de las ya existentes. De hecho, el bucle de abonado suele ser un par de cobre, que se inventó a finales del s. XIX

para telefonía, pero que aún hoy se puede usar para ciertos servicios de ADSL o IPTV, tecnologías mucho más avanzadas que el teléfono (Weber y Josh, 2007, p.112).

Mediante la conmutación se conectan los diferentes nodos que existen en la red permitiendo elegir el camino más eficiente entre los dos terminales. En un principio la conmutación se llevaba a cabo de forma manual mediante la conmutación de circuitos. El operador establecía una conexión física entre la línea entrante y la saliente con un cable a petición del cliente. Más tarde se desarrollaron sistemas de conmutación automatizada por motivos de privacidad, como el sistema Rotary. La conmutación de paquetes se refiere a la que se hace en las redes informáticas con los paquetes de datos, donde cada nodo o enrutador elige el camino más apropiado para la información; similar a la que se hace en el correo postal.

Otra técnica muy usada es la modulación, que permite introducir la información contenida en una onda electromagnética en otra denominada onda portadora. De esta manera se resuelven ciertos problemas técnicos que aparecen a la hora de transmitir ciertas señales, como por ejemplo el asociado al tamaño de la antena. Ésta debe tener el tamaño de la longitud de onda de la señal que irradie; al modular la señal en una portadora de frecuencia superior, y por tanto menor longitud de onda, se puede usar una antena más pequeña. También tiene importantes aplicaciones en la multiplexación de señales. La modulación es la técnica que se utiliza en la radiodifusión AM y FM, por ejemplo.

En la multiplexación se utiliza el mismo medio de transmisión para enviar varias comunicaciones, dividiendo su capacidad de transmisión en ranuras o ventanas para cada una de las transmisiones. En el caso de la multiplexación por división de tiempo se dividen los mensajes en segmentos y se asigna una ventana de tiempo para realizar cada transmisión, que se recuperan sincronizando ambos extremos. Se usa, por ejemplo, en la telefonía móvil GSM. En la multiplexación por división de frecuencia lo que se divide en ventanas o slots es el espectro de frecuencias, modulando cada transmisión en una frecuencia distinta de tal forma que no se superpongan, y se recupera usando un filtro electrónico para cada frecuencia. Se usa, por ejemplo, en la radiodifusión FM en la que decenas de canales de radio se transmiten por el aire a la vez pero sólo una se escucha en el receptor (Weber y Josh, 2007, p. 130).

#### **4.1 Redes de telecomunicaciones**

Una red de comunicación es el conjunto de todos los sistemas necesarios para el intercambio de información entre los usuarios de la red. Así, sobre un conjunto de medios de transmisión se implementa un sistema de transmisión mediante tecnologías de procesado, multiplexación y modulación; y se diseñan unos protocolos de transmisión que permitan establecer comunicación con el que llevar a cabo un intercambio efectivo de información entre los usuarios. Se suele distinguir entre la red de acceso, en la que se sitúan los terminales de la red por la que acceden los usuarios; y la red de tránsito o núcleo de red, donde se sitúan los sistemas necesarios para establecer la comunicación y evitar la pérdida de información. En el símil del correo postal, los buzones de correos y los carteros serían la red de acceso en la que cada usuario entrega la información y esta le es entregada al usuarios; mientras que las oficinas de correos, centrales y camiones de transporte entre municipios sería la red de tránsito, donde se decide qué hacer con cada carta para que llegue al destino de forma íntegra.

#### **4.2 Redes de voz y datos**

La aplicación tradicional de la comunicación es la transmisión de voz y datos, pues permiten que dos personas intercambien mensajes de forma casi instantánea y efectiva; con importantes aplicaciones en la vida de las personas, en la gestión económica, en emergencias o en la guerra, por ejemplo. Son sistemas tempranos de este tipo de redes desde la red telegráfica o la red de teletipos (télex) hasta la comunicación con palomas mensajeras o los mensajes por semáforo (Weber y Josh, 2007, p.134).

Se conoce como Red Telefónica Conmutada a la red tradicional pública de telefonía; se dice 'pública' porque el acceso es libre a cualquier interesado y no porque sea de gestión pública, aunque pueda serlo. En esta red se utilizan como terminales de red teléfonos, a través del cual los usuarios hablan, y se conecta por el bucle de abonado a las centrales de distribución local; conformando así la red de acceso. Las distintas centrales

telefónicas se interconectan entre sí a través de otras más grandes de forma jerárquica, conformando el núcleo de la red. Son centrales de conmutación de circuitos en las que se establece un canal fijo y exclusivo para cada comunicación y que no desaparece hasta que ésta finaliza. De forma tradicional la conexión del circuito era física, ya sea por conmutación manual o por un sistema de conmutación Rotary; pero actualmente se establece de forma digital en centrales telefónicas digitales. Así pues, la voz se digitaliza con 8 bit a unos 8 kHz.

Si se desea compartir datos entre varias computadoras se tendrá que establecer una red de computadoras. Una red de área local es una interconexión de ordenadores y periféricos con el objetivo de compartir tanto información como recursos, como impresoras o servidores. En este caso de redes se usan estándares como Ethernet o Token Ring y medios de transmisión como cable de par trenzado o cable coaxial. Sin embargo, una red de área amplia tiene una extensión más grande, como un país entero por ejemplo, y son establecidas por grandes empresas para su uso privado o por los ISP para ofrecer servicios de Internet.

### **4.3 Redes de difusión radio y televisión (TV)**

La radio y la televisión son, junto con los periódicos, los denominados medios de comunicación de masas ya que se trata de formas de comunicación difusivas en las que a una gran cantidad de personas les llega la información de pocas fuentes. Una red de difusión es aquella red orientada a entregar a varios puntos, de forma simultánea y síncrona, una copia idéntica de la misma información que ha sido generada por un punto. En las redes de radio y televisión, puesto que la atmósfera es un único medio de transmisión, sólo se pueden enviar diferentes mensajes utilizando, típicamente, multiplexación en frecuencia. En el receptor se filtra o 'sintoniza' una de las señales y se demodula para reproducirla de forma íntegra.

Es el caso de la televisión analógica, la TDT o la televisión por satélite; así como de las emisiones de radio AM y FM.

Otros medios de retransmitir radio y televisión de forma difusiva son la televisión por cable, que utiliza fibra óptica o cable coaxial para la transmisión; o la IPTV, que utiliza los servicios de datos sobre la red telefónica como la línea de abonado digital (xDSL). En estos casos se usa multiplexación por división de código (Weber y Josh, 2007, p.138).

## **5. Redes multiservicio de banda ancha**

El término banda ancha hace referencia a un gran número de tecnologías de transporte de datos que los ISP denominan así para facilitar su comprensión al cliente; pero que en definitiva ofrecen el mismo servicio al usuario, pero con una calidad de servicio distinta, por lo que se denominan de la misma manera para su comercialización. Así, incluye tecnologías que permitan una conexión a Internet de 'alta' velocidad como la línea de abonado digital (xDSL), líneas basadas en fibra óptica o híbridas de fibra óptica y coaxial; o conexiones inalámbricas como la telefonía móvil 3G o el WiMAX.

Se denomina triple play al empaquetamiento sobre protocolo IP de servicios tales como voz (VoIP con teléfonos IP), televisión (IPTV) y banda ancha en un único paquete de suministro y, por tanto, un único producto de venta de servicios al usuario. De esta manera se consigue unificar la prestación de estos servicios en un único medio de transmisión y tecnologías parecidas, lo que se ha venido a denominar convergencia tecnológica de las TIC. La implementación total de este tipo de estructuras de redes daría como resultado la denominada red de siguiente generación (Lera y Caballero, 1993, p.68).

### **5.1 Internet**

Se denomina Internet, la red de redes, al conjunto de un gran número de redes de comunicación e informáticas interconectadas entre sí de forma descentralizada y voluntaria. Cada red que compone Internet está diseñada con una arquitectura y tecnologías que pueden ser muy diferentes; el éxito de Internet como sistema global se basa en que en todas estas redes se usa el mismo protocolo de comunicación, el mismo 'lenguaje', la familia de

protocolos de Internet. El protocolo IP es capaz de encaminar el tráfico de datos en Internet como si ésta fuera una sola red lógica utilizando identificaciones para cada máquina (dirección IP) mientras que el protocolo TCP permite gestionar una transmisión efectiva de esos datos sin que se produzcan pérdidas. Otros protocolos importantes para el funcionamiento de Internet son, por ejemplo, HTTP, SMTP, SSH, FTP

Un error habitual es confundir los diferentes servicios a los que se puede acceder por Internet propiamente dicha. Por ejemplo, la World Wide Web, conocida como la Web, es un conjunto de protocolos que permite visualizar archivos de hipertexto alojados en otras máquinas; pero es habitual la confusión entre 'Internet' y 'la Web'. Otros servicios serían el envío de correo electrónico (SMTP), la transmisión de archivos (FTP y P2P), las conversaciones en línea (IRC), la mensajería instantánea, la transmisión de contenido y comunicación multimedia, telefonía (VoIP), televisión (IPTV), los boletines electrónicos (NNTP), el acceso remoto a otros dispositivos (SSH y Telnet) o los juegos en línea. De hecho, se denominan proveedor de servicios de Internet a una empresa que conecta los dispositivos de los usuarios domésticos al resto de Internet permitiendo el acceso de éste a dichos servicios.

## **6. Modelo open system interconnection (OSI)**

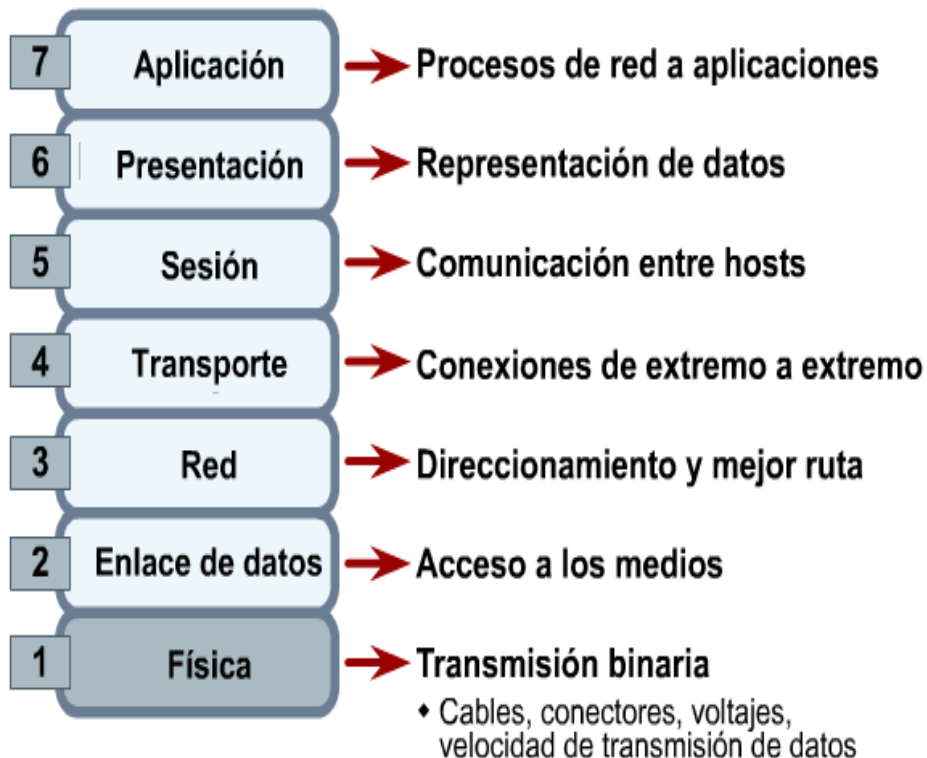
El modelo de interconexión de sistemas abiertos (ISO/IEC 7498-1), también llamado OSI (en inglés, Open System Interconnection) es el modelo de red descriptivo, que fue creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1980. Es un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones.

Fue desarrollado en 1980 por la Organización Internacional de Estándares (ISO), una federación global de organizaciones que representa aproximadamente a 130 países. El núcleo de este estándar es el modelo de referencia OSI, una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones. (Lera y Caballero, 1993, p.70).

El modelo especifica el protocolo que debe ser usado en cada capa, y suele hablarse de modelo de referencia ya que es usado como una gran herramienta para la enseñanza de comunicación de redes.

Se trata de una normativa estandarizada útil debido a la existencia de muchas tecnologías, fabricantes y compañías dentro del mundo de las comunicaciones, y al estar en continua expansión, se tuvo que crear un método para que todos pudieran entenderse de algún modo, incluso cuando las tecnologías no coincidieran. De este modo, no importa la localización geográfica o el lenguaje utilizado. Todo el mundo debe atenerse a unas normas mínimas para poder comunicarse entre sí. Esto es sobre todo importante cuando hablamos de la red de redes, es decir, Internet.

Figura 2 Capas del modelo open system interconnection (OSI)



## 6.1 Capa física

Es la que se encarga de la topología de la red y de las conexiones globales de la computadora hacia la red, tanto en lo que se refiere al medio físico como a la forma en la que se transmite la información (Odon y Wendel, 2004, p. 87).

Sus principales funciones se pueden resumir como:

- Definir el medio o medios físicos por los que va a viajar la comunicación: cable de pares trenzados (o no, como en RS232/EIA232), coaxial, guías de onda, aire, fibra óptica.
- Definir las características materiales (componentes y conectores mecánicos) y eléctricas (niveles de tensión) que se van a usar en la transmisión de los datos por los medios físicos.
- Definir las características funcionales de la interfaz (establecimiento, mantenimiento y liberación del enlace físico).
- Transmitir el flujo de bits a través del medio.
- Manejar las señales eléctricas del medio de transmisión, polos en un enchufe, etc.
- Garantizar la conexión (aunque no la fiabilidad de dicha conexión)

## 6.2 Capa de enlace de datos

Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Es uno de los aspectos más importantes a revisar en el momento de conectar dos computadoras, ya que está entre la capa 1 y 3 como parte esencial para la creación de sus protocolos básicos (MAC, IP), para regular la forma de la conexión entre computadoras así determinando el paso de tramas (trama = unidad de medida de la información en esta capa, que no es más que la segmentación de los datos trasladándolos por medio de paquetes), verificando su integridad, y corrigiendo errores, por lo cual es importante mantener una excelente adecuación al medio físico (los más usados son el cable UTP, par trenzado o de 8 hilos),



con el medio de red que re direcciona las conexiones mediante un router. Dadas estas situaciones cabe recalcar que el dispositivo que usa la capa de enlace es el Switch que se encarga de recibir los datos del router y enviar cada uno de estos a sus respectivos destinatarios (servidor al computador cliente o algún otro dispositivo que reciba información como celulares, tabletas y diferentes dispositivos con acceso a la red, etc.), dada esta situación se determina como el medio que se encarga de la corrección de errores, manejo de tramas, protocolización de datos (se llaman protocolos a las reglas que debe seguir cualquier capa del modelo OSI) .

### **6.3 Capa de red**

Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento.

- Enrutables: viajan con los paquetes (IP, IPX, APPLETALK)
- Enrutamiento: permiten seleccionar las rutas (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, BGP)

El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan encaminadores o enrutadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés routers.

Los routers trabajan en esta capa, aunque pueden actuar como switch de nivel 2 en determinados casos, dependiendo de la función que se le asigne. Los firewalls actúan sobre esta capa principalmente, para descartar direcciones de máquinas (Odon y Wendel, 2004, p.90).

En este nivel se realiza el direccionamiento lógico y la determinación de la ruta de los datos hasta su receptor final.

## 6.4 Capa de transporte

El nivel de transporte o capa de transporte es el cuarto nivel del modelo OSI encargado de la transferencia libre de errores de los datos entre el emisor y el receptor, aunque no estén directamente conectados, así como de mantener el flujo de la red. Es la base de toda la jerarquía de protocolo. La tarea de esta capa es proporcionar un transporte de datos confiable y económico de la máquina de origen a la máquina destino, independientemente de la red de redes física en uno. Sin la capa transporte, el concepto total de los protocolos en capas tendría poco sentido.

El servicio de transporte se implementa mediante un protocolo de transporte entre dos entidades de transporte. En ciertos aspectos, los protocolos de transporte se parecen a los protocolos de red. Ambos se encargan del control de errores, la secuenciación y el control del flujo.

Pero también existen diferencias importantes entre ambas, como los entornos en que operan, la capa transporte necesita el direccionamiento explícito de los destinos, mientras que la capa de red no, otra diferencia es la cantidad de datos, mucho mayor en la capa de transporte (Odon y Wendel, 2004, p.93)

Elementos Importantes en los protocolos de transporte son:

- Direccionamiento
- Establecimiento de una conexión
- Liberación de una conexión
- Control de Flujo y almacenamiento en buffer
- Multiplexación
- Recuperación de caídas

## 6.5 Capa de sesión

El nivel de sesión o capa de sesión es el quinto nivel del modelo OSI, que proporciona los mecanismos para controlar el diálogo entre las aplicaciones de los sistemas finales. En muchos casos, los servicios de la capa de sesión son parcialmente, o incluso, totalmente prescindibles. No obstante en algunas aplicaciones su utilización es ineludible.

La capa de sesión proporciona los siguientes servicios:

- Control del Diálogo: Éste puede ser simultáneo en los dos sentidos (full-duplex) o alternado en ambos sentidos (half-duplex).
- Agrupamiento: El flujo de datos se puede marcar para definir grupos de datos.
- Recuperación: La capa de sesión puede proporcionar un procedimiento de puntos de comprobación, de forma que si ocurre algún tipo de fallo entre puntos de comprobación, la entidad de sesión puede retransmitir todos los datos desde el último punto de comprobación y no desde el principio.

Sin embargo ya que todas estas herramientas para el control del diálogo son ampliamente aplicables, parece lógico organizarlas en una capa separada, denominada capa de sesión.

La capa de sesión surge como una necesidad de organizar y sincronizar el diálogo y controlar el intercambio de datos.

La capa de sesión permite a los usuarios de máquinas diferentes establecer sesiones entre ellos. Una sesión permite el transporte ordinario de datos, como lo hace la capa de transporte, pero también proporciona servicios mejorados que son útiles en algunas aplicaciones. Se podría usar una sesión para que el usuario se conecte a un sistema remoto de tiempo compartido o para transferir un archivo entre dos máquinas (Odon y Wendel, 2004, p.97).

## 6.6 Capa de presentación

El nivel de presentación o capa de presentación es el sexto nivel del Modelo OSI que se encarga de la representación de la información, de manera que aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres (ASCII, Unicode, EBCDIC), números (little-endian tipo Intel, big-endian tipo Motorola), sonido o imágenes, los datos lleguen de manera reconocible.

Esta capa es la primera en trabajar más el contenido de la comunicación que cómo se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas.

Por lo tanto, podemos resumir definiendo a esta capa como la encargada de manejar las estructuras de datos abstractas y realizar las conversiones de representación de datos necesarias para la correcta interpretación de los mismos (Odon y Wendel, 2004, p.99)

Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos. Actúa como traductor. La Capa seis, o capa de presentación, cumple tres funciones principales. Estas funciones son las siguientes:

- Formateo de datos
- Cifrado de datos
- Compresión de datos

Para comprender cómo funciona el formateo de datos, tenemos dos sistemas diferentes. El primer sistema utiliza el Código ampliado de caracteres decimal codificados en binario (EBCDIC) para representar los caracteres en la pantalla. El segundo sistema utiliza el Código americano normalizado para el intercambio de la información (ASCII)

para la misma función. El cifrado de los datos protege la información durante la transmisión. Las transacciones financieras utilizan el cifrado para proteger la información confidencial que se envía a través de Internet. Se utiliza una clave de cifrado para cifrar los datos en el lugar origen y luego descifrarlos en el lugar destino.

La compresión funciona mediante el uso de algoritmos para reducir el tamaño de los archivos. El algoritmo busca patrones de bits repetidos en el archivo y entonces los reemplaza con un token. Un token es un patrón de bit mucho más corto que representa el patrón largo.

## **6.7 Capa de aplicación**

El nivel de aplicación o capa de aplicación es el séptimo nivel del modelo OSI.

Ofrece a las aplicaciones (de usuario o no) la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (POP y SMTP), gestores de bases de datos y protocolos de transferencia de archivos (FTP) (Odon y Wendel, 2004, p.111)

Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente. Así por ejemplo un usuario no manda una petición «GET /index.html HTTP/1.0» para conseguir una página en html, ni lee directamente el código html/xml. O cuando chateamos con el Mensajero Instantáneo, no es necesario que codifiquemos la información y los datos del destinatario para entregarla a la capa de Presentación (capa 6) para que realice el envío del paquete.

En esta capa aparecen diferentes protocolos y servicios: Protocolos:

- FTP (File Transfer Protocol - Protocolo de transferencia de archivos) para transferencia de archivos.

- DNS (Domain Name Service - Servicio de nombres de dominio).
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo de configuración dinámica de anfitrión).
- HTTP (HyperText Transfer Protocol) para acceso a páginas web.
- HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) Protocolo seguro de transferencia de hipertexto.
- POP (Post Office Protocol) para recuperación de correo electrónico.
- SMTP (Simple Mail Transport Protocol) para envío de correo electrónico.
- SSH (Secure SHell)
- TELNET para acceder a equipos remotos.
- TFTP (Trival File Transfer Protocol).
- LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).
- XMPP, (Extensible Messaging and Presence Protocol) - Protocolo estándar para mensajería instantánea.

Servicios:

- Aplicaciones de Red
- www (World Wide Web).
- enlace a capas inferiores

Esta capa contiene las aplicaciones visibles para el usuario. Algunas consideraciones son: seguridad y cifrado, DNS (Domain Name Service) Una de las aplicaciones más usadas hoy en día en Internet es el WWW (World Wide Web) (Odon y Wendel, 2004, p.113)

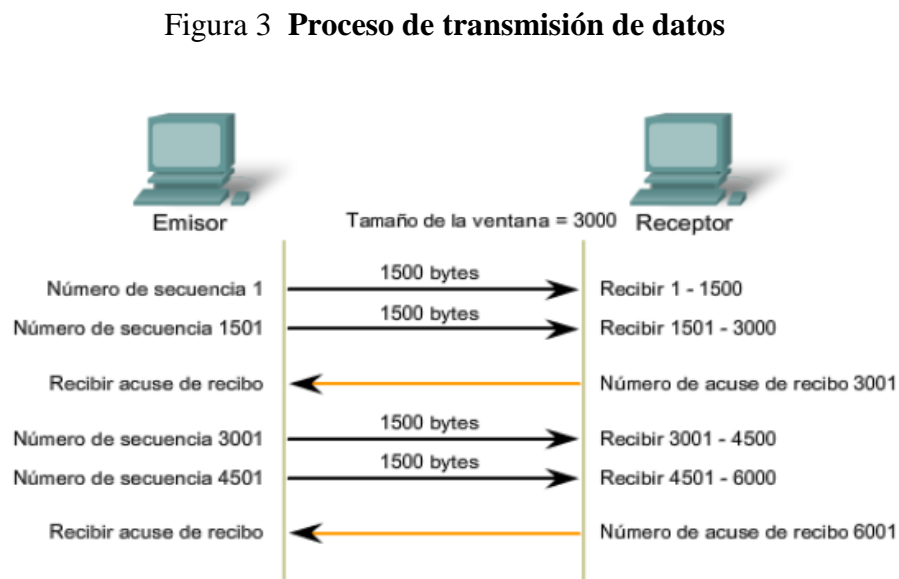
## **6.8 Transmisión de datos**

La capa de aplicación recibe el mensaje del usuario y le añade una cabecera constituyendo así la PDU de la capa de aplicación. La PDU se transfiere a la capa de aplicación del nodo destino, este elimina la cabecera y entrega el mensaje al usuario.

Para ello ha sido necesario todo este proceso:

- Se entrega la PDU a la capa de presentación para ello hay que añadirle la correspondiente cabecera ICI y transformarla así en una IDU, la cual se transmite a dicha capa.
- La capa de presentación recibe la IDU, le quita la cabecera y extrae la información, es decir, la SDU, a esta le añade su propia cabecera (PCI) constituyendo así la PDU de la capa de presentación.
- Esta PDU es transferida a su vez a la capa de sesión mediante el mismo proceso, repitiéndose así para todas las capas.
- Al llegar al nivel físico se envían los datos que son recibidos por la capa física del receptor.
- Cada capa del receptor se ocupa de extraer la cabecera, que anteriormente había añadido su capa homóloga, interpretarla y entregar la PDU a la capa superior.
- Finalmente llegará a la capa de aplicación la cual entregará el mensaje al usuario.

Lo anteriormente descrito se puede visualizar en la imagen sobre el proceso de transmisión de datos.

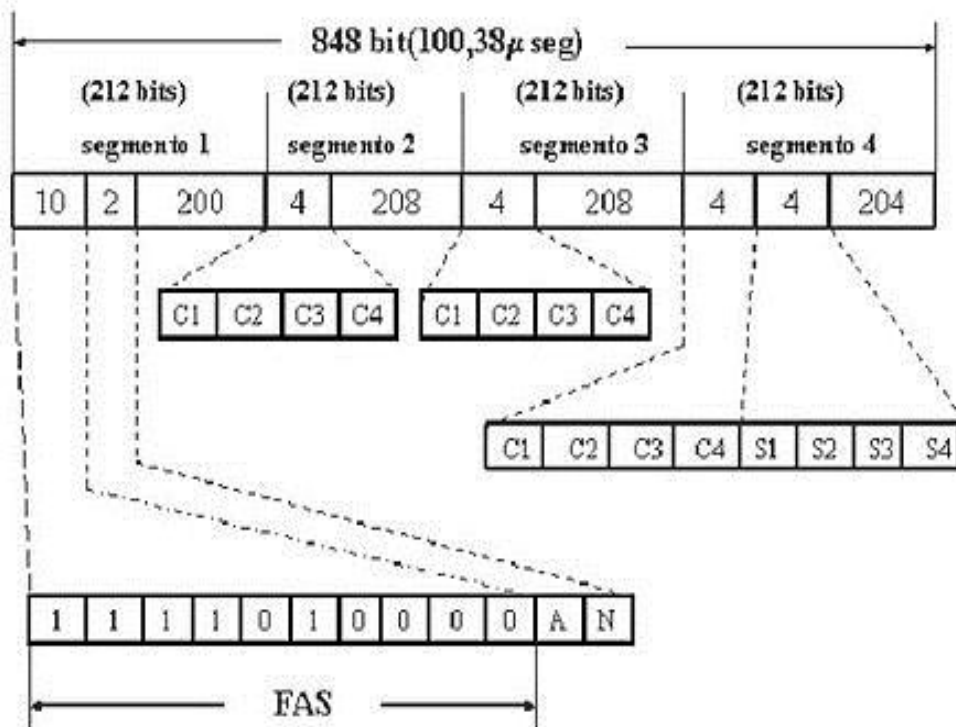


## 7. Jerarquía digital plesiocrona (PDH)

La Jerarquía Digital Plesiócrona (JDP), conocida como PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), es una tecnología usada en telecomunicación tradicionalmente para telefonía que permite enviar varios canales telefónicos sobre un mismo medio (ya sea cable coaxial, radio o microondas) usando técnicas de multiplexación por división de tiempo y equipos digitales de transmisión. También puede enviarse sobre fibra óptica, aunque no está diseñado para ello y a veces se suele usar en este caso SDH (Synchronous Digital Hierarchy).

Como se puede apreciar en la figura cuatro, los niveles de PDH se subdividen en cuatro segmentos, cada segmento de 212 bits con un total de 848 bits a una velocidad de transmisión de 100,38 micro segundos.

Figura 4 Niveles de jerarquía digital plesiocrona (PDH)





La jerarquía usada en Latinoamérica es la misma de Europa que agrupa 30+2 canales de 64Kb/s para obtener 2048 kbit/s (E1).

Luego multiplexado por 4 sucesivamente se obtiene jerarquías de nivel superior con las velocidades de 8 Mbit/s (E2), 34 Mbit/s (E3) y 139 Mbit/s (E4).

El término plesiócrono se deriva del griego plesio, cercano y chronos, tiempo, y se refiere al hecho de que las redes PDH funcionan en un estado donde las diferentes partes de la red están casi, pero no completamente sincronizadas.

La tecnología PDH, por ello, permite la transmisión de flujos de datos que, nominalmente, están funcionando a la misma velocidad (bit rate), pero permitiendo una cierta variación alrededor de la velocidad nominal gracias a la forma en la que se construyen las tramas.

Un ejemplo clarifica el concepto: se tiene dos relojes que, nominalmente, funcionan a la misma velocidad, señalando 60 segundos cada minuto.

Sin embargo, al no existir enlace alguno entre los dos relojes que garantice que ambos van exactamente a la misma velocidad, es muy probable que uno de ellos vaya ligeramente más rápido que el otro.

### **7.1 Trama y Multiplexación jerarquía digital plesiocrona (PDH)**

En el sistema europeo, se tiene hasta cinco jerarquías, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla I Trama Jerarquía Europea jerarquía digital plesiocrona (PDH)

Jerarquía	Velocidad	Canales	Trama
E1	2048 Kbit/s	30	256 bits = 125 us
E2	8448 Kbit/s	120	848 bits = 100.38 us
E3	34368 Kbit/s	480	1536 bits = 44,7 us
E4	139268 Kbit/s	1920	2904 bits = 20.85 us
E5	564992 Kbit/s	7680	2688 bits = 4.7 us

Fuente: Stalings, W. Comunicaciones y redes de computadores, p. 190

Un equipo multiplicador digital recibe un número N de señales numéricas, llamadas tributarios, que se presentan a su entrada en paralelo y produciendo una señal digital de mayor velocidad de información como mínimo N veces superior a la de los tributarios.

$$f_m \geq N \times f_t$$

$f_m$  = frecuencia múltiplo.

$f_t$  = frecuencia de tributario.

Los tributarios de entrada deberán estar en fase y en igualdad de frecuencia entre sí, pero en realidad no es así sino que tienen distinta fase entre sí y variación de las frecuencias.

$$f_{t<} = f_t \pm \Delta f_t$$

$$f_m = f_m \pm \Delta f_m$$

A cada señal tributaria se le añaden unos bits que se llaman de relleno o de justificación, y unos bits que se llaman de control de justificación, para que el extremo receptor pueda distinguir los bits que son de información y los que son de relleno. Este proceso es conocido como justificación, y tiene por objeto absorber las ligeras diferencias de frecuencia que pueden presentar los distintos tributarios, ya que pueden haberse constituido con fuentes de reloj diferentes. De esta forma, a los tributarios más lentos es necesario añadirles más bits de relleno que a los tributarios más rápidos. En el extremo receptor, los bits de relleno son oportunamente reconocidos y cancelados gracias a la información que transportan consigo los bits de control de la justificación. En consecuencia, la velocidad de la señal agregada es mayor que la suma de las velocidades de las señales tributarias.

- $f_m > N \times f_t \rightarrow f_m = (N \times f_t) + f_r$
- $f_r$  = frecuencia de los bits de redundancia.

## 7.2 Diferencias de jerarquía digital plesiocrona (PDH) en el mundo

PDH se basa en canales de 64 kbps. En cada nivel de multiplexación se van aumentando el número de canales sobre el medio físico. Es por eso que las tramas de distintos niveles tienen estructuras y duraciones diferentes.

Además de los canales de voz en cada trama viaja información de control que se añade en cada nivel de multiplexación, por lo que el número de canales transportados en niveles superiores es múltiplo del transportado en niveles inferiores, pero no ocurre lo mismo con el régimen binario.

Existen tres jerarquías PDH: la europea, la norteamericana y la japonesa. La europea usa la trama descrita en la norma G.732 de la UIT-T mientras que la norteamericana y la japonesa se basan en la trama descrita en G.733.

Al ser tramas diferentes habrá casos en los que para poder unir dos enlaces que usan diferente norma haya que adaptar uno al otro, en este caso siempre se convertirá la trama al usado por la jerarquía europea.

En la tabla siguiente se muestran los distintos niveles de multiplexación PDH utilizados en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), Europa y Japón.

**Tabla II Niveles de multiplexación jerarquía digital plesiocrona (PDH) en el mundo**

Nivel	Norteamérica			Europa			Japón		
	Circuitos	kbit/s	Denominación	Circuitos	kbit/s	Denominación	Circuitos	kbit/s	Denominación
1	24	1544	(T1)	30	2048	(E1)	24	1544	(J1)
2	96	6312	(T2)	120	8448	(E2)	96	6312	(J2)
3	672	44 736	(T3)	480	34 368	(E3)	480	32 064	(J3)
4	4032	274 176	(T4)	1920	139 264	(E4)	1440	97 728	(J4)

Fuente: Stalings, W. Comunicaciones y redes de computadores, p. 197

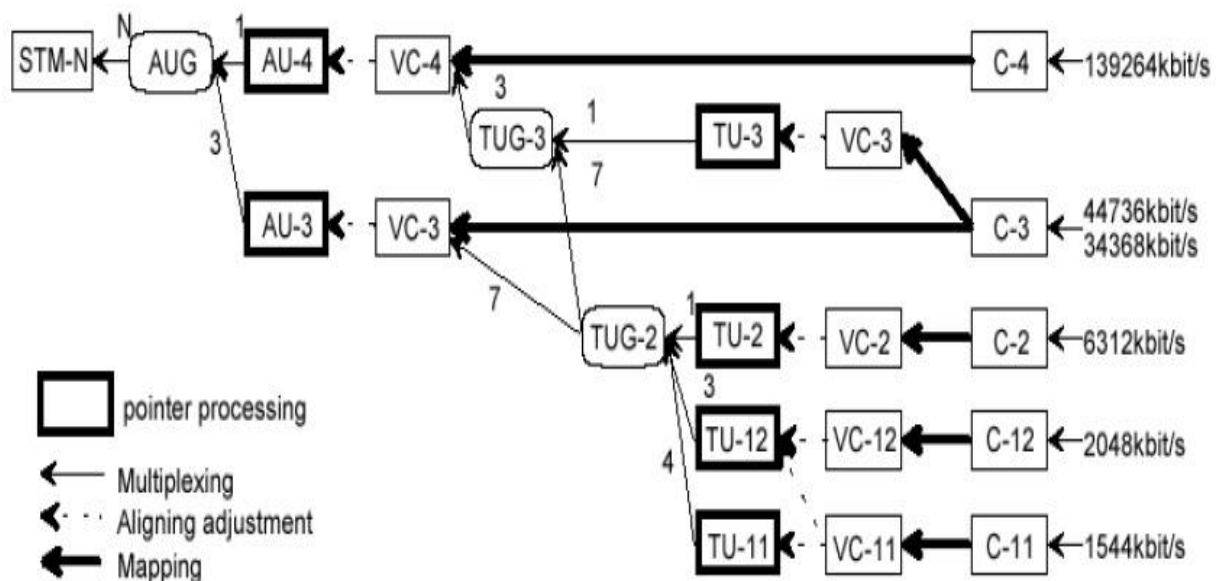
### 7.3 Jerarquía europea (E1)

Según la norma europea para PDH se puede definir de la siguiente manera:

- Definida por el sistema G.732 del CCITT
- Define un conjunto de 32 slots de tiempo de 8 bits, cada uno a una velocidad de 64 kbit/s.
- Slot 0 y slot 16 reservados para administración y señalización del canal, esto se puede ver en la figura cinco.
- Cada trama tiene una duración de 125 us.
- Los primeros 8 bits (TS0) de cada trama es un encabezado H, el cual lleva el protocolo G.704.

- Los otros 248 bits pueden ser usados para la transmisión de datos. (datos de usuario), tienen una tasa de bits disponible de 1984 kbit/s ó  $31 \cdot 64$  kbit/s.
- La ley de codificación utilizada es la ley A (alaw) especificada en la Recomendación G.711 que proporciona un flujo de datos de 64 kbit/s. G.711 es un estándar para representar señales de audio con frecuencias de la voz humana, con 256 niveles de cuantización y una tasa de muestreo de 8000 muestras por segundo.
- Se permite una variación, alrededor de la velocidad exacta de 2048 Mbit/s, de  $\pm 50$  ppm (partes por millón).

Figura 5 Estructura de multitrama E1



Fuente: Stalings, W. Comunicaciones y redes de computadores, p. 200

## B. Soporte técnico

El soporte técnico es un rango de servicios que proporcionan asistencia con el hardware o software de una computadora, o algún otro dispositivo electrónico o mecánico.

En general los servicios de soporte técnico tratan de ayudar al usuario a resolver determinados problemas con algún producto en vez de entrenar o personalizar. En general, el servicio de soporte técnico sirve para ayudar a resolver los problemas que puedan presentárseles a los usuarios, mientras hacen uso de servicios, programas o dispositivos.

La mayoría de las compañías que venden hardware o software, ofrecen servicio técnico por teléfono u otras formas online como e-mails o sitios web.

Las compañías e instituciones también tienen generalmente soporte técnico interno para empleados, estudiantes y otros asociados.

También existen gran cantidad de foros de soporte técnico en internet, que son totalmente gratuitos, y se basan en la simple voluntad y experiencia de los expertos que quieren ayudar a los principiantes. La mayoría de las compañías que venden hardware o software ofrecen soporte técnico de manera telefónica o en línea. Las instituciones y compañías por lo general tienen sus propios empleados de soporte técnico. Existen a su vez múltiples lugares libres en la web respecto a soporte técnico, en los cuales los usuarios más experimentados ayudan a los novatos.

## **1. Tipos de soporte técnico**

El soporte técnico se puede dar por distintos tipos de medio, incluyendo el correo electrónico, chat, software de aplicación, faxes, y técnicos, aunque el más común es el teléfono. En los últimos 2 años hay una tendencia a la prestación de soporte técnico en remoto, donde un técnico se conecta al ordenador mediante una aplicación de conexión remota.

## **2. Niveles de soporte**

Cuando el soporte está debidamente organizado, se pueden dar varios niveles de

soporte, donde el soporte nivel 1 es el que está en contacto directo con el usuario y que soluciona las incidencias triviales, soporte nivel 2, daría soporte al nivel que está por debajo y a este nivel llega la información algo filtrada y así sucesivamente.

El soporte o asistencia técnica está a menudo subdividido en capas, o niveles (tiers), para que así pueda atender de una forma más eficaz y eficiente a una base de negocio o clientes.

El número de niveles en los que una empresa organiza su grupo de soporte depende fundamentalmente de las necesidades del negocio, de los objetivos o de la voluntad ya que conllevará la habilidad para servir de forma suficiente a sus clientes o usuarios (Emilio y Caballero, 1993, p. 189).

El motivo que justifica prestar un servicio de asistencia a través de un sistema multinivel en lugar de un grupo general de soporte es proporcionar el mejor servicio posible de la forma más eficiente.

El éxito de la estructura organizativa depende enormemente de la capacidad del equipo técnico de comprender su nivel responsabilidad y compromiso, sus compromisos de tiempo de respuesta al cliente y del momento y forma en la que resulta apropiado escalar una incidencia y hacia qué nivel (Niebel y Freivalds, 1998, p.165).

La estructura más generalizada de servicio de asistencia multinivel se conforma sobre tres niveles de soporte

## **2.1 Soporte de nivel 1 o tier 1 (T1/L1)**

Este es el nivel de soporte inicial, responsable de las incidencias básicas del cliente. Es sinónimo de soporte de primera línea, soporte de nivel uno, soporte de front-end, línea 1 de soporte y otras múltiples denominaciones referentes a las funciones de soporte de nivel técnico básico.

El principal trabajo de un especialista de Tier I es reunir toda la información del cliente y determinar la incidencia mediante el análisis de los síntomas y la determinación del problema subyacente.

Cuando se analizan los síntomas, es importante para el técnico de soporte identificar qué es lo que el cliente está intentando llevar a cabo de forma que no se pierda tiempo “intentando resolver un síntoma en lugar de un problema.” Una vez que se ha logrado identificar el problema subyacente, el especialista puede comenzar a prestar la verdadera asistencia iterando de forma ordenada sobre el catálogo de posibles soluciones disponibles.

Los especialistas de soporte técnico en este grupo habitualmente manejan problemas simples de resolución sencilla, “posiblemente haciendo uso de algún tipo de herramienta de gestión del conocimiento.”(Wendell, 2004, p.156)

Esto incluye métodos de resolución de problemas como la verificación de incidencias en las líneas físicas, resolución de problemas de usuario y contraseña, instalación/reinstalación básica de de aplicaciones software, verificación de configuración apropiada de hardware y software, y asistencia mediante la navegación de menús de aplicación.

El personal a este nivel tiene un conocimiento entre básico y general del producto o servicio y no siempre ha de tener la competencia necesaria para resolver problemas complejos. No en vano, el objetivo de este grupo es manejar entre el 70%-80% del de los problemas del usuario antes de concluir en la necesidad de escalar la incidencia a un nivel superior.

En otros sectores (como la banca, tarjetas de crédito, telefonía móvil, etc.) el soporte de 1er nivel es gestionado por call centers que operan en horarios extensos (o 24x7) y actúan como punto de entrada inicial de todas las peticiones de los usuarios y, en el caso de que sea necesario, se encargan de la creación de la incidencia para notificar a otras unidades/equipos de negocio que se encarguen de atender las peticiones del usuario (proporcionar un nuevo PIN, bloquear tarjetas de crédito robadas, móviles, etc.).

En algunos sectores, el soporte de 1er nivel en realidad requiere muy buen conocimiento de los productos y de los términos y condiciones ofrecidas por el negocio más allá de los conocimientos técnicos propiamente dichos.



Este es el nivel básico de soporte técnico. Los conocimientos con los que cuenta son: Formateo de computadoras, instalación de paquetería y cambios de piezas de computadoras

## **2.2 Soporte de nivel 2 o tier 2 (T2/L2)**

Está basado especialmente en el grupo help desk, donde sus integrantes hacen soporte técnico teniendo en cuentas áreas del conocimiento más especializadas en el área computacional. De esta manera, se deduce que el soporte de segundo nivel lo realizan personas especializadas en redes de comunicación, sistemas de información, sistemas operativos, bases de datos, entre otras. Este nivel tiene por lo menos 1 año en el área de soporte y cuenta con los conocimientos de nivel 1 y con conocimientos de recuperación de información nivel Software, manejo de paquetería de oficina a nivel básico y configuración de redes inalámbricas y cableados en grupos de trabajo. Actualmente se usan manuales o guías donde se muestran los pasos que el usuario debe seguir para resolver, dicho problema, en caso de no llegar a la solución.

## **2.3 Soporte de nivel 3 o tier 3 (T3/L3)**

Habitualmente los sistemas de mantenimiento se gestionan con un máximo de tres niveles, siendo el tercer nivel, el de mayor capacidad para resolver problemas, llegando a este nivel, los problemas técnicos de mayor calado o de resolución más avanzada.

Es sinónimo de nivel 3, soporte de back-end, la línea de apoyo 3, el apoyo de alto nivel, y varias otras denominaciones que denotan los métodos de solución de problemas a nivel de expertos y de análisis avanzado.

Los individuos asignados a este nivel, son expertos en sus campos y son responsables, no sólo para ayudar tanto al personal de Tier I y Tier II, sino también para la investigación y desarrollo de soluciones a los problemas nuevos o desconocidos. Tenga en cuenta que los técnicos de Nivel III tienen la misma responsabilidad que los técnicos de

nivel II en la revisión de la orden de trabajo y evaluar el tiempo ya cumplido con el cliente para que se dé prioridad a la gestión del tiempo y se utiliza lo suficiente para resolver dicha incidencia.

Si es posible, el técnico trabajará para resolver el problema con el cliente, ya que puede llegar a ser evidente que el Nivel I y / o técnicos de nivel II simplemente no descubrieron la solución correcta. Al encontrarse con nuevos problemas, sin embargo, el personal de nivel III debe determinar primero, si puede o no resolver el problema y si para resolver el problema, necesita requerir información de contacto del cliente para que el técnico pueda disponer de tiempo suficiente para analizar el problema y encontrar una solución (Wendell, 2004, p.164).

En algunos casos, un tema puede ser tan problemático hasta el punto donde el producto no se puede salvar y debe ser reemplazado. Tales problemas extremos también se envían a los desarrolladores originales para un análisis en profundidad. Si se determina que un problema puede ser resuelto, este grupo es responsable del diseño y el desarrollo de uno o más cursos de acción, la evaluación de cada uno de estos cursos en un entorno de caso de prueba, y la aplicación de la mejor solución para el problema.

Una vez que la solución se verifica, se entrega al cliente y puestos a disposición para la solución de problemas y análisis futuros. Este nivel tiene por lo menos 2 años en el área de soporte cuenta con los conocimientos del nivel 1 y 2 y aparte conoce la reparación de equipo de cómputo y periférico a nivel componente.

#### **2.4 Soporte de nivel 1 o tier 4 (T4/L4)**

Cuenta con los conocimientos de nivel 1, 2, 3 y aparte maneja la operación de Servidores Microsoft y Linux, la instalación, configuración, interconexión, administración y operación de los servidores. Es responsable normalmente del área de Sistemas de una corporación y tiene por lo menos dos certificaciones en el área.

Un nuevo nivel de especialización que ha nacido hace unos 3 o 4 años, es el nivel 5, que tiene las siguientes características: Cuenta con todos los conocimientos anteriores y aparte maneja la operación de enrutadores CISCO o similares, conoce el manejo de SAP y maneja programación en varios lenguajes. Interactúa con personal extranjero y maneja por lo menos una lengua extranjera.

Es el nivel más avanzado que se tiene catalogado, pero, siempre y cuando tenga las certificaciones anteriores. Si no cuenta con los conocimientos de niveles anteriores, o por lo menos 3 certificaciones, sus ingresos se ven seriamente rebajados.

### **3. Servicio de atención al cliente**

Es el servicio que proporciona una empresa para relacionarse con sus clientes. Es el conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado y se asegure un uso correcto del mismo.

Se trata de una herramienta de mercadeo que puede ser muy eficaz en una organización si es utilizada de forma adecuada, para ello se deben seguir ciertas políticas institucionales.

Servicio al cliente es la gestión que realiza cada persona que trabaja en una empresa y que tiene la oportunidad de estar en contacto con los clientes y generar en ellos algún nivel de satisfacción.

Se trata de “un concepto de trabajo” y “una forma de hacer las cosas” que compete a toda la organización, tanto en la forma de atender a los clientes (que nos compran y nos permiten ser viables) como en la forma de atender a los Clientes Internos, diversas áreas de nuestra propia empresa (Weber, 2007, p.170).

### **3.1 Servicio de atención al cliente para soporte técnico**

Si desea soporte técnico para un producto, un representante de servicio al cliente puede ayudarle a determinar qué opciones de soporte están disponibles. Esto puede incluir la Ayuda y soporte técnico. El representante podrá solicitar el número de identificación del producto o la clave del producto para determinar el estado de la garantía y la versión del producto.

Métodos de soporte técnico asistido varían según el producto y pueden incluir el teléfono, chat o correo electrónico. El representante puede explicar los métodos y las horas de asistencia están disponibles para el producto

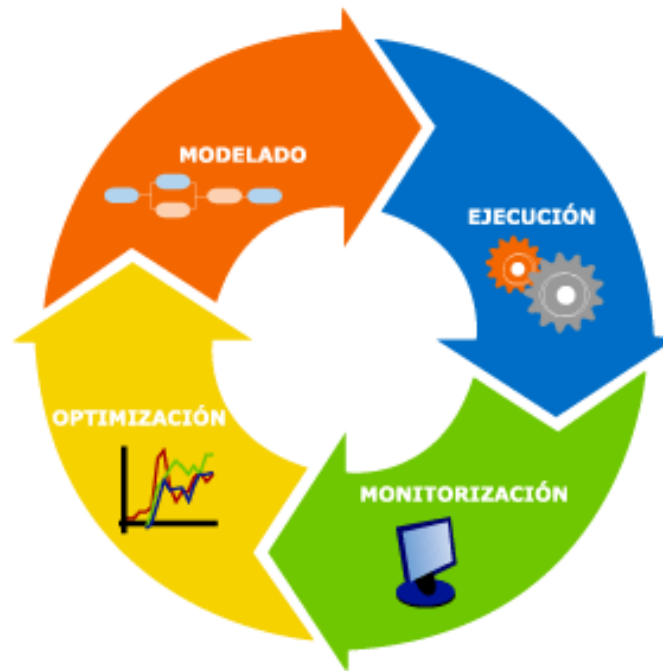
### **3.2 Procesos par atención al cliente**

Un proceso es un programa en ejecución. Una vez definido un proceso, nos podríamos preguntar cuál es la diferencia entre un programa y un proceso, y básicamente la diferencia es que un proceso es una actividad de cierto tipo que contiene un programa, entradas salidas y estados.

Los procesos pueden ser cooperantes o independientes, en el primer caso se entiende que los procesos interactúan entre sí y pertenecen a una misma aplicación.

En el caso de procesos independientes en general se debe a que no interactúan y un proceso no requiere información de otros o bien porque son procesos que pertenecen a distintos usuarios (Schilling, 1986).

Figura 6 Elementos básicos de un sistema de procesos en una empresa de servicios



Fuente: (TCPSI, 2010)

### 3.3 Estados de los procesos

Un proceso puede estar en cualquiera de los siguientes tres estados:

- Listo,
- En ejecución
- Bloqueado.

Los procesos en el estado listo son los que pueden pasar a estado de ejecución si el planificador los selecciona. Los procesos en el estado ejecución son los que se están ejecutando en el procesador en ese momento dado. Los procesos que se encuentran en estado bloqueado están esperando la respuesta de algún otro proceso para poder continuar con su ejecución.

### **C. Implementación de procesos**

La implementación del modelo de procesos se logra debido a que el sistema operativo almacena en una tabla denominada tabla de control de procesos información relativa a cada proceso que se está ejecutando en el procesador. Cada línea de esta tabla representa a un proceso.

La información que se almacena es la siguiente:

- Identificación del proceso.
- Identificación del proceso padre.
- Información sobre el usuario y grupo.
- Estado del procesador.
- Información de control de proceso
- Información del planificador.
- Segmentos de memoria asignados.
- Recursos asignados.

Figura 7 Análisis de procesos



Fuente: (Spacebom, 2007)

## 1. Comunicación entre procesos

### 1.1 Condiciones de competencia

Las condiciones de competencia se dan cuando dos o más procesos intentan acceder a un mismo recurso.

### 1.2 Secciones críticas

Para solucionar las condiciones de competencia se implementó un modelo para prohibir que dos procesos accedan al mismo recurso. El modelo en cuestión se denomina exclusión mutua.

### **1.2.1 Exclusión mutua con espera ocupada**

Las soluciones con espera ocupada funcionan de la siguiente manera, cuando un proceso intenta ingresar a su región crítica, verifica si está permitida la entrada. Si no, el proceso se queda esperando hasta obtener el permiso.

### **1.2.2 Desactivación de interrupciones**

El método más simple para evitar las condiciones de competencia es hacer que cada proceso desactive todas sus interrupciones antes de entrar a su sección crítica y las active una vez que salió de la misma.

Este modelo como se puede observar, éste modelo tiene un gran problema y es que si se produce una falla mientras que el proceso está en la región crítica no se puede salir de la misma y el sistema operativo no recuperaría el control.

### **1.2.3 Variables cerradura**

En éste caso se genera una variable la cual puede tener dos valores o bien 0 (no hay ningún proceso en su sección crítica) o bien 1 (indicando que la sección crítica está ocupada) entonces cada proceso antes de ingresar a la sección crítica verifica el estado de la variable de cerradura y en caso de que la misma este en 0, le cambia el valor e ingresa a la misma y en caso de que la misma sea 1 el proceso se queda verificando el estado de la misma hasta que el mismo sea 0. El problema aquí se presenta si dos procesos verifican al mismo tiempo que la variable cerradura esta en 0 e ingresan a la región crítica (Barca, 2001).

### **1.2.4 Alternancia estricta**

El algoritmo de alternancia estricta no bloquea el ingreso a la región crítica cuando otro proceso se está ejecutando. El problema de ésta solución es que cuando un proceso no



está en la sección crítica igualmente tiene bloqueado el acceso a la misma y por lo tanto no permite que otro proceso que requiera ingresar a la misma logre hacerlo.

### **1.3 Medición y control de procesos de atención de casos de soporte técnico**

Un sistema eficaz de medición y control, asegura que los equipos y los procesos de medición son implementados para obtener los resultados planificados y es importante para lograr los objetivos de calidad del producto y controlar el riesgo de obtener resultados incorrectos de las mediciones.

El objetivo principal de una medición y control, es controlar el riesgo de que tanto los equipos como los procesos de medición, puedan producir resultados incorrectos que afecten la calidad de los productos de la organización (Courcoubetis, 2003, p.189).

#### **1.3.1. Proceso de medición**

Conjunto de operaciones para determinar el valor de una magnitud.

#### **1.3.2 Equipo de medición**

Instrumento de medición, software, patrones de medida, material de referencia o cualquier aparato auxiliar o una combinación de estos, necesarios para llevar a cabo los procesos de medición.

#### **1.3.3 Requisitos de medición del cliente**

Son aquellos requisitos de medición especificados como pertinentes para el proceso de producción del propio cliente, por lo tanto, dependen de las especificaciones para las variables a medir.

Con la herramienta CRM, es una herramienta para la medición, que incluye aquellos procesos involucrados en la verificación del cumplimiento del producto con las especificaciones del cliente, además de aquellos originados en el control de proceso de producción y sus entradas, de acuerdo con su uso previsto.

La herramienta CRM debería tener en cuenta el riesgo de mediciones incorrectas y sus efectos en la organización. Los CRM pueden ser expresados en términos de error máximo permitido, límites operacionales, etc.

Debería disponerse de información suficiente para permitir a los operadores de los procesos de confirmación de la medición, decidir inequívocamente sobre la capacidad de un equipo de medición particular para controlar, medir o dar seguimiento a la variable o magnitud (Raymound, 1989, p.178).

Dicha herramienta debe de pasar por un proceso de calibración, las entradas del mismo proceso son:

- El equipo de medición (Software).
- Un patrón de medida.
- Un procedimiento que especifique las condiciones del caso de soporte que va a ser atendido

Los resultados de la calibración deberían incluir una declaración de la incertidumbre de la medición. Ésta es una característica importante que constituye un elemento de entrada para la estimación de la incertidumbre del proceso de medición, en el que se utiliza la herramienta.

### **1.3.3.1 Características importantes de la herramienta CRM**

Algunas características importantes de las mediciones, por ejemplo la incertidumbre de la medición, no dependen exclusivamente del equipo sino también de las

condiciones individuales por caso de soporte, del procedimiento de medición específico y algunas veces de las habilidades y experiencia del operador.

Por esta razón es muy importante considerar el proceso de medición completo al seleccionar el equipo de medición para satisfacer los requisitos (Andersen, 1998, p.156).

### 1.3.3.2 Enfoque de la herramienta CRM hacia procesos

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

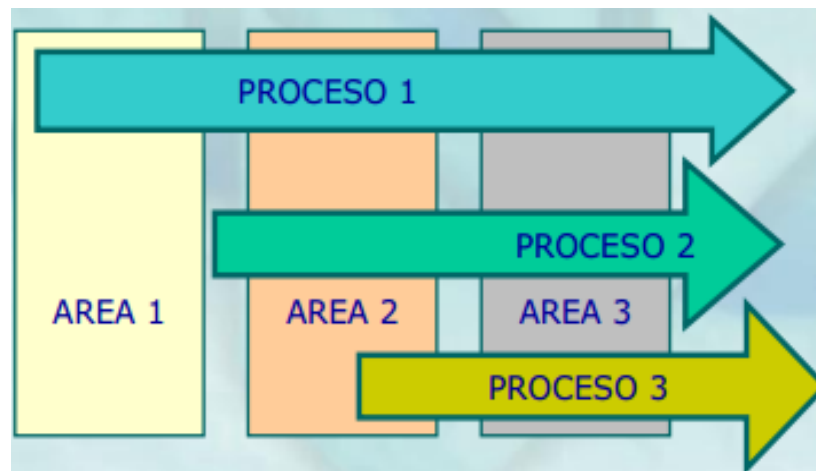
Figura 8 Enfoque de la herramienta CRM hacia procesos



Fuente: Elaboración propia

La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en una organización y en particular las interacciones entre tales procesos, se conoce como enfoque basado en procesos:

Figura 9 **Gestión de Procesos por medio de la herramienta CRM**



Fuente: Elaboración propia

### 1.3.4 Control y prestación de atención de casos de soporte técnico

Los procesos de medición para la atención de casos de soporte técnico, deben ser considerados como procesos específicos, cuya función principal es dar soporte a la organización para lograr la calidad esperada de los productos (Caballeros, 1988, p.150). Definiéndolos en condiciones controladas se puede mencionar los siguientes:

- Disponibilidad de información que describa las características del caso de soporte atendido
- Disponibilidad de instrucciones de trabajo
- Uso del equipo apropiado
- Disponibilidad y uso de dispositivos
- Seguimiento y medición
- Implementación del seguimiento y de la medición
- Implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega

### **1.3.5 Responsabilidad de dirección con enfoque al cliente**

La dirección de la función de medición de procesos debe asegurar que:

- Los requisitos de medición del cliente son determinados y convertidos en requisitos medidos como procesos.
- El Sistema de gestión de calidad cumple los requisitos metrológicos del cliente y la conformidad con los requisitos específicos del cliente puede ser demostrada.
- La dirección de la función metrológica debe definir e implementar objetivos de calidad medibles para el sistema de gestión de calidad.
- Criterios y métodos para el desempeño de los procesos de medición
- Definir controles para dichos procesos.

La dirección de la empresa de servicios como función de la medición de procesos debe realizar la revisión del sistema de gestión de calidad a intervalos especificados para asegurar su continua adecuación, eficacia y conveniencia. La alta dirección debe asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo la revisión por la dirección. Los resultados de la revisión deben ser registrados (Blank, 1999, p.134).

### **1.3.6 Gestión de los Recursos**

En el proceso de selección de personal se decide si se contratará o no a los candidatos encontrados en la búsqueda realizada previamente. Es importante distinguir previamente entre la competencia profesional, definida como el conjunto de capacidades de diferente naturaleza que permiten conseguir un resultado; la competencia está vinculada al desempeño profesional, no es independiente del contexto y expresa los requerimientos humanos valorados en la relación hombre-trabajo. Y por otro lado hay que distinguir la cualificación profesional, definida como el conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros

tipos de formación y a través de la experiencia laboral. Por tanto una persona cualificada es una persona preparada, capaz de realizar un determinado trabajo, que dispone de todas las competencias profesionales que se requieren en ese puesto.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación tiene como beneficio la implementación de un manual de atención a solicitud de casos de soporte técnico en una empresa de servicios de telecomunicaciones, el cual está dirigido a ingenieros del área de soporte técnico, quienes prestarán el servicio a atención a casos de soporte

El manual de atención de solicitud de soporte disminuirá la ineficiente atención a casos de soporte técnico prestada por la empresa de servicio, con la creación de diferentes tipos de procesos debidamente documentados según sea la gravedad del caso. Además de disminuir la pérdida de servicios de datos y telefónica durante largos lapsos de tiempo y el desgaste ocasionado al personal ya que la mayoría de eventualidades surgen en horarios inhábiles. Esto último se disminuirá con la optimización de tiempos de atención y resolución de fallas.

La buena práctica de la utilización del manual de atención de casos de solicitud de soporte Técnico será capaz de optimizar tiempos, rentabilidad en los contratos de soporte y la documentación completa por caso, derivado a la posible reincidencia de los mismos.

## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivos generales**

Elaborar un manual de atención a casos de solicitud de soporte técnico en una empresa de servicios para una administración correcta y disminución de riesgos en la red de telefonía y datos.

### **Objetivos específicos**

- Elaborar los procesos para la atención de casos que sean de fácil manejo para el mejor entendimiento del personal de soporte técnico.
- Diseñar los procedimientos para la atención de las diferentes tipos de fallas.
- Cumplir con normas y estándares internacionales en las telecomunicaciones con respecto a atención de fallas en la red de datos y telefonía.
- Fomentar la mejora continua en el departamento e incentivar las optimizaciones de procesos repetitivos y tediosos.
- Gestionar y documentar los tiempos establecidos para el cumplimiento de los lineamientos del manual.



## **V. METODOLOGÍA**

Este trabajo se realizó cumpliendo la siguiente metodología con la cual se realizó el manual para la solicitud de soporte técnico. En este se muestran aspectos como el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos que se utilizaron para llevar a cabo dicho manual.

### **A. Tipo de investigación o estudio**

Se investigó y analizó la forma en la cual se atendieron los casos de soporte en una empresa de telecomunicaciones, para ello se realizó un diagnóstico de los tiempos de respuesta y resolución de las solicitudes de soporte técnico.

### **B. Universo**

#### **1. Población**

La población es el personal de las empresas de servicios de telecomunicaciones que presten el servicio de soporte técnico en la región de la república de Guatemala.

#### **2. Muestra**

La muestra, está constituida por el personal del área de soporte técnico en la empresa de servicios para la que se elaboró este manual, la cual presta el servicio a diferentes empresas de telecomunicaciones en la república de Guatemala.

### **C. Diseño de la investigación**

El estudio propuesto se adecuó a los propósitos de la investigación experimental y no experimental. En función de los objetivos definidos en el presente estudio, donde se planteó la optimización de los procesos y la creación de un manual, el cual explica de qué manera en que se deben atender los casos a solicitudes de soporte técnico, en la rama de las telecomunicaciones de la manera más rentable posible.

### **D. Parte no experimental**

Se realizó la recolección de la mayor cantidad de información con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática.

Por naturaleza del estudio se requirió la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos escritos, formales e informales sobre la manera en que eran atendidos los casos de solicitud de soporte técnico en la red de telecomunicaciones del cliente

Además se analizó la estructura organizacional de la manera que son atendidos los casos según la documentación antigua y se utilizó un análisis utilizando tablas, diagramas para obtener así un estudio más detallado sobre atención a casos de soporte.

### **E. Parte experimental**

En esta parte se aplican todos los conocimientos adquiridos en los antecedentes con la recolección de información y el manejo adecuado de la interpretación de documentación antigua de la atención a casos de soporte en una empresa de servicio de atención a casos de soporte técnico.

Por lo que con el apoyo de los colaboradores del departamento de soporte técnico se realizaron diagramas de flujo de atención a los casos de soporte, dependiendo de la severidad del problema detectado por el cliente.

Con base en lo anterior se logró realizar un manual que llene las expectativas del departamento de soporte técnico y a su vez las del cliente.

## **F. Instrumentos**

- Documentación antigua sobre atención a casos de soporte técnico
- Equipamiento de telecomunicaciones: equipos los cuales son utilizados para etapa de transporte y entrega de servicios de datos y telefonía
- Diagramas flujo de procesos de la forma que se estaban atendiendo los casos de soporte según el problema presentado por el cliente.
- Documentación sobre atención y satisfacción al cliente
- Microsoft Word 2007: Software para redacción formal de información
- Microsoft Excel 2007: Software para el manejo y calculo de datos

## **G. Aplicación de los instrumentos**

Se analizo de la tecnología que se utiliza, esto para poder delimitar ciertas actividades que dependen de la tecnología en la solicitud de soporte técnico.

Se realizaron diagramas de procesos, los cuales servirán para ver en forma grafica los pasos a seguir dentro de la solicitud de soporte técnico.

Diagramas de Gantt herramienta que se utiliza para llevar un control más detallado de los tiempos totales de atención a las solicitudes de soporte técnico está llevando a cabo.

Tablas, con las cuales informaran los recursos, tiempos de hora hombre de las solicitudes de soporte técnico tanto recurso humano como recursos económicos.

Se realizaron reuniones con personal técnico, de las cuales se obtuvo los pasos, medidas de riesgo y tiempos, los cuáles fueron reflejados en los diagramas de procesos y tiempo de hora hombre que conlleva en solucionar un caso de soporte técnico.

Para efectos del presente trabajo se diseñó un proceso para conformar las partes del manual de soporte de atención a solicitudes de soporte técnico, por lo que se puede visualizar en la sección de anexos del manual.

## VI. RESULTADOS

1. Se estableció la situación actual de la implementación del manual para brindar soporte, asistencia y consultas técnicas a todos los casos que el cliente solicite.
2. Según la clasificación de los casos, la empresa de servicios de soporte técnico debe comprometerse a cumplir con los tiempos detallados de la siguiente forma descrita en la tabla III.

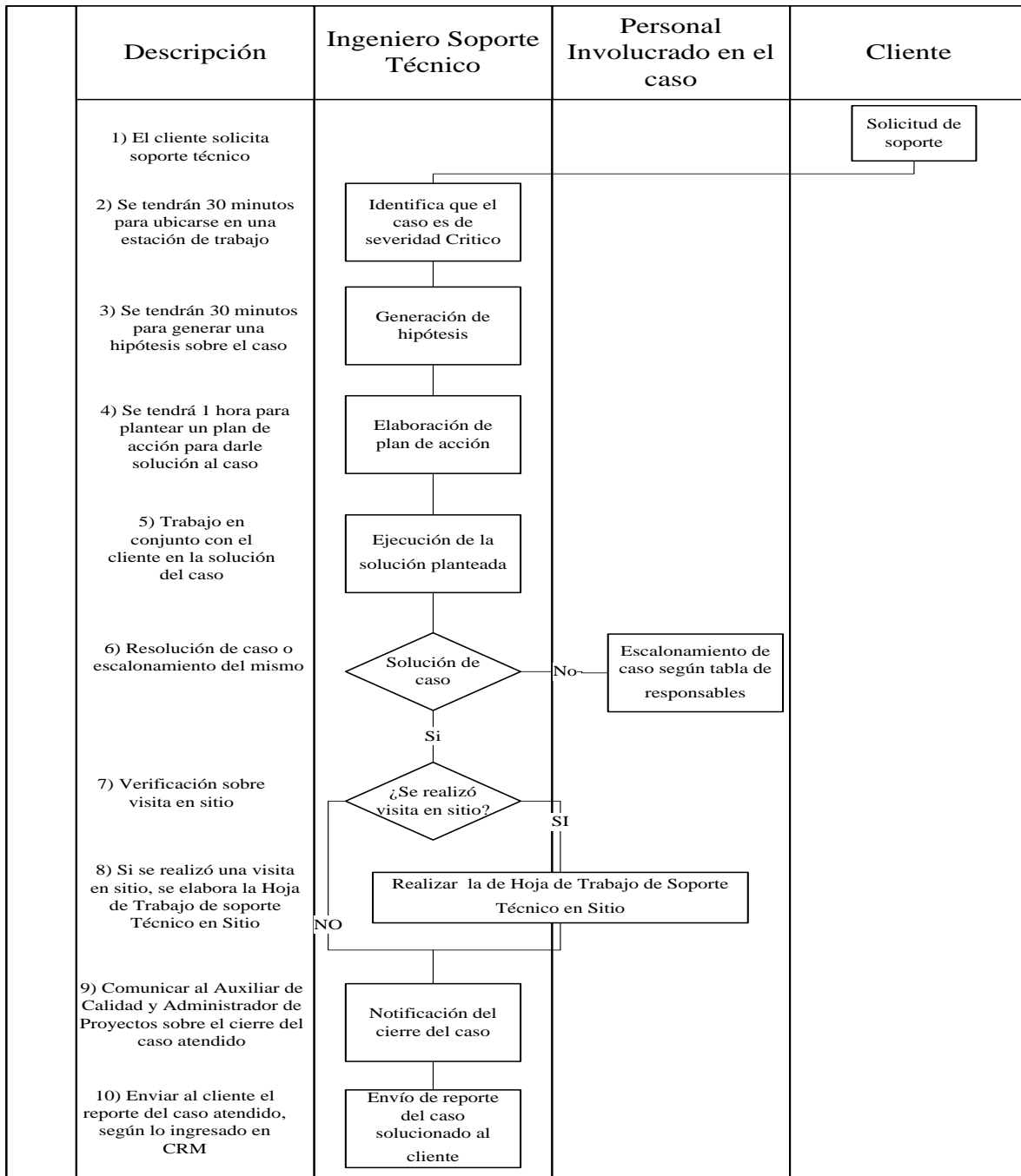
Tabla III **Tiempos de respuesta para atención a solicitudes de soporte técnico**

Severidad	Tiempo de afectación	Tiempo de respuesta	Tiempo de resolución	Horario de atención
<b>Crítico</b>	2 horas	30 minutos	2 días	24x7
<b>Mayor</b>	-	2 horas	4 días	24x7
<b>Menor</b>	-	4 horas	8 días	8x5
<b>Programada</b>	No Aplicable			

Fuente: Elaboración Propia

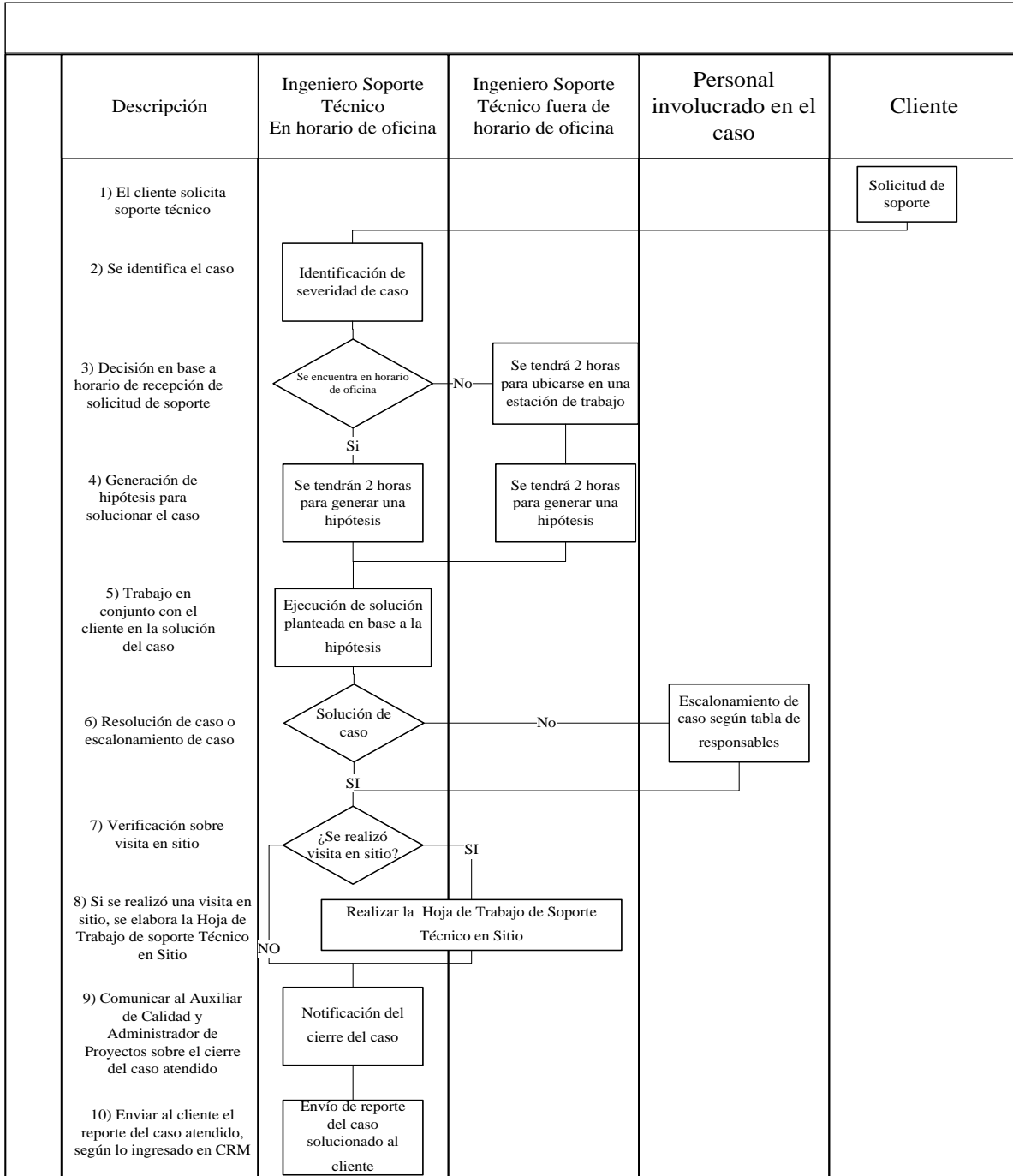
3. Se optimizaron y se elaboraron nuevos procesos en los cuales eran atendidos los casos a solicitud de soporte técnico.
4. Se diseñó el contenido de los diagramas de flujo para:
  - Obtener una guía de los diferentes trabajos que se deben realizar para garantizar un correcto servicio al cliente.
  - Establecer los tiempos máximos y mínimos de resolución de casos, dependiendo el tipo de severidad que se tenga.
  - Estandarizar procesos y que cualquier persona pueda realizar el trabajo, siguiendo los lineamientos del manual.
5. Fueron elaborados los diagramas de flujos para casos con severidades crítico, mayor, menor y programada (como se logra observar en las Figuras 10-14); para que el ingeniero turno pueda realizar el trabajo bajo directrices establecidas y que el servicio sea el mismo para cualquier caso de soporte técnico.

**Figura 10 Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad crítico**

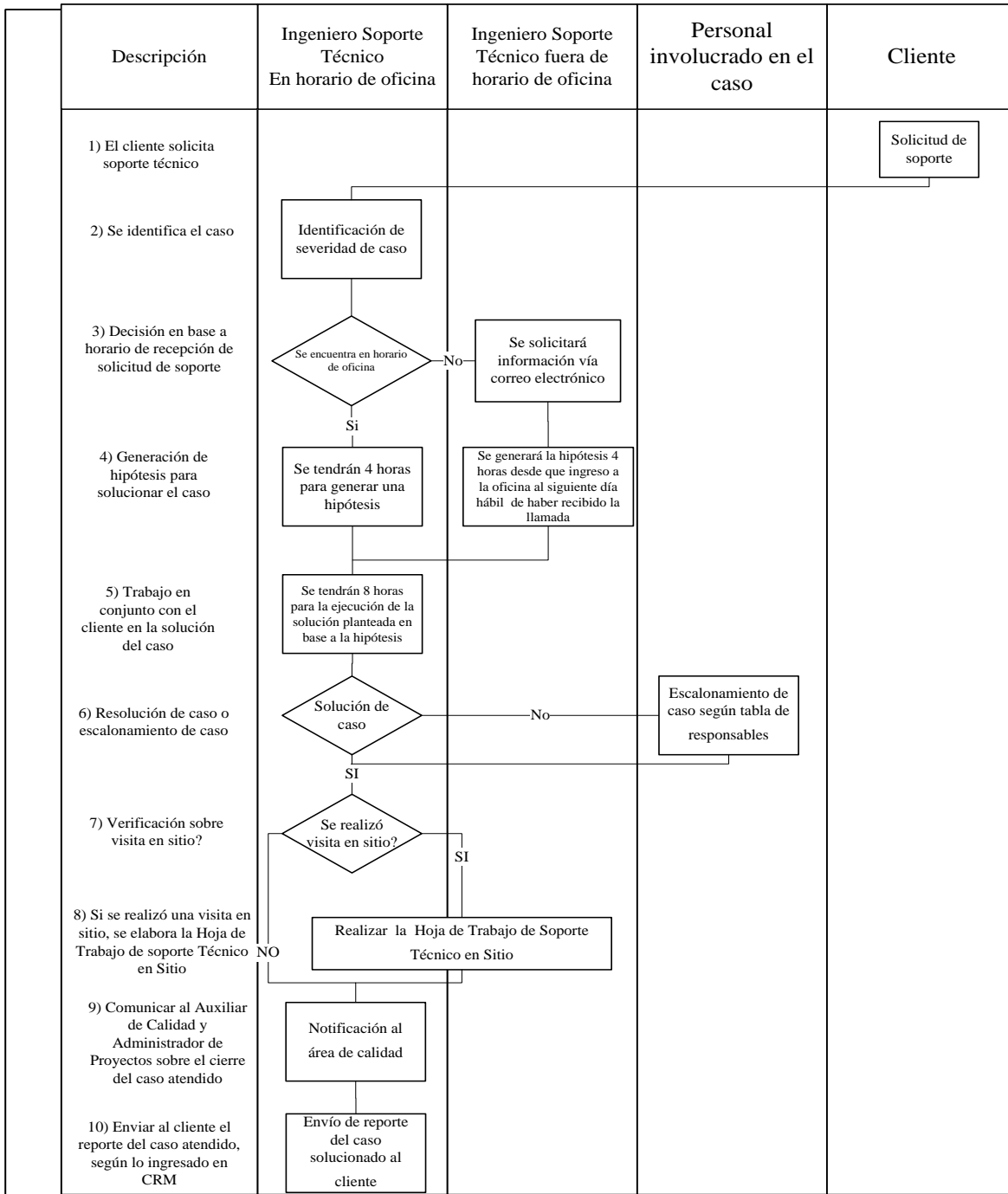


Fuente: Elaboración propia

**Figura 11 Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad mayor**



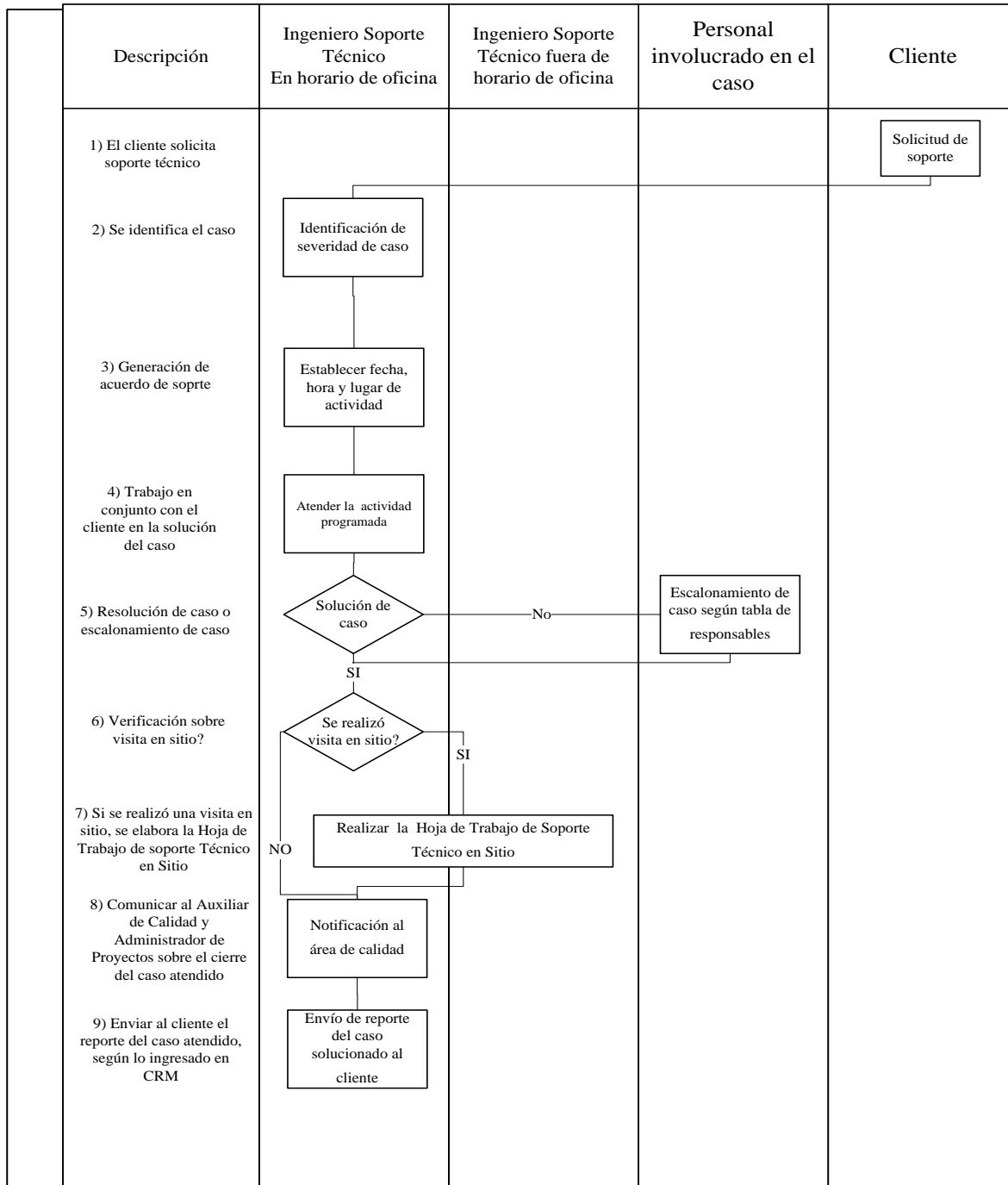
**Figura 12 Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad menor**



Fuente: Elaboración propia



**Figura 13 Diagrama de flujo para atención de solicitudes de soporte técnico de severidad programada**



Fuente: Elaboración propia

6. Se obtuvo resultados en base a la satisfacción del cliente, por lo que se llegó a acuerdos con el mismo y de esta forma definir la severidad de los casos de soporte y la forma que se iban a atender los mismos, tal y como se logra observar en la tabla IV.

**Tabla IV Acuerdos de servicio al cliente**

<b>Severidad</b>	<b>Definición</b>
Critica	Existe una reducción, parcial o total, en la capacidad de operación normal del sistema. Situación referida normalmente como “afectación/interrupción de tráfico”.
Mayor	El sistema opera anormalmente sin llegar a afectar el servicio final. Situación de carácter prioritario que no presente “afectación/interrupción de tráfico”.
Menor	Cualquier solicitud que no amerita atención inmediata. Normalmente se refiere a consultas técnicas.
Programada	Solicitud programada por mutuo acuerdo con el cliente.

**Fuente:** Elaboración propia

7. Se tomó una muestra de solicitudes de soporte técnico en una semana laboral y se realizaron tablas para la evaluación de los procesos de los ingenieros de soporte técnico, con el fin de elaborar el porcentaje de aceptación del cliente al 90%. Las tablas se presentan a continuación.

**Tabla V Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad mayor**

<b>Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad mayor</b>					
<b>Descripción de proceso del ingeniero de soporte técnico</b>	<b>Acuerdos servicio al cliente</b>				
	<b>Tiempos de respuesta</b>	<b>Tiempos de resolución</b>	<b>Porcentaje de aceptación</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
Solicitud de soporte	0,1	0,5	100	x	
Identificación de severidad del caso	0,2	0,5	90	x	
Decisiones en base a horario de recepción de solicitud de soporte técnico	0,2	1	93	x	
Generación de hipótesis para solucionar el caso	0,2	1	95	x	
Trabajo en conjunto con el cliente para la solución del caso	0,3	10	90	x	
verificación de visita en sitio	0,1	1	90	x	
Elaboración de hoja de soporte técnico	0,1	1	90	x	
Información a auditores sobre la finalización del soporte técnico	0,1	0,5	90	x	
Reportes y finalización de caso en herramienta CRM	0,1	0,5	95	x	
<b>Total y promedios</b>	<b>1,4</b>	<b>16</b>	<b>93</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla VII Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad crítico**

<b>Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad crítico</b>					
<b>Descripción de proceso del ingeniero de soporte técnico</b>	<b>Acuerdos servicio al cliente</b>				
	<b>Tiempos de respuesta</b>	<b>Tiempos de resolución</b>	<b>Porcentaje de aceptación</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
Solicitud de Soporte	0,05	0,5	90	x	
Identificación de severidad del caso	0,05	0,5	87		x
Generación de Hipótesis para solucionar el caso	0,1	1	90	x	
Elaboración plan de acción	0,1	1	86		x
Trabajo en conjunto con el cliente para la solución del caso	0,2	7	93	x	
Resolución del caso o escalamiento del mismo	0,1	1	90	x	
Elaboración de hoja de soporte técnico	0,05	1	92	x	
Información a auditores sobre la finalización del soporte técnico	0,1	0,5	88		x
Reportes y finalización de caso en herramienta CRM	0,05	0,5	93	x	
<b>Total y promedios</b>	<b>0,8</b>	<b>13</b>	<b>90</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla VIII Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad menor**

<b>Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad menor</b>					
<b>Descripción de proceso del ingeniero de soporte técnico</b>	<b>Acuerdos servicio al cliente</b>				
	<b>Tiempos de respuesta</b>	<b>Tiempos de resolución</b>	<b>Porcentaje de aceptación</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
Solicitud de soporte	0,1	0,5	100	x	
Identificación de severidad del caso	0,5	0,5	100	x	
Decisiones en base a horario de recepción de solicitud de soporte técnico	0,5	1	90	x	
Generación de hipótesis para solucionar el caso	1	1	88		x
Trabajo en conjunto con el cliente para la solución del caso	0,3	24	88		x
verificación de visita en sitio	0,3	3	92	x	
Elaboración de hoja de soporte técnico	0,1	4	88		x
Información a auditores sobre la finalización del soporte técnico	0,3	1	90	x	
Reportes y finalización de caso en herramienta CRM	0,2	2	90	x	
<b>Total y promedios</b>	<b>3,3</b>	<b>37</b>	<b>92</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla VIII Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad programado**

Cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad programado					
Descripción de proceso del ingeniero de soporte técnico	Acuerdos servicio al cliente				
	Tiempos de respuesta	Tiempos de resolución	Porcentaje de aceptación	Cumple	No cumple
Solicitud de soporte	0,1	0,5	100	x	
Identificación de severidad del caso	0,5	0,5	100	x	
Establecer fecha y hora	0,5	1	90	x	
Trabajo en conjunto con el cliente para la solución del caso	1	1	88		x
verificación de visita en sitio	0,3	24	88		x
Elaboración de hoja de soporte técnico	0,3	3	92	x	
Información a auditores sobre la finalización del soporte técnico	0,1	4	88		x
Reportes y finalización de caso en herramienta CRM	0,3	1	90	x	
Total y promedios	3,1	35	92		

Fuente: Elaboración Propia

8. Se elaboró el MANUAL DE ATENCIÓN DE SOLICITUD DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA para que el personal de soporte técnico del departamento de servicio trabaje bajo lineamientos y recomendaciones que guiarán hacia la satisfacción del cliente.

A continuación se presenta el producto de este trabajo, el cual proporcionó la optimización de la atención de casos de solicitud de soporte técnico:

**MANUAL DE ATENCION DE  
SOLICITUD DE SOPORTE TECNICO EN  
UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE  
TELECOMUNICACIONES EN LA  
REPUBLICA DE GUATEMALA**

Autor: Pablo Antonio Tanchez Pérez

Fecha: 23 de Noviembre del 2013

## INDICE

1.	<b>INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO</b> .....	3
1.1	Versiones .....	3
1.2	Objetivos .....	3
1.3	Alcance .....	3
1.4	Dueño del documento.....	3
2	<b>DEFINICIONES</b> .....	4
2.1	Lista de distribución .....	4
3.	<b>MANUAL DE ATENCION DE SOLICITUD DE SOPORTE TECNICO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA</b> .....	5
3.1	Responsabilidades para dar soporte técnico al cliente .....	5
3.2	Directrices para proporcionar soporte técnico al cliente: .....	5
3.2.1	Registro de solicitud de soporte .....	6
3.2.2	Severidad del caso de soporte .....	6
3.2.3	Soporte en sitio.....	10
3.2.4	ESCALONAMIENTO DE CASOS DE SOPORTE .....	11
4.	<b>ANEXOS</b> .....	12
4.1	Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Critico .....	12
4.2	Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Mayor.....	13
4.3	Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Menor .....	14
4.4	Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Programado .....	15



## 1. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

### 1.1 Versiones

1.0	09 / 10 / 2013	Ingeniero de Soporte Técnico		
Versión	Fecha	Elaboración	Revisión	Autorización

### 1.2 Objetivos

El propósito de este documento es proveer las directrices necesarias para la solución de casos de soporte técnico que se resuelven dentro de la empresa de servicio que proporcionen Atención a casos de soporte técnico a empresas de telecomunicaciones en la republica de Guatemala.

### 1.3 Alcance

Este manual sirve como procedimientos cuales son aplicables a todos los ingenieros de soporte técnico pertenecientes al departamento de servicios.

### 1.4 Dueño del documento

El dueño de este procedimiento es el Gerente de Soporte Técnico, quien será el responsable por velar el cumplimiento de lo descrito en el mismo.

## 2 DEFINICIONES

NOC	Centro de Operaciones de Red.
Horario Hábil	Se define como horario hábil al tiempo de trabajo en oficina de 8:00 a 17:00 hrs. (hora local Guatemala).
Horario Inhábil	Se define como horario no hábil al tiempo fuera de oficina de 17:01 a 7:59 hrs. (hora local Guatemala), así mismo se incluye en este horario a los asuetos.
Soporte en sitio	Consiste en la visita de personal al sitio en donde se pueda resolver la falla reportada.
Severidad Critico	Significa que existe una reducción, parcial o total, en la capacidad de operación normal del sistema.
Severidad Mayor	Significa que existe una situación que puede convertirse en "Critico" si no es atendido apropiadamente.
Severidad Menor	Significa una situación de carácter informativo o consulta.
Severidad Programada	Significa una actividad programada por mutuo acuerdo con el cliente.
TAC	Centro de Asistencia Técnica (Technical Assistance Center).

### 2.1 Lista de distribución

- Ingenieros de Soporte Técnico
- Ingenieros Especialistas

- Gerente de Soporte Técnico
- Gerente Técnico
- Gerente de Servicios
- Auxiliar de Calidad

### 3. MANUAL DE ATENCION DE SOLICITUD DE SOPORTE TECNICO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA

#### 3.1 Responsabilidades para dar soporte técnico al cliente

Los ingenieros de Soporte Técnico serán los encargados de:

- Brindar soporte, asistencia y consultas técnicas a todos los casos que el cliente solicite.
- Brindar seguimiento a los casos de soporte e informar del estatus de ellos constantemente al cliente.
- Proveer las recomendaciones específicas a los clientes para el correcto desempeño del equipo que distribuye la empresa.

#### 3.2 Directrices para proporcionar soporte técnico al cliente:

Las solicitudes de soporte pueden ingresar por medio de:

- Llamadas telefónicas
- Correo electrónico

Provenientes del cliente a través del área de ingeniería, o niveles superiores según el organigrama, y la misma se atenderán de la siguiente forma:

- El ingeniero de turno recibe la solicitud de soporte del cliente, conformada por un correo electrónico que constate confirmación de pedido de soporte, a la cuenta [soporte\\_gt@Empresadeservicio.com.gt](mailto:soporte_gt@Empresadeservicio.com.gt)

### 3.2.1 Registro de solicitud de soporte

El ingeniero de Soporte Técnico asignado ó de turno debe obtener la información siguiente:

- Contacto del solicitante (nombre, teléfono, etc.).
- Definir severidad del caso (crítico, mayor o menor).
- Identificar el producto en el cual se reporta el problema.
- Registrar la hora en que se presentó y/o se notificó a la empresa de servicio de soporte técnico el evento.
- Documentar el problema ocurrido.

El ingeniero de Soporte Técnico deberá apertura el caso en la herramienta CRM vía Web.

### 3.2.2 Severidad del caso de soporte

Una vez el caso activo, el ingeniero de Soporte Técnico dará solución al caso de la siguiente manera:

Severidad	Tiempo de Respuesta	Tiempo de Resolución	Horario de Atención
Crítico	30 minutos	2 días	24x7
Mayor	2 horas	4 días	24x7
Menor	4 horas	8 días	8x5

- Si el nivel de severidad del caso es "crítico", se deberá de resolver de la siguiente forma:

Se atenderán solicitudes 24x7.

Se responderá a la solicitud del cliente dentro de 30 minutos después de recibida la solicitud.

Se restaurarán los servicios afectados dentro de 2 horas después de la notificación de atención. Este tiempo contiene únicamente las actividades responsabilidad de la empresa de servicio de soporte técnico, excluye cualquier actividad dependiente/realizada por el cliente.

- Se removi6 y el problema se resolvi6, se deber6 cerrar el caso (anexo), y notificar6 por medio de un correo electr6nico al contacto quien apertura el caso, con copia al 6rea de calidad (si es que la empresa cuenta con alg6n departamento de calidad).
- Si se resolvi6 la afectaci6n, pero no se considera que el problema haya sido resuelto, se notificar6 por medio de un correo electr6nico al contacto quien apertura el caso, con copia al 6rea de calidad si es que la empresa cuenta con alg6n departamento de calidad), del cierre del mismo. Posteriormente se abrir6 un caso de severidad mayor o menor, bajo la misma informaci6n del caso cr6tico, para resolver el problema persistente.
- Si no se resolvi6, se escalar6 el caso al Gerente de Soporte y el generar6 una nueva hip6tesis y una soluci6n propuesta para la resoluci6n del problema despu6s de 30 minutos de haberse enterado del mismo.
  - Si el problema continua, entonces se escalar6 el caso al Gerente T6cnico y el revisara las propuestas anteriores y la aplicaci6n de ellas para la resoluci6n del problema, de ser necesario generar6 una nueva propuesta para solucionarlo en no m6s de 30 minutos de haberse enterado del mismo.
    - Si el problema persiste se escalar6 el caso al TAC de la marca del producto a respaldar.

- Si el nivel de severidad del caso es "Mayor", se deberá de resolver de la siguiente forma:
  - Si la solicitud de soporte se recibe dentro de horario de oficina, se tendrá un tiempo de dos horas desde la solicitud de soporte hasta que se genere una hipótesis de cómo se resolverá el problema.
  - Si se recibe fuera de horario de oficina, se tendrá dos horas para ubicarse en una estación de trabajo, y desde allí se tendrá dos horas para generar una hipótesis sobre cómo se resolverá el problema y se procederá a trabajar en conjunto con el cliente la solución propuesta.
  - Si el problema
    - Se resolvió, el Ingeniero de Soporte Técnico que atendió la solicitud de soporte deberá cerrar el caso en la herramienta CRM y notificará por medio de un correo electrónico al Auxiliar de Calidad del cierre del mismo (si es que la empresa cuenta con algún departamento de calidad).
    - Si no se resolvió, se escalará el caso al Sub Gerente de Soporte y el generará una nueva hipótesis y una solución propuesta para la resolución del problema.
      - Si el problema continua, entonces se escalará el caso al Gerente Técnico y el revisara las propuestas anteriores y la aplicación de ellas para la resolución del problema, de ser necesario generará una nueva propuesta para solucionarlo.
        - Si el problema persiste se escalará el caso al TAC de la marca del producto a respaldar.
- Si el nivel de severidad del caso es "Menor", se deberá resolver de la siguiente forma:
  - Si la solicitud de soporte se recibe en horas hábiles se tendrán 4 horas para plantear una hipótesis.

- Si se recibe la solicitud de soporte en horas inhábiles se procederá a solicitar la información del caso vía correo electrónico para atenderlo en las primeras horas hábiles del siguiente día hábil.
- Posteriormente se tendrán 8 horas para la ejecución de la solución en base a la hipótesis planteada.
- Si el problema
  - Se resolvió, el Ingeniero de Soporte Técnico que atendió la solicitud de soporte deberá cerrar el caso en la herramienta CRM y notificará por medio de un correo electrónico al Auxiliar de Calidad del cierre del mismo (si es que la empresa cuenta con algún departamento de calidad).
  - Si no se resolvió el problema se escalará el caso al Sub Gerente de Soporte y el generará una nueva hipótesis y una solución propuesta para la resolución del problema.
    - Si el problema continua, entonces se escalará el caso al Gerente Técnico y el revisara las propuestas anteriores y la aplicación de ellas para la resolución del problema, de ser necesario generará una nueva propuesta para solucionarlo.
      - Si el problema persiste se escalará el caso al TAC de la marca del producto a respaldar.
- Si el nivel de severidad del caso es "Programado", se deberá resolver de la siguiente forma:
  - Se define fecha, hora y lugar para realizar la actividad solicitada por el cliente, en mutuo acuerdo. Todas las actividades son calendarizadas en horario hábil.
  - Se dejará registro por escrito de dicho acuerdo por medio escrito o electrónico al correo de soporte ( [soporte\\_gt@empresadeservicio.com.gt](mailto:soporte_gt@empresadeservicio.com.gt) ).



- Si la actividad:
  - Se resolvió, el Ingeniero de Soporte Técnico que atendió la solicitud de soporte deberá cerrar el caso en la herramienta CRM y notificará por medio de un correo electrónico al Auxiliar de Calidad del cierre del mismo (si es que la empresa cuenta con algún departamento de calidad).
  - Si no se resolvió el problema se escalará el caso al Sub Gerente de Soporte y el generará una nueva hipótesis y una solución propuesta para la resolución del problema.
    - Si el problema continua, entonces se escalará el caso al Gerente Técnico y el revisara las propuestas anteriores y la aplicación de ellas para la resolución del problema, de ser necesario generará una nueva propuesta para solucionarlo.
      - Si el problema persiste se escalará el caso al TAC de la marca del producto a respaldar

### **3.2.3 Soporte en sitio**

Dependiendo de la situación de soporte, puede requerirse soporte en sitio generado por:

- Requerimiento del cliente
- Propuesta de visita por el ingeniero de soporte, previa evaluación de la necesidad de dicha prerrogativa.

Se realizará dicha visita, previa solicitud y autorización del cliente por medio escrito o electrónico al correo de soporte ( [soporte\\_gt@empresadeservico.com.gt](mailto:soporte_gt@empresadeservico.com.gt) ), y se deberá de llenar la Hoja de Trabajo de Soporte Técnico en Sitio



Cuando se genere la solución de la solicitud de soporte se deberá documentar en el CRM y almacenar la forma en que se resolvió en la base de conocimiento por si ocurriera un caso similar. De igual forma deberá elaborarse el Reporte Individual por Caso, el cual será enviado por medio de correo electrónico al cliente con copia a la cuenta de soporte ( [suporte\\_gt@empresadeservico.com.gt](mailto:suporte_gt@empresadeservico.com.gt) ) que fungirá como centro de almacenaje.

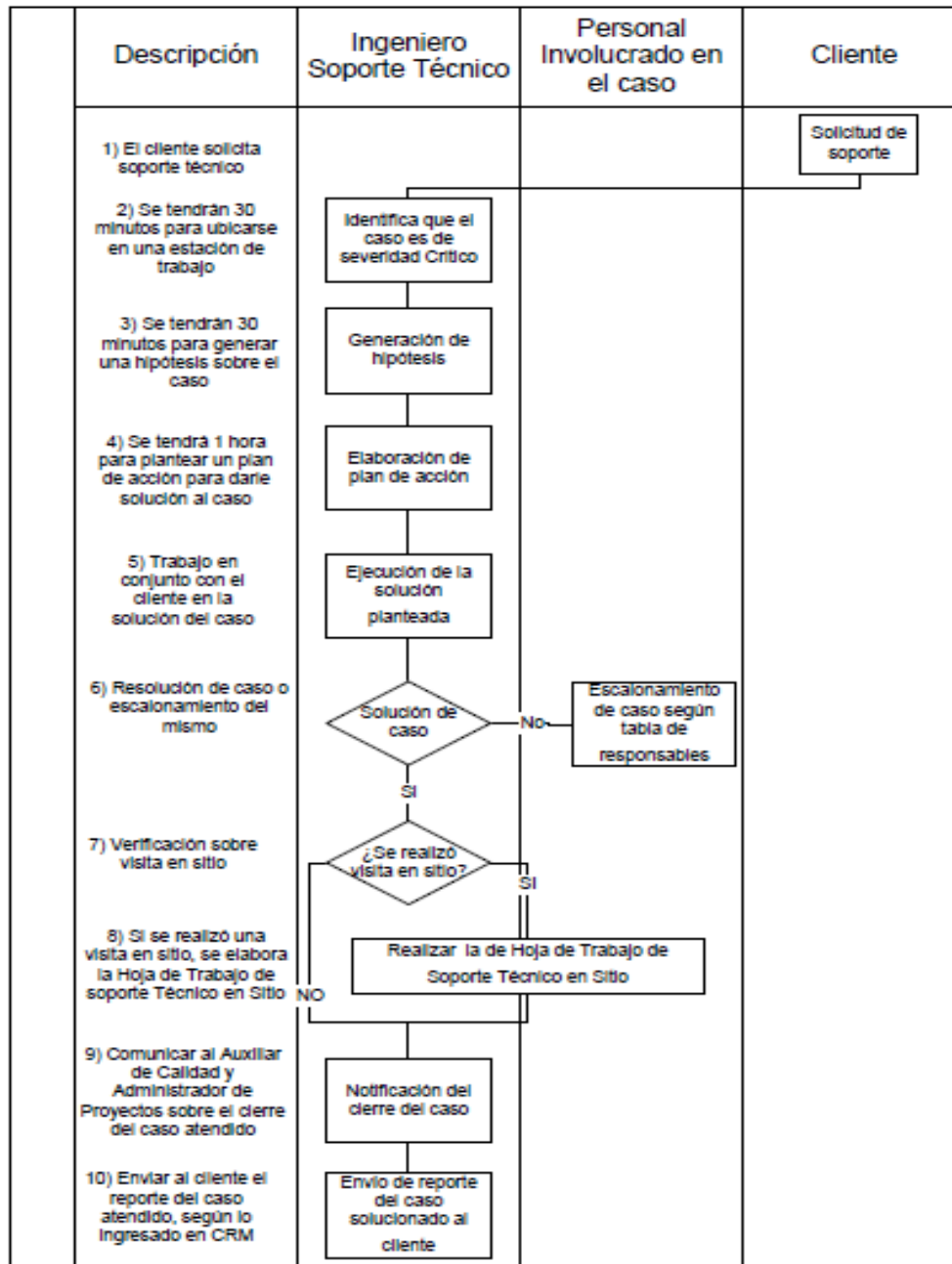
#### 3.2.4 ESCALONAMIENTO DE CASOS DE SOPORTE

La tabla de responsabilidades para el escalonamiento de casos será la siguiente:

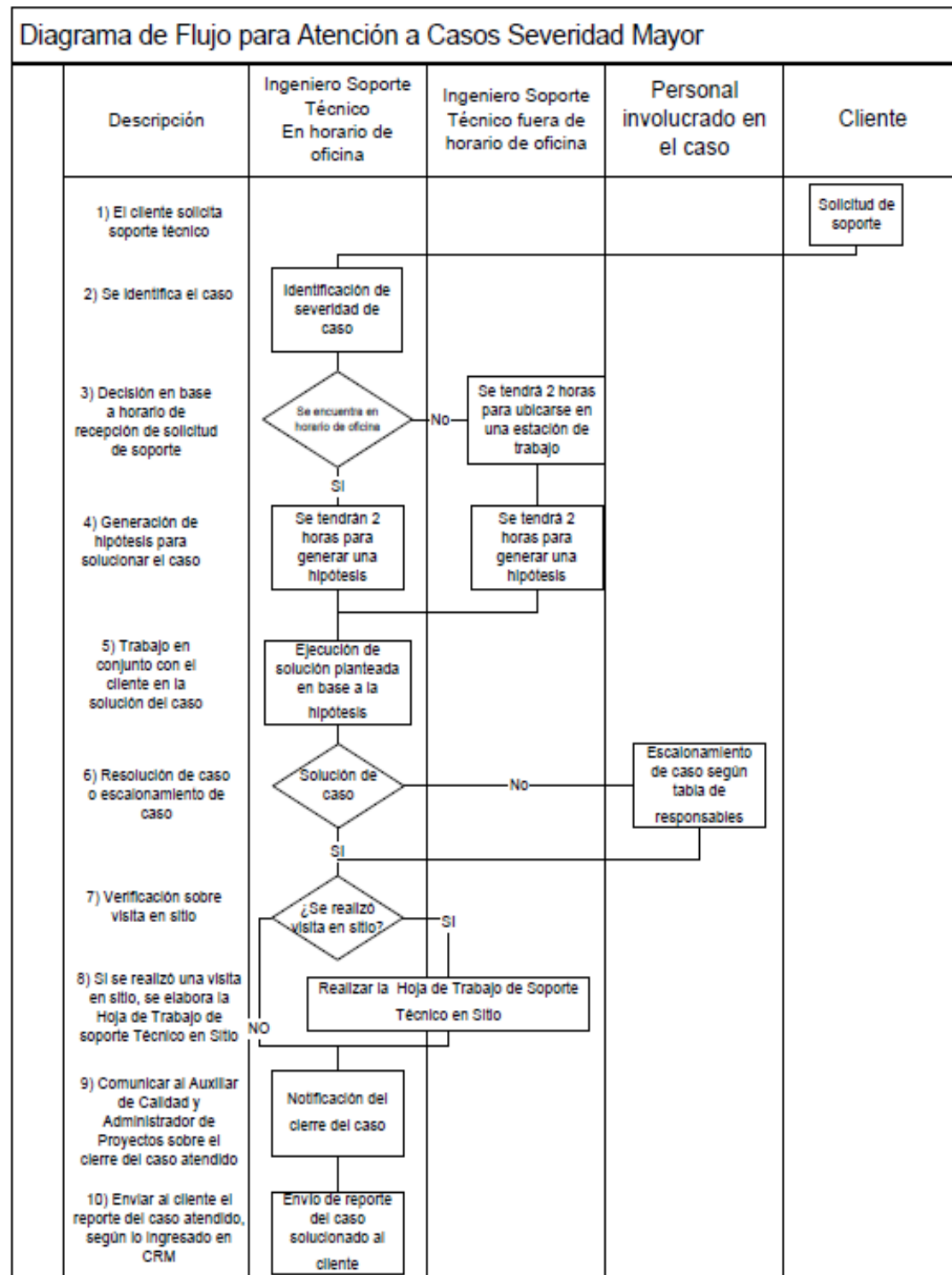
1 er. nivel	Ingeniero de Soporte Técnico
2 do. nivel	Sub Gerente de Soporte
3 er. nivel	Gerente Técnico
4 to. nivel	TAC de la marca del producto a respaldar

## 4. ANEXOS

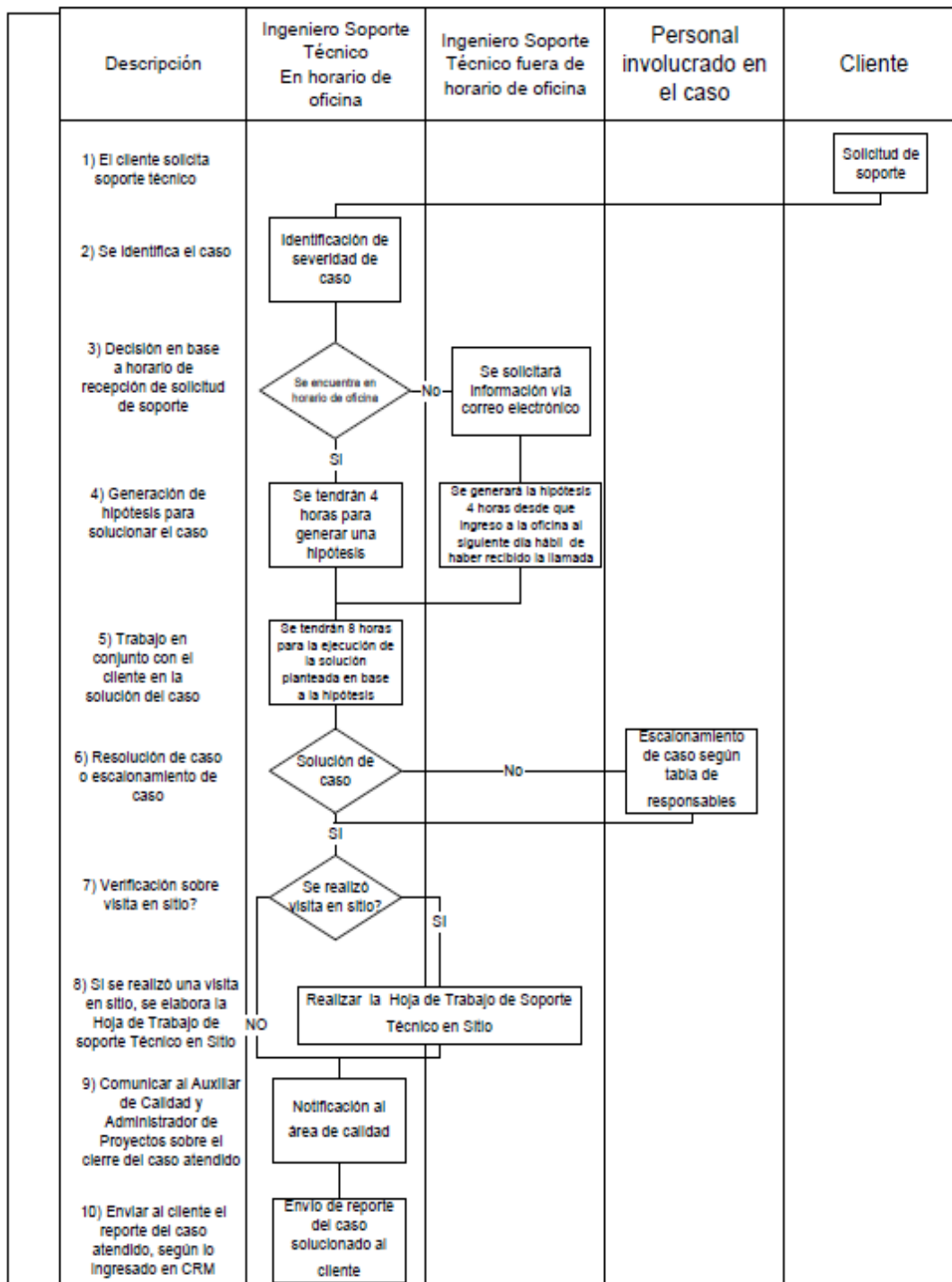
### 4.1 Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Crítico



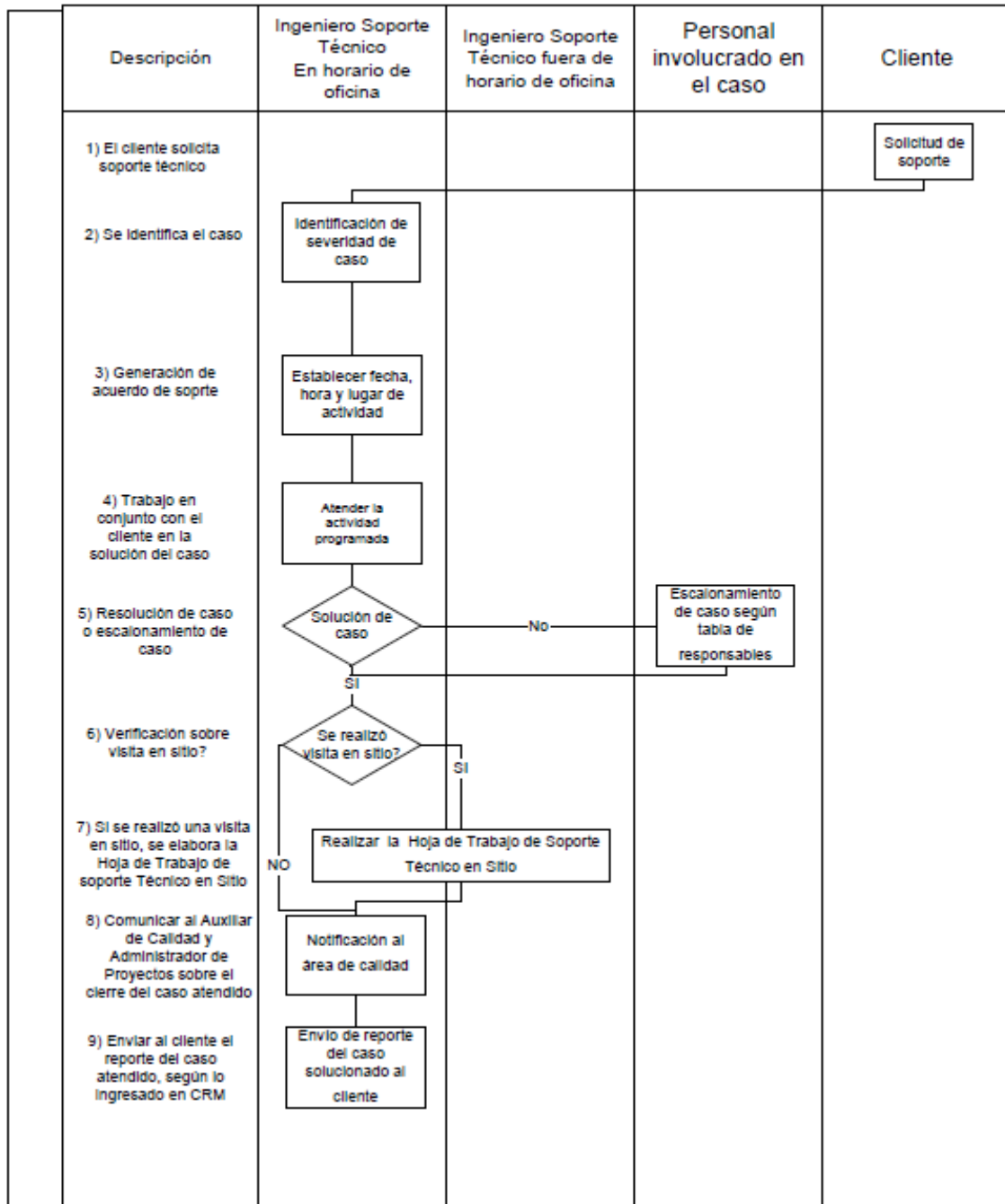
#### 4.2 Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Mayor



### 4.3 Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Menor



#### 4.4 Diagrama de Flujo para la atención de Casos Severidad Programado



## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según lo establecido sobre las etapas de soporte técnico se logró establecer el manual de atención a solicitudes de soporte técnico en la república de Guatemala, con base en el mismo. Se obtuvo resultados en base a la satisfacción al cliente, por lo tanto se llegaron a acuerdos con el personal en cargo del área de soporte técnico en una empresa de servicios de la forma de definir la severidad de los casos de soporte y de la forma que se iban a atender.

Se establecieron los tiempos de atención a casos de soporte y la severidad del mismo. Desglosando la severidad como crítico, mayor, menor y programado así como el tiempo en tiempo de afectación, tiempo de respuesta y tiempo de resolución. De esta manera se establece a los ingenieros del departamento de soporte técnico la debida atención a los casos de soporte ya que con ello medir la evaluación de desempeño del departamento y el debido cumplimiento del tiempo a atención a casos de solicitudes de soporte técnico.

Tomando una muestra de las solicitudes de soporte técnico en una semana laboral, luego de haber realizado el manual e implementarlo en una empresa que presta servicios de implementación de proyectos y soporte técnico para empresas de telecomunicaciones en el país, se realizó las Tablas V, VI, VII, VIII, las que muestran una evaluación de los procesos por severidad de los casos de los ingenieros de soporte técnico y ver que el porcentaje de aceptación del cliente fuese elevado al 90%.

Como se logra observar, las tablas descritas anteriormente es una evaluación de los procesos que realiza el ingeniero de soporte técnico respecto al tiempo en horas de respuesta y resolución. Y haciendo una evaluación descriptiva se llega al siguiente análisis:

- Se obtuvo un cumplimiento de satisfacción al cliente del 93%, en el cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso

de soporte de severidad mayor, lo que indica que la atención y resolución de casos ha sido de manera que cumple las expectativas del cliente.

- Se obtuvo un cumplimiento de satisfacción al cliente del 90%, en el cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad crítico, lo que indica que la atención y resolución de casos ha sido de manera que cumple las expectativas del cliente, sin embargo existen varias inconformidades cuales fueron identificadas para su mejoramiento.
- Se obtuvo un cumplimiento de satisfacción al cliente del 92%, en el cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad menor, lo que indica que la atención y resolución de casos ha sido de manera que cumple las expectativas del cliente, sin embargo existen varias inconformidades cuales fueron identificadas para su mejoramiento.
- Se obtuvo un cumplimiento de satisfacción al cliente del 92%, en el cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte de severidad programado, lo que indica que la atención y resolución de casos ha sido de manera que cumple las expectativas del cliente, sin embargo existen varias inconformidades cuales fueron identificadas para su mejoramiento.

Cabe resaltar que para las diferentes inconformidades anteriormente descritas se realizó una evaluación bimestral con el objeto de inducir a los ingenieros del área de soporte técnico al cumplimiento de tiempos y el uso debido de los procesos descritos en el manual.

De esta manera deduce que el manual de soporte técnico, aplicado a solicitudes de casos de soporte es de gran ayuda para empresas que prestan el servicio de soporte técnico y de esta forma pueden visualizar la satisfacción del cliente dependiendo de la severidad de los problemas ocurridos en su red.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se elaboró el manual de atención a casos de soporte técnico en una empresa de servicios de soporte técnico, para una administración correcta y la disminución de riesgos en la red de telefonía y datos.
2. Se elaboraron procesos para la estandarización de la atención de solicitudes de soporte técnico para el departamento de soporte técnico.
3. Se diseño procedimientos para la atención a solicitudes a casos de soporte técnico de severidad críticas, mayores, menores y programadas.
4. Se atendieron solicitudes a casos de soporte técnico, cumpliendo con normas y estándares internacionales en las telecomunicaciones, respecto a atención a fallas en la red de datos y telefonía.
5. Se fomento la mejora continua en el departamento de soporte técnico y se incentivo las optimizaciones de procesos repetitivos y tediosos.
6. Cada caso de soporte técnico que se deba gestionar tendrá un tiempo establecido para brindar solución y deberá ser documentado el trabajo para verificar que se esté cumpliendo con los lineamientos del manual.
7. Los diagramas de flujo serán los procesos a seguir para cada ingeniero del área y que se pueda brindar soporte y atención al cliente de manera estandarizada según el tipo de severidad que se esté atendiendo.
8. Existe la posibilidad que al brindar el soporte técnico se obtengan fallas en el sistema, por lo que se deberá seguir el procedimiento diseñado para la atención de fallas y brindar la gestión adecuada en la resolución de las mismas.
9. Con el diseño del manual los ingenieros de soporte tendrán un mejor control de los tiempos de servicio.



## IX. RECOMENDACIONES

1. Seguir la jerarquía de distribución de trabajo, para garantizar que la persona que desempeñe el trabajo brindaría el soporte técnico y cumplirá con la satisfacción del cliente.
2. Utilizar como directriz de trabajo los diagramas de flujo, elaborado en este trabajo, para garantizar que se brinde el soporte al cliente de forma estandarizada y según el caso que se esté atendiendo.
3. Como respaldo y garantía del soporte que se brinda, se recomienda documentar todas las gestiones del departamento y así avalar los procedimientos realizados.
4. Debido a que existe el riesgo de tener fallas en el sistema y servicio que se brinda, es necesario cumplir con el plan de contingencia planteado en el manual para responder eficientemente ante cualquier problemática.
5. Debido a varias no conformidades para el cumplimiento del proceso y uso en horas de atención a solicitudes de caso de soporte, de severidad crítico, menor y programado, se debe de mejorar el cumplimiento de los siguientes procesos:
  - Generación de hipótesis
  - Identificación severidad del caso
  - Elaboración plan de acción
  - Trabajo en conjunto con el cliente para la solución del caso
  - Verificar visita a sitio
  - Información a auditores sobre la finalización del soporte técnico

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andersen, A. (1998.) Prácticas de gerencia del siglo XXI. España: Editorial La Palma
2. Anderson, A.H. & Barker D. (1996) Effective enterprise and change management. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
3. Urbina, G. (1995) Evaluación de proyectos. Macgraw-Hill, tercera edición, México.
4. Barca, G. (2001) Control Estadístico de Procesos. Macgraw - Hill, tercera edición.
5. Blank, T. y Tarquin A. (1999) Ingeniería económica. McGraw- Hill. cuarta edición.
6. Bohlander, G., Sherman, A. y Snell, S. (2001) Administración de recursos humanos. Cengage Learning Editores,
7. Caballero, J. (1988) Redes de banda Ancha. Barcelona, España. Editorial Marcombo.
8. Courcoubetis, C. y Weber, R. (2003). Pricing communication networks: economics, technology, and modelling. Willey
9. Fleitman, J. (2000) Negocios exitosos. Mc Graw - Hill, primera edición.
10. Spínola, G y Alba, M. (2005) Formulación y evaluación de proyectos. primera edición. Guatemala
11. Gannon, M. (1994) Administración por Resultados. México D.F.: Compañía Editorial Continental.

12. Haller, E. y Brown, R. y Clements Robert. (1987) La Evaluación del rendimiento operativo, editorial Price Waterhouse.
13. Lera, E. y Caballero P. (1993) Planificación de redes digitales. Colección Técnica Ahciet-Ici.
14. Meredith J. (1989) Administración de Operaciones, México, Editorial Limusa.
15. Niebel y Freivalds. (1997) Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño de trabajo. Editorial Alfa Omega, s.a.
16. Oppenheimer, P. (2004) Top - down network design, Cisco Press. Segunda edición.
17. Odon, W. (2004) CCNA INTRO, Cisco Press. Séptima edición.
18. Odon, W. (2004) CCNA ICND, Cisco Press. Séptima edición.
19. Panko, R. (2004) Business data networks and telecommunications quinta edition. McGraw-Hill.
20. Stalings, W. (2000) Comunicaciones y redes de computadores. 6ta. edición. Prentice Hall.
21. Taub, H. & Schilling D. (1986.) Principles of communication systems. Segunda edición. McGraw-Hill.
22. Weber, Joseph. (2007) IPTV Crash Course. Editorial McGraw – Hill, Segunda edición.

23. TPCSI. (2010), Elementos básicos de un sistema de procesos en una empresa de servicios. Recuperado de [http://www.tcpsi.com/images/ciclo\\_bpm.gif](http://www.tcpsi.com/images/ciclo_bpm.gif)
24. Spacebom. (2007). Análisis de Procesos. Recuperado de <http://spacebom.com/wp-content/uploads/2007/03/analisis-de-procesos.jpg>
25. Umich. (2013), Changing economic nature of network resources due to network convergence. Recuperado de <http://web.si.umich.edu/tprc/papers/2004/312/> KwonNam
26. Tau. (2013), Curso de redes. Recuperado de <http://www.tau.org.ar/base/lara.pue.udlap.mx/redes/rede196.htm#2>



Pablo Antonio Sanchez Perez

**AUTOR**



Vivian Matta de Garcia, Ph.D.

**DIRECTORA**



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.

**DECANO**