

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
PARA CENTRALIZAR LA INFORMACIÓN DE INCIDENCIAS EN EL AREA DE
CORE VOZ CICO DE LA EMPRESA MOVISTAR**

MARIANA MEDINA CASTAÑO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2018**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
PARA CENTRALIZAR LA INFORMACIÓN DE INCIDENCIAS EN EL AREA DE
CORE VOZ CICO DE LA EMPRESA MOVISTAR**

Presentado por:

**MARIANA MEDINA CASTAÑO
CÓDIGO: 2163614**

**Trabajo opción de grado Pasantías en la empresa Telefónica Movistar en el
área de operaciones de core voz CICO con el propósito de obtener el título
de Ingeniera de Telecomunicaciones**

**Director: Víctor Manuel Castro
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2018**

RECTOR GENERAL
Padre Juan Ubaldo López Salamanca, O.P.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO GENERAL
Padre Luis Francisco Sastoque Poveda, O.P.

VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL
P. Mauricio Antonio Cortés Gallego O.P

SECRETARIO GENERAL
Doctor Héctor Fabio Jaramillo Santamaría

SECRETARIA DE DIVISIÓN
E. C. Luz Patricia Rocha Caicedo

DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
Ingeniero Germán Macías Muñoz

Nota de Aceptación.

Firma Ingeniero. Víctor Manuel Castro
Tutor Asignado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Fecha

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
INTRODUCCIÓN	10
1. CAPÍTULO I.....	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
2. CAPÍTULO II.....	15
2.1 MARCO TEÓRICO	15
2.1.1 3GPP.....	15
2.1.2 PLMN: Public Land Mobile Network.....	15
2.1.3 CORE NETWORK (PONER UNA GRAFICA)	16
2.1.4 ARQUITECTURA IMS	16
2.1.5 EVOLVED PACKET CORE (EPC)	17
2.1.6 NODOS RED	18
2.1.6.1 Call Session Control Function.....	18
2.1.6.2 HSS/HLR: Home Subscriber Server/ Home Local Register	19
2.1.6.3 VLR: Visitor Location Register	19
2.1.6.4 MSC/MSS: Mobile Switching Server	19
2.1.6.5 SBG: Session Border Gateway	19
2.1.6.6 MME: Mobility Management Element.....	19
2.1.6.7 PCRF: Policy and Charging Rules Function.....	19
2.1.6.8 SGW y PGW: Service and Packet Data Network Gateways	20
2.1.7 ITIL	20
2.1.7.1 Diseño del Servicio.....	20
2.1.7.2 Operación del Servicio	22
2.1.8 CONCEPTOS BASE DE DATOS	24
2.1.8.1 Bases de Datos (BD)	24

2.1.8.2	Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).....	25
2.1.9	DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS	29
2.1.9.1	Modelo Entidad Relacional (ER).....	30
2.1.9.2	Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	31
3.	CAPITULO III.....	33
3.1	ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS.....	33
3.2	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	35
3.2.1	Diagramas UML	36
3.2.1.1	Casos de Uso	36
3.2.1.2	Diagrama de Secuencia.....	43
3.2.1.3	Diagrama de Clases.....	48
3.2.2	Diagrama ER.....	49
3.3	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	50
3.3.1	Front End y Pruebas de Funcionamiento	54
3.4	CICLO DE VIDA DE LA INCIDENCIA	64
3.4.1	Recepción y Registro.....	65
3.4.2	Clasificación y Diagnóstico.....	66
3.4.3	Seguimiento y Resolución.....	66
4.	CONCLUSIONES	67
5.	ANEXOS.....	68
5.1	Conexión a la Base de Datos	68
5.2	Impresión de los registros guardados en la Base de Datos	68
5.3	Agregar Registro a la Base de Datos.....	69
5.4	Modificar Registro de la Base de Datos.....	70
5.5	Eliminar Registros de la Base de Datos.....	72
5.6	Visualizar todos los registros guardados en la Base de Datos.....	73
	BIBLIOGRAFÍA.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Máquinas separadas por proveedores que maneja la jefatura. Fuente Autor.	35
Tabla 2. Ejemplo Tabla Datos BD. Fuente Autor	36
Tabla 3. Caso de Uso Agregar Registro	37
Tabla 4. Caso de Uso Modificar Registro. Fuente Autor	39
Tabla 5. Caso de Uso Ver Registro. Fuente Autor	40
Tabla 6. Caso de Uso Buscar Registro. Fuente Autor	41
Tabla 7. Caso de Uso Eliminar Registro. Fuente Autor	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura IMS. Fuente Autor.....	17
Figura 2. Arquitectura EPC. Fuente Autor.....	18
Figura 3. Proceso de Gestión de la Continuidad y Despliegue de Actividades. Fuente: Manual ITIL v3 (Huércano)	22
Figura 4. Ciclo de Vida de las Incidencias. Fuente: Manual ITIL V3 (Huércano)	24
Figura 5. Modelo de BD Jerárquico. Fuente autor.....	26
Figura 6. Modelo de BD de Red. Fuente Autor	26
Figura 7. Modelo de BD Transaccional. Fuente Autor	27
Figura 8. Partes de Relación MOTO_TABLE. Fuente Autor.....	27
Figura 9. Modelo de BD Relacional. Fuente Autor	28
Figura 10. Características de una BD. Fuente Autor.....	29
Figura 11. Fases de Diseño de una BD. Fuente Autor	30
Figura 12. Figuras Diagrama ER. Fuente Autor.....	31
Figura 13. Vinculación de terminal VoLTE y parte de secuencia de registro a IMS. Fuente: GSM Association.....	34
Figura 14. Modelo de tabla BD mysql en servidor Linux. Fuente Autor	36
Figura 15. Diagrama Caso de Uso para el modelo de la BD de emergencias de CICO Movistar.	37
Figura 16. Diagrama de Secuencia Agregar Registro. Fuente Autor	44
Figura 17. Diagrama de Secuencia Modificar Registro. Fuente Autor	45
Figura 18. Diagrama de Secuencia Ver Registros. Fuente Autor	46
Figura 19. Diagrama de Secuencia Buscar Registro.	47
Figura 20. Diagrama de Secuencia Eliminar Registro. Fuente Autor	48
Figura 21. Diagrama Clase Proveedor. Fuente Autor	49
Figura 22. Diagrama Relación-Atributo. Fuente Autor	50
Figura 23. Entrada al servidor mysql y Bases de Datos existentes. Fuente Autor.....	51
Figura 24. Creación BD y Bases de Datos existentes. Fuente Autor.	52
Figura 25. Creación Tabla Proveedor BD por comando. Fuente Autor.....	53
Figura 26. Visualización BD por interfaz web phpmyadmin. Fuente Autor.....	53
Figura 27. Página Web Principal Servidor. Fuente Autor	55
Figura 28. Página Web Inicio registro de incidencias. Fuente Autor.	55
Figura 29. Front End Formulario madre proveedor 1. Fuente Autor.....	56
Figura 30. Front End Formulario Agregar Registro. Fuente Autor.	57
Figura 31. Tabla Proveedor 1 en la BD antes de agregar registro. Fuente Autor.	57
Figura 32. carpeta donde se guardan los informes para Nokia antes de subir cualquier archivo. Fuente Autor.	57
Figura 33. Front End Agregar Registro. Fuente Autor	58

Figura 34. Caso subido exitosamente a la Tabla del Proveedor_1 en la BD. Fuente Autor	58
Figura 35. Informe subido exitosamente al servidor. Fuente Autor.	58
Figura 36. Front End Formulario Modificar Registro. Fuente Autor	59
Figura 37. Tabla proveedor 1 antes de modificar el registro. Fuente Autor.	59
Figura 38. Front End Modificar Registro. Fuente Autor	60
Figura 39. Tabla proveedor 1 después de modificar el registro. Fuente Autor.	60
Figura 40. Front End Ver Todos los Registros. Fuente Autor.	61
Figura 41. Informes de incidencias Proveedor 1 en la página web. Fuente Autor.	61
Figura 42. Front End Buscar Registro. Fuente Autor	62
Figura 43. Resultado Búsqueda. Fuente Autor.	62
Figura 44. Front End Eliminar Registro. Fuente Autor.	63
Figura 45. Casos Registrados en la Tabla del Proveedor 1 en la BD antes del borrado. Fuente Autor.	63
Figura 46. Tabla Actualizada sin registro eliminado. Fuente Autor.	63
Figura 47. Datos actualizados en la BD. Fuente Autor.	64
Figura 48. Proceso de la Gestión de Incidencias. Fuente Autor.	64
Figura 49. Objetivo del Sistema de Almacenamiento en el ciclo de vida de las Incidencias. Fuente Autor.	66

INTRODUCCIÓN

La información es uno de los principales activos de las empresas y en un mundo digitalizado como al que se está evolucionando se genera cada día más información, esta de manera desorganizada no presenta un activo importante pero cuando se centraliza, se organiza y se analiza dicha información se le puede sacar beneficios económicos al darle buen manejo.

Como se plantea en el libro Manual del Innovador de Bernardo Castaño la información se toma como elemento diferenciador en la sociedad actual, pero esta debe ser tratada ya que de manera aleatoria no desarrolla todo el potencial que tiene, como dice el ingeniero Bernardo en su libro *“la información se vuelve un activo real, generador de riqueza masiva... podemos decir que la información por sí sola no genera riqueza, si no se convierte en productos y servicios que suplan una necesidad”*¹. Teniendo esto en cuenta y llevándolo a nivel empresarial se puede ver que muchas empresas utilizan la información como su activo más valioso y se han creado hoy en día tecnologías que permiten la organización, análisis, centralización y otros sucesos entorno a esta, como lo son las bases de datos, Machine Learning, Big Data, entre otros.

Telefónica Movistar es uno de los operadores de mayor trayectoria a nivel nacional e internacional que brinda los servicios básicos de telecomunicaciones, tales como telefónica fija, internet, televisión satelital y telefonía móvil. Según los reportes trimestrales del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) es la segunda empresa de telefonía móvil con más abonados del país posicionándose como uno de los operadores más grandes de Colombia (MINTIC, 2018) . Al ser una empresa de tal magnitud está debe garantizar la calidad de servicio adecuada a sus clientes y usuarios, por lo que el manejo que tiene cuando el servicio falla debe ser eficiente, es decir, debe resolverse de la mejor manera en el menor tiempo posible. Existen SLA (Service Level Agreement) entre los proveedores de las plataformas implementadas para que la arquitectura de los servicios de la empresa funcione, pero como todo sistema puede presentar fallas, incidentes o emergencias

Existen diferentes normas que se aplican a los servicios de las tecnologías de la información conocidas como buenas prácticas que ayudan a las empresas a brindar un mejor servicio y así mejorar su calidad. Estas buenas practicas permiten que las

¹ Bernardo Castaño, *Manual del Innovador: Una introducción práctica a las metologías de innovación*, 2018, pags. 428-450

empresas apliquen planes de contingencia en caso de fallas en los servicios tecnológicos que brindan.

Según las buenas prácticas ITIL (Biblioteca de Infraestructura de TI) para la administración de los servicios de las tecnologías de la información (TI) en las empresas, se debe tener dentro de la fase de Operación del Servicio una Gestión de Problemas y una Gestión de Incidencias en las cuales se maneja el ciclo de vida de todos los problemas e incidencias que se presenten, para ello se analizan los registros de incidentes pasados con el fin de prevenirlos y minimizar el impacto de ocurrencias en el caso que no puedan ser evitados.²

El grupo de voz CICO es el encargado operacional en la empresa Telefónica de manejar las emergencia, problemas, fallas e incidencias que se presenten en los servicios que involucren telefonía móvil, de redes 2G, 3G y voz sobre LTE (VoLTE), troncales SIP empresariales, entre otros. Teniendo esto en cuenta se propone diseñar e implementar un sistema de almacenamiento que permita la centralización, organización y el fácil acceso a la documentación referente a los problemas e incidencias presentados en el área de CICO aplicando así las buenas prácticas de ITIL de la operación del servicio y facilitando al buen funcionamiento del área.

Para el diseño del sistema de almacenamiento se tendrán en cuenta los informes de emergencias, incidentes, fallas o problemas que se encuentren y separen de la demás documentación de la ruta que maneja el grupo Core Voz CICO, posterior a esto se clasificara según proveedores las diferentes plataformas y equipos que maneja el core y así poder implementar una tabla de búsqueda individual para cada uno, esto hará que el manejo de la información sea más organizado y se presente de una manera más fácil de identificación al buscarla.

Con esta propuesta se busca implementar un proceso de documentación, ingreso, consulta, modificación y eliminación de emergencias que se traten en el grupo Voz CICO de Telefónica y poder usar esta información en la optimización de la resolución de futuros incidentes. Puesto que muchos incidentes y emergencias presentadas han sido tratadas anteriormente, pudiendo implementar el objetivo de la gestión de incidentes correctamente, la prevención de los problemas y la minimización del impacto de los que se presenten.

El alcance que se tiene y la entrega final será el modelo del sistema de almacenamiento, los modelos lógicos, diagramas UML, modelos conceptuales, junto con la implementación de esta sobre uno de los servidores internos que se tiene en la empresa en el lugar de trabajo del grupo Core Voz CICO.

² (Manual de ITIL V3) Ríos, Sergio

1. CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa de telecomunicaciones Telefónica Movistar es uno de los mayores impulsores de la economía digital del país (Colombia Telecomunicaciones S.A ESP, 2017), hoy en día presta diferentes servicios de telecomunicaciones a empresa y usuarios haciendo de esta una marca conocida a nivel mundial en el medio. Uno de los servicios más característicos que presta la empresa es el de la telefonía y conectividad móvil, presente en Colombia en “957 municipios con telefonía móvil y en 341 ofrece la tecnología 4G LTE”³.

La garantía del servicio es algo que todo operador debe asegurar a sus usuarios, por tanto, las fallas que se puedan presentar en los diferentes equipos que permiten la prestación de los servicios debe ser manejada de manera eficiente para mitigar el impacto que se tiene cuando se presentan problemas. Una de las áreas dentro de Telefónica que atiende los incidentes y fallas referentes al Core de voz y telefonía móvil es el área de Operaciones Voz CICO.

Para esta área que debe garantizar el correcto funcionamiento del core de voz, uno de los principales servicios prestados por el operador, es importante tener centralizados los datos de las emergencias presentadas para tener un buen manejo de la gestión de problemas e incidencias que comprende uno de los puntos importantes en las buenas prácticas que deben tener las empresas de telecomunicaciones.

Actualmente se le da el manejo de enviar los informes relacionados con emergencias presentadas y atendidas por Voz CICO al correo del grupo y subirlo en un micrositio sin un sistema claro de organización para la documentación. Los archivos se encuentran en una ruta a la que se puede acceder desde el computador llamada micrositio, todos combinados con otros documentos referentes a cada proveedor o a la gestión interna del grupo, en donde si se quiere revisar en algún caso de emergencia documentación referente a problemas anteriores similares o iguales a la actual hay que explorar las diferentes carpetas hasta encontrar algún archivo o documento que pueda servir para mayor información de la falla.

Por lo tanto, se plantea: ¿Cómo modelar un sistema que permita centralizar y organizar la información referente a fallas, emergencias o problemas presentados en las plataformas que maneja el grupo Voz CICO en la empresa Telefónica Movistar y así mejorar la gestión de problemas dentro del área?

³ (www.telefonica.co, 2018)

1.2 JUSTIFICACIÓN

Para las empresas el manejo que se le dé a incidentes, problemas y emergencias que se presentan es primordial para el buen funcionamiento de estas. Las empresas de telecomunicaciones que ofrecen diferentes tipos de servicios a una gran cantidad de clientes y usuarios debe administrar de manera organizada y estructurada la resolución de estos problemas presentados. Estas fallas pueden darse en las diferentes plataformas y equipos de la red de la compañía, por esta razón es necesario que se tenga implementada una metodología de resolución de problemas en donde se encuentre un sistema de almacenamiento con los incidentes anteriormente tratados y resueltos que permita documentar todo el ciclo de vida de estos.

En las empresas de Telecomunicaciones se deben administrar los servicios de TI para garantizar el buen funcionamiento y la buena prestación de servicios de la compañía. Existen diferentes tipos de recomendaciones y buenas prácticas, para la administración de estos y llevarlos a un enfoque administrativo que permita el buen manejo y la organización de la parte interna de la empresa, como lo son ITIL o Cobit. Estos marcos de referencias definen, en un proceso interno que debe realizar y tener la empresa, la gestión de problemas cuyo objetivo es la prevención de los incidentes y la minimización del impacto en aquellos que no pueden evitarse ni prevenirse. Para la gestión de problemas se habla de tener centralizada y organizada la documentación correspondiente a las fallas o emergencias presentadas y resueltas en donde se describa el ciclo de vida del problema, desde su inicio, el tratamiento que se le dio, las soluciones que se implementaron y mantener un registro actualizado de todo lo referente a este.

Debido al impacto que tiene para los usuario y clientes de Telefónica cuando se presenta una falla o incidente con el Core móvil de esta y la implementación de las buenas practicas mencionadas en ITIL se debe tener un lugar donde se puedan centralizar los datos, documentos, informes y soluciones relacionadas con las fallas presentadas y el tratamiento que se dio a estas, especialmente en el área que maneja CICO en la empresa Telefónica, el área referente al Core Móvil.

El diseño de una base de datos que centralice dicha información y la tenga al alcance del equipo de trabajo CICO de la empresa Telefónica, permite que se analicen los problemas presentados y darles un origen y una solución para reducir su ocurrencia y disminuyendo el tiempo de resolución y restablecimiento del servicio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de almacenamiento que permita la centralización, organización y el práctico acceso a la documentación referente a los problemas e incidencias presentados en el área de CICO.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Crear un sistema de almacenamiento para centralizar los informes de fallas e incidencias atendidas por el grupo de voz core CICO de la empresa Telefónica e implementarlo en el servidor del grupo.
- Aplicar las buenas prácticas de ITIL de la operación del servicio y la gestión de a continuidad del servicio.
- Describir el manejo actual en casos de incidencias y fallas e identificar el procedimiento faltante para completar una gestión de problemas e incidencias adecuada en la empresa.
- Realizar un análisis e identificar el objetivo del sistema de almacenamiento.
- Crear un diseño conceptual y un diseño lógico del sistema de almacenamiento.
- Realizar pruebas de funcionalidad del sistema de almacenamiento diseñado.
- Establecer el papel del sistema de almacenamiento en el ciclo de vida de la incidencia.

2. CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 3GPP

3GPP (3rd Generation Partnership Project) es un proyecto que reúne 7 organizaciones de desarrollo de estándares de telecomunicaciones, (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TSDSI, TTA, TTC). En un principio tenía como objetivo desarrollar estándares y especificaciones técnicas para la red de 3G basado en las redes de core del GSM (*Global System for Mobile communications*) y las tecnologías de acceso que manejan estas redes. (UIT)(2006)

Hoy en día también es parte de su objetivo incluir en sus especificaciones y estandarizaciones técnicas el mantenimiento y el desarrollo de dichas redes GSM incluyendo a su vez las tecnologías evolucionadas de acceso por radio, todo para cumplir el objetivo global de sus publicaciones, el de permitir que el terminal tenga conexión e interoperabilidad en todo momento, con cualquiera de las redes que se tienen y a las que se va evolucionando.

3GPP crea especificaciones que definen las partes de la red de telecomunicaciones celulares. Existen 3 grupo de estas especificaciones que publica 3GPP, estos grupos son llamados Technical Specifications Groups (TSG) y son el grupo de RAN (Radio Access Networks), SA (Services and Systems Aspects) y CT (Core Network and Terminals).

Las recomendaciones que conciernen a este trabajo son las que tratan la red Ip Multimedia Subsystem (IMS) que se encuentran en el grupo CT de las TSG, específicamente en las series 23 y 24 en donde se define la arquitectura, señalización, funcionamiento de nodos, protocolos, interfaces, entre otras cosas, de IMS. (www.3gpp.org/, 2018)

2.1.2 PLMN: Public Land Mobile Network

La Red Móvil Terrestre Publica o PLMN por sus siglas en ingles es una red que proporciona servicios de telecomunicaciones móviles terrestres. Es la red que tiene cada operador desplegada para proporcionar sus servicios de telefonía móvil.

Esta red consta de dos componentes principales que forman su arquitectura, el Core Network o la red de core y el Access Network o la red de acceso, los cuales también

se dividen en partes lógicas. Se tendrá en cuenta para este trabajo la parte del Core Network. (3GPP ETSI TS 123 002 V15.0.0, 2018)

2.1.3 CORE NETWORK (PONER UNA GRAFICA)

El Core Network está dividido en componentes lógicos principales:

Conmutación por Circuitos o conocido por su nombre y siglas en ingles el Circuit Switched (CS), la conmutación por paquetes o Packet Switched (PS) y finalmente tiene un subsistema multimedia IP o IP Multimedia Subsystem (IMS). Estos dos primeros componentes, el CS y el PS, se diferencian en la forma en que manejan el tráfico de los usuarios. En las redes de 2G y 3G el CS maneja principalmente la voz mientras que la parte de datos es manejada por el PS, en 4G y las tecnologías de nueva generación se busca manejar la voz como se manejan los datos, es decir en paquetes y sobre IP. (3GPP ETSI TS 123 002 V15.0.0, 2018)

2.1.3.1 Circuit Switched CS

El CS se compone de los elementos de la red que hacen que haya una conmutación de circuitos para el manejo del tráfico de los usuarios, así como la señalización necesaria para esto, es decir que los recursos de red dedicados se asignan cuando se establece la conexión y se liberan cuando esta ya es terminada.

2.1.3.2 Packet Switched PS

El PS se compone de los elementos de la red que hacen que haya una conmutación de paquetes para el manejo del tráfico de los usuarios, así como la señalización necesaria para esto. Este tipo de conmutación divide la información por paquetes y es enviada de esta manera.

2.1.3.3 IP Multimedia Subsystem IMS

El IMS es un subsistema del CN que permite manejar servicios multimedia sobre el PS, es decir sobre IP. Este subsistema está compuesto por terminales y redes de conectividad y acceso sobre IP (IP-CAN). Este también es independiente del CS pero tiene elementos que interactúan para garantizar que el usuario tenga total conexión e interoperabilidad con las redes del CS.

El Core de IMS tiene ciertos componentes que permiten que se trabaje la voz sobre IP y los demás servicios de multimedia que ofrece, estos son los CSCF, el HSS, el DNS y el MTAS, a su vez trabaja con nodos que permiten la interconexión con el CS, internet, red PSTN y de acceso, otras redes SIP y redes de otra generación. (3GPP ETSI TS 123 228 V15.2.0, 2018) (GSM Association, 2014)

2.1.4 ARQUITECTURA IMS

La arquitectura básica del IMS se muestra en la figura 1.

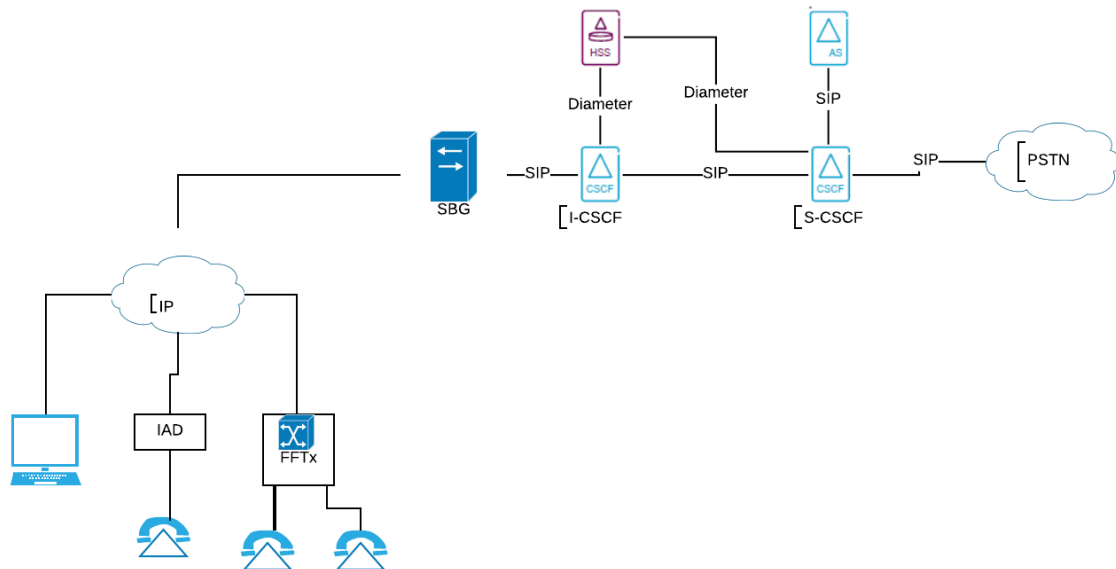


Figura 1. Arquitectura IMS. Fuente Autor

2.1.5 EVOLVED PACKET CORE (EPC)

Es la última evolución de las redes de core definidas por 3GPP y es la red de core para LTE. Este tipo de red proporciona ciertas características técnicas, listadas a continuación:

OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access)

MIMO (Múltiples entradas / Múltiples Salidas)

All IP (Todo sobre IP)

SON (Self Organizing Network)

Beamforming (Información del haz)

En este tipo de red se maneja todo sobre IP, es decir, transportar todos los servicios sobre IP, sin necesidad de una separación de servicios por medio de un CS o un PS. El EPC se busca que sea una evolución del PS core usado en las redes de 2G y 3G (GPRS/UMTS).

El estándar dicta que el tráfico del usuario es separado del plano de control (señalización), esto hace que sea más flexible la red y se adapte a nuevas tecnologías o arquitecturas de los operadores.

2.1.5.1 Arquitectura EPC

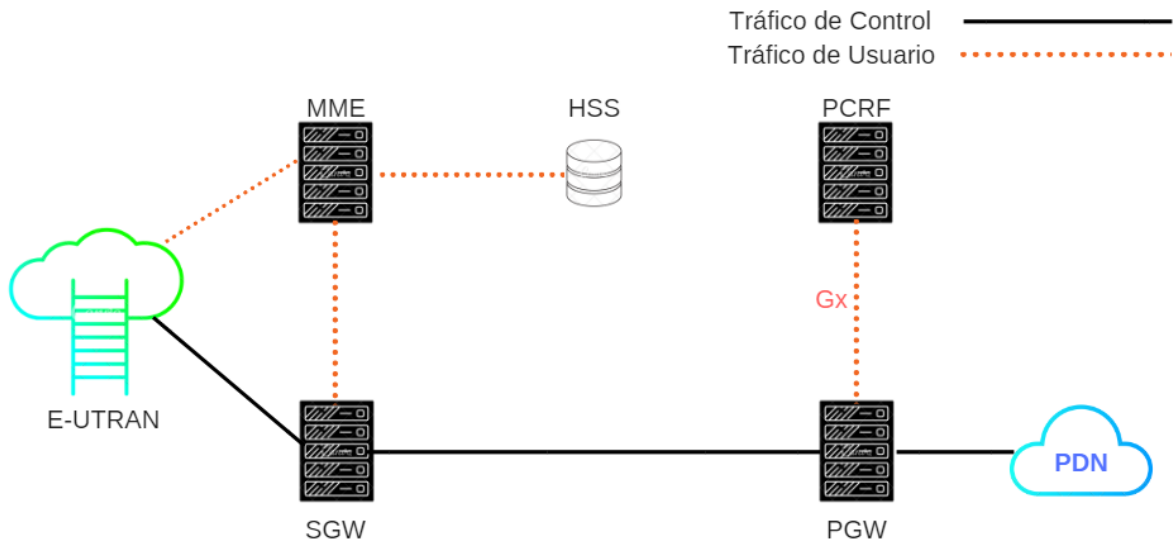


Figura 2. Arquitectura EPC. Fuente Autor

2.1.6 NODOS RED

Los nodos que permiten el funcionamiento de las redes móviles están descritos en la especificación TS 23.002 del grupo 3GPP.

A continuación, se hará una breve descripción de los componentes básicos de una red móvil, incluyendo los componentes del core IMS.

2.1.6.1 Call Session Control Function

Hay 3 tipos de CSCF en el Core IMS, un CSCF que actúa como proxy (P-CSCF), otro que actúa como interrogador (I-CSCF) y otro que es el serving (CSCF).

P-CSCF

Este es el elemento que tiene la primera conexión con el terminal del usuario cuando se conecta a la red, este sirve, como su nombre lo indica, como proxy que enruta los mensajes SIP entre el terminal y el servidor SIP de la red, es decir toda la señalización de registro pasa por el P-SCF.

I-CSCF

Este elemento en el momento del registro pregunta al HSS el S-CSCF asignado al abonado, el que debe recibir los mensajes SIP del usuario. También tiene la función de enrutar las solicitudes recibidas de otras redes.

S-CSCF

Este es el que ejerce la función de registrador de la red, es decir, controla las sesiones de la red. Este elemento también se comunica con el HSS para recuperar los datos del abonado.

2.1.6.2 HSS/HLR: Home Subscriber Server/ Home Local Register

El Home Subscriber Server o HSS es análogo al Home Local Register o HLR en las redes de 3G, este es una base de datos que guarda la información de los abonados. También maneja la movilidad de los usuarios, información de autenticación y autorización y registro a la red.

2.1.6.3 VLR: Visitor Location Register

El VLR es elemento de la red encargado de registrar la ubicación del terminal cuando este cambia de área de ubicación o más conocido por sus siglas en inglés Location Area. Cada área maneja un Location Area Code (LAC), este es el que permite la identificación de la ubicación del terminal.

2.1.6.4 MSC/MSS: Mobile Switching Server

Sus funciones se basan en el control de las llamadas y algunas partes del control de movilidad. Este es el que permite la interconexión desde CS hacía IMS, es el encargado de traducir la señalización recibida de CS a SIP para su interacción con el IMS e inversamente.

2.1.6.5 SBG: Session Border Gateway

El SBG es el encargado de la seguridad del canal, la calidad del servicio, NAT (Network Address Translation) y ayuda al cumplimiento de los SLA (Service Level Agreements). Todo lo relacionado al manejo de las sesiones IP del borde de la red.

2.1.6.6 MME: Mobility Management Element

Es el encargado de la conmutación en el core de EPC. Toma las decisiones de control, autentica a los usuarios, maneja la movilidad del usuario (Location Update), establece los radio Bearers (tubos lógicos) y se encarga del control de las sesiones.

2.1.6.7 PCRF: Policy and Charging Rules Function

Es el element encargado de controlar el uso de la red que debe ser asignado según la calidad de servicio (QoS) que corresponda, además maneja lo relacionado a la facturación.

2.1.6.8 SGW y PGW: Service and Packet Data Network Gateways

El service gateway es aquel que rutea los servicios de los usuarios en el EPC.

El PGW es aquel que funciona como puerta de conexión con las redes externas al EPC, también se encarga de asignar direcciones IP.

2.1.7 ITIL

La Biblioteca de Infraestructura de TI o ITIL es un compendio de buenas prácticas orientadas a la adecuada gestión de los recursos de TI en las empresas de forma focalizada y orientada al cliente, es decir se quiere cambiar con esto el foco de atención a lo técnico que se tenía en las organizaciones y empresas de TI y se impulsa que sea hacia la calidad del servicio. (Huércano)

ITIL maneja 5 fases que manejan todo el ciclo de vida del servicio, cada una de ellas se enfoca en puntos concretos del ciclo de vida del servicio, estas son:

Estrategia de Servicio: En esta fase se crea el tipo de servicio a ofrecer el mercado al cual va a ir orientado.

Diseño de Servicios: Se fijan los requisitos del servicio. Se planea la mejora de los servicios y se proyecta la ampliación de los servicios en un futuro.

Transición del Servicio: En esta fase se manejan los cambios de los servicios, como ampliación concreta de estos. En esta fase lo principal son los cambios, se asegura que sean coordinados adecuadamente.

Operación del Servicio: Se encarga de las tareas operacionales del servicio.

Mejora Continua del Servicio: En esta fase se maneja y aplica la gestión de calidad para corregir errores y aprender de estos, así como de los éxitos logrados.

2.1.7.1 Diseño del Servicio

El diseño del servicio tiene como objetivo el diseño de nuevos servicios y la mejora o cambios de los servicios ya existentes, estos cambios y mejoras son los requeridos para poder brindar un valor incrementado a los clientes y asegurarlo en todo el ciclo de vida de los servicios.

Esta fase del modelo ITIL consta de 7 procesos que permiten contemplar la creación, cambio o mejora de servicios en todos sus aspectos para asegurar la calidad del servicio en todo su ciclo de vida, estos procesos son la Gestión de Niveles de Servicio, Gestión del Catálogo de Servicio, Gestión de la Disponibilidad, Gestión de la Seguridad de la Información, Gestión de Proveedores, Gestión de la Capacidad, Gestión de la continuidad.

En esta fase se coordinan los acuerdos de nivel de servicio (SLA) y se establecen los objetivos y alcances de los servicios que se brindaran a los clientes, además de tratar los Acuerdos de Nivel Operacional (OLA) y los Contratos de Apoyo (UC).

También entre sus procesos se manejan los riesgos, en donde se evalúan los activos críticos de la empresa, se hacen auditorias y planes estratégicos que permitan asegurar dichos activos contra vulnerabilidades y amenazas posibles y en caso de sufrir algún evento desastroso controlarlo y recuperar el servicio en el menor tiempo posible y con la menor afectación del servicio posible. (Huércano)

Gestión de la Continuidad

La gestión de la continuidad en la fase de Diseño del Servicio es la que se encarga de tener planes de acción para prevenir eventos de desastre que hagan que los servicios y la infraestructura critica de la empresa no se vea afectada, además de planes que en caso de que no puedan ser evitados este tipo de desastres se recupere el servicio de la manera más eficiente posible. En la figura 3 se observan las actividades mínimas que debe tener una organización para implementar la Gestión de la Continuidad.

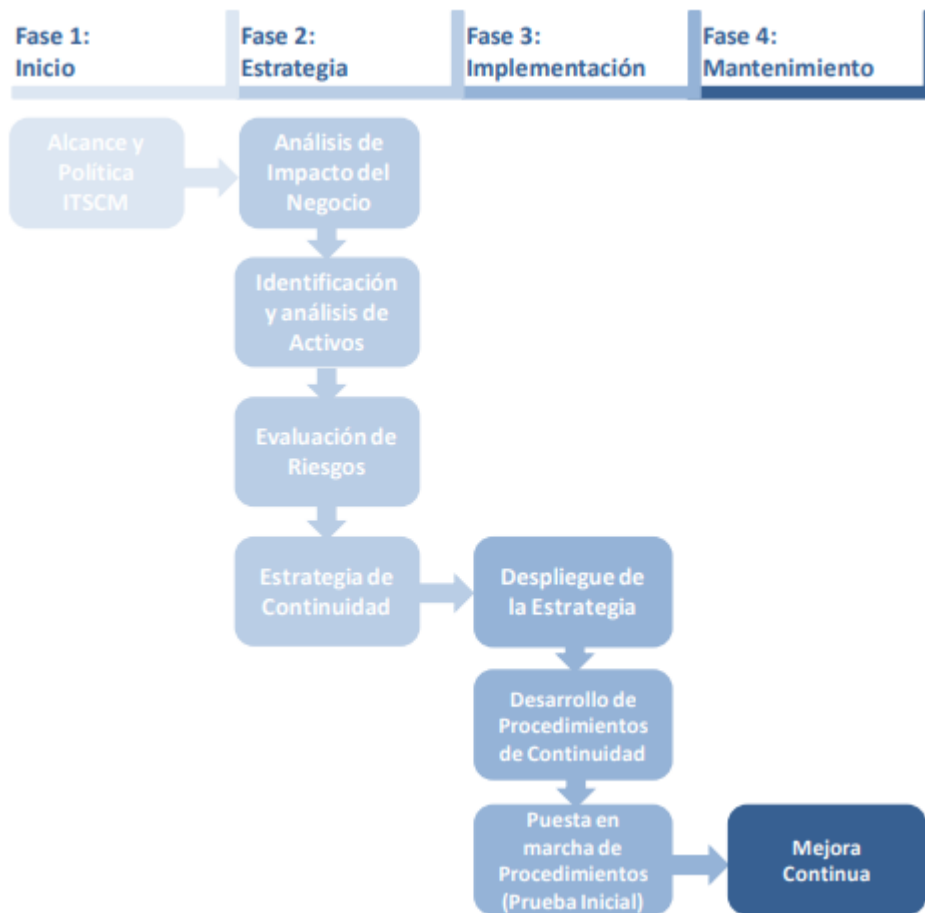


Figura 3. Proceso de Gestión de la Continuidad y Despliegue de Actividades. Fuente: Manual ITIL v3 (Huércano)

Para poder realizar estos planes e identificar qué servicios y activos se consideran como críticos se tienen ciertos pasos que permiten organizar mejor el proceso, estos se pueden observar en la Figura 3 en el tema estratégico, los cuales son: (Huércano)

Análisis del Impacto del Negocio.

Identificación de Activos.

Evaluación de Riesgos.

Estrategia de Continuidad: Aquí se desarrollan los planes de prevención y los planes de recuperación.

Entre estas actividades se definen las B

2.1.7.2 Operación del Servicio

La operación del servicio tiene como objetivo asegurar la efectividad y la eficiencia de los servicios de TI, para esto usa 5 procesos que permiten cumplir las peticiones de los usuarios, solucionar las fallas presentadas en los servicios, arreglar problemas y la prevención de estos.

Los 5 procesos de la Operación del Servicio son la Gestión de Eventos, Gestión de Incidentes, Gestión de Peticiones, Gestión de Problemas y la Gestión de Accesos.

En esta fase se maneja el ciclo de vida de incidentes (interrupción del servicio) y problemas (suma o causa de una o más incidencias) que se presentan, esto para poder tener registros que ayuden a la prevención o la minimización del impacto, así como la rápida solución si se repiten y poder devolver el servicio de TI a los usuarios lo antes posible. Esta fase también ayuda a identificar tendencias o problemas significativos tomando como base de análisis los datos de otros procesos de la gestión de servicios y los recolectados en la gestión de incidentes y la gestión de problemas. (Huércano)

Gestión de Incidencias y Gestión de Problemas

La gestión de Incidencias es la encargada de solucionar los incidentes presentados y reestablecer el servicio de la manera más eficiente posible, es decir este proceso se encarga de restaurar el servicio. Por otro lado, la Gestión de Problemas es la encargada de encontrar causas subyacentes de los incidentes o alteraciones potenciales o reales presentados. Ambos procesos se encuentran relacionados entre sí, y tienen como una característica en común la documentación a través del ciclo de vida de la incidencia y del problema respectivamente.

Para poder analizar las incidencias y aplicar la gestión de Problemas a estas se necesita documentarlas y guardarlas en una base de datos, que permita tener registro histórico de las incidencias atendidas y las soluciones que se le dieron a estas. En la figura 4 se observa el ciclo de las incidencias, en el cual se observa el uso de las bases de datos para registrarlas en cuanto ocurren y dar seguimiento a ellas como plan de mejora de la calidad del servicio.

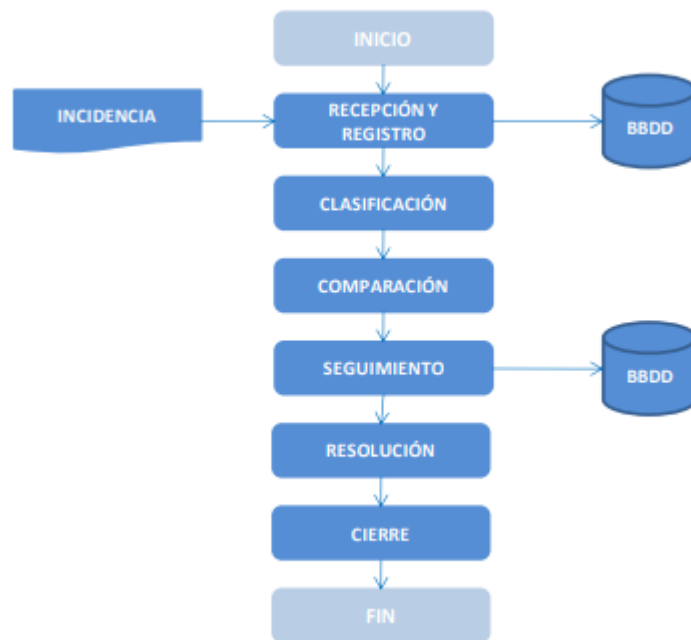


Figura 4. Ciclo de Vida de las Incidencias. Fuente: Manual ITIL V3 (Huércano)

Así mismo se necesita un registro en la gestión de problemas ya que al identificarlos se necesita registrarlos y clasificarlos, esto permite dar soporte a la gestión de incidencias al dar soluciones e información temporales según las incidencias ya presentadas anteriormente y analizadas. (Huércano)

2.1.8 CONCEPTOS BASE DE DATOS

Para entender el diseño de base de datos se debe tener primero claro algunos conceptos.

2.1.8.1 Bases de Datos (BD)

Una base de datos es una colección de datos (hechos que pueden ser documentados y describen sucesos y entidades) que tienen relación entre si y al ser organizados de forma usable se denominan información.

Las bases de datos manejan ciertas características especiales que las hacen merecedoras del concepto: (Navate, 2011)

- Estas representan algún elemento del mundo real, para esto se trabaja el término de “mini mundo” o universo de discusión “Universe of Discourse (UoD)”⁴.
- Los datos deben tener coherencia o relación entre sí.
- Son usadas para fines específicos, para usuarios finales con algún propósito en ese UoD.

2.1.8.2 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

Son programas que permiten el manejo de las bases de datos, es decir que los usuarios creen, modifiquen y borren los datos almacenados en las BD's. Estos sistemas manejan varias funcionalidades, estas pueden ser: (Navate, 2011)

- Definir: Definir los tipos de datos que tiene la base de datos. Estos datos descriptivos son llamados los metadatos o en ingles meta-data.
- Construir: Cuando se almacenan los datos en los componentes o herramientas que manejan los SGBD para modelar. Hay ciertas clasificaciones según el modelo de BD manejado, el modelo relacional, el modelo jerárquico, el modelo de red y el modelo relacional con objetos.
- Manipulación: Son operaciones que permiten interacción con los datos, estas operaciones o funciones también dependen del modelo de BD que maneje el SGBD.

2.1.8.3 Modelos de Bases de Datos

Los modelos de bases de datos son conceptos que manejan las bases de datos para la administración de sus datos. Como se mencionó anteriormente en las funcionalidades de los SGBD los modelos de BD son los encargados de definir los métodos de construcción y manipulación de las BD's. Estos modelos son algoritmos y conceptos matemáticos. (Camps, y otros, 2005)

BD Jerárquicas

Este tipo de modelo maneja la relación de sus registros en forma de árbol. En donde hay nodos que se clasifican en padres e hojas y un nodo llamado raíz, el cual carece de padre.

⁴ (Fundamentals of Database Systems) (Navate, 2011)

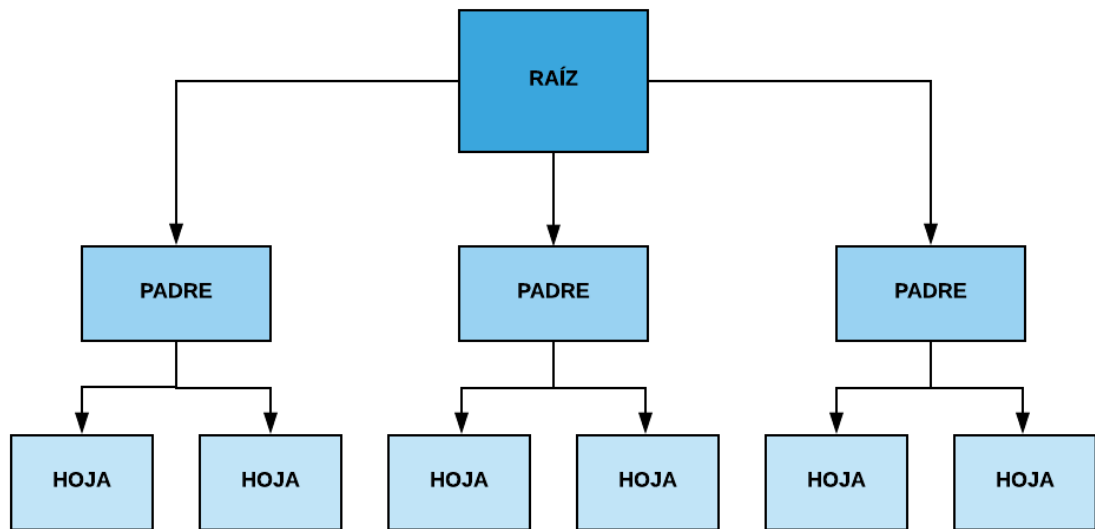


Figura 5. Modelo de BD Jerárquico. Fuente autor.

BD de Red

Su estructura es similar al del modelo jerárquico, a diferencia que en este modelo un hijo puede tener varios padres, no está limitada a solo un nodo padre como en el modelo anterior.

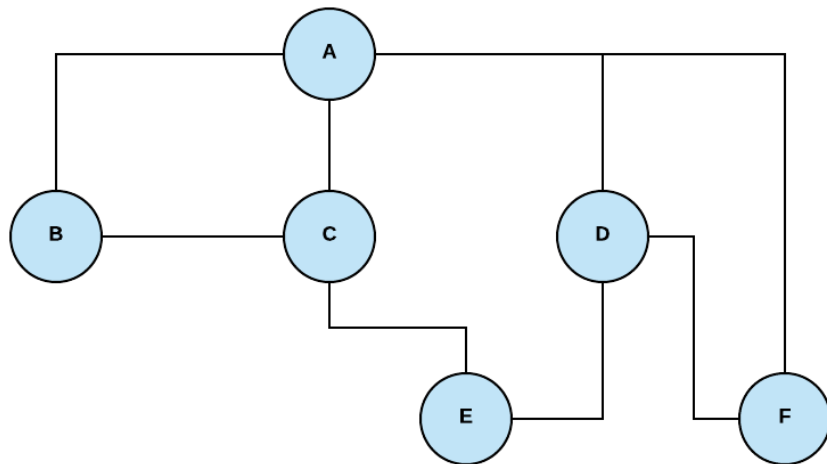


Figura 6. Modelo de BD de Red. Fuente Autor

BD Transaccionales

Este modelo tiene como fin único las transacciones de datos a grandes velocidades, es decir el envío y la recepción de datos a la mayor velocidad posible. El sistema

debe garantizar que las transacciones simultaneas se realicen completamente o que ninguna se complete, es decir que no se puede realizar una sola tarea, deben cumplirse las dos.

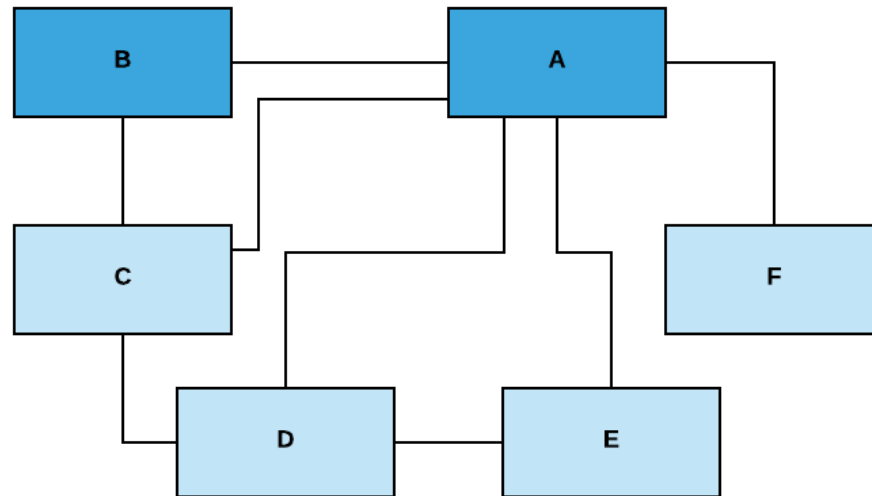


Figura 7. Modelo de BD Transaccional. Fuente Autor

BD Relacionales

Este modelo está basado en el modelo relacional matemático algebraico, este maneja relaciones mejor ilustradas como tablas en donde las filas son conocidas como tuplas, los enunciados de las columnas como atributos y la tabla como relación.

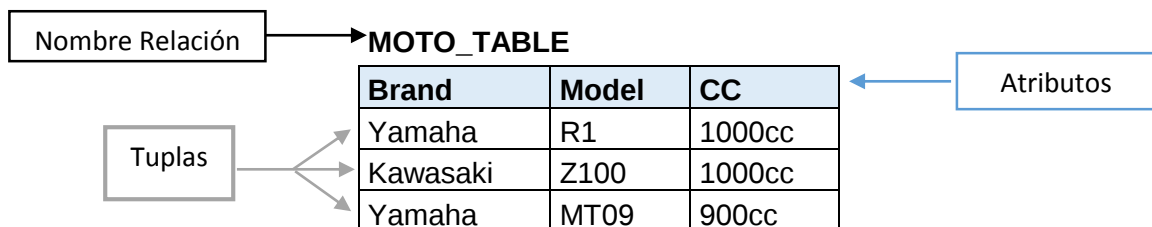


Figura 8. Partes de Relación MOTO_TABLE. Fuente Autor

En este modelo no existe un reglamento para el lugar ni la forma en que los datos son guardados por lo que a la hora de que el usuario desee hacer consultas se hagan de una manera más sencilla. El lenguaje más usado para la comunicación entre el usuario y el SGBD de este tipo de BD es el SQL (Structures Query Language).

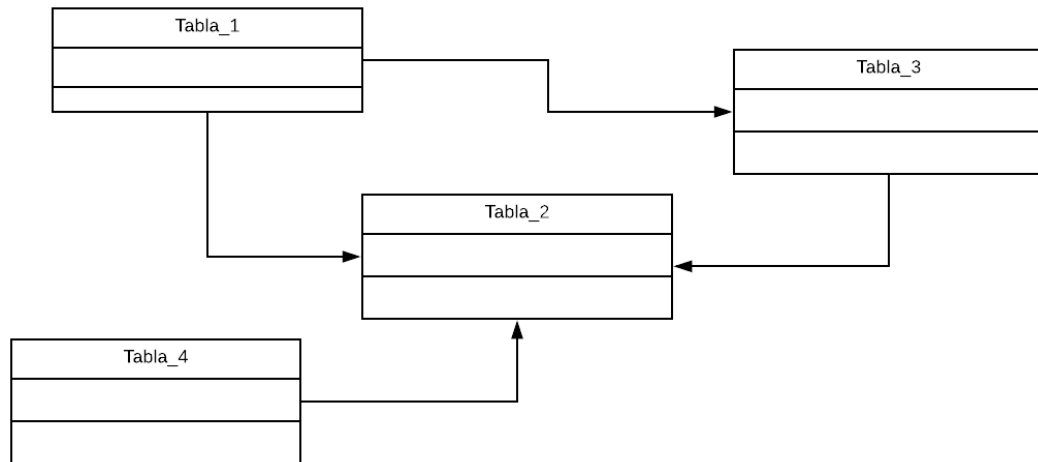


Figura 9. Modelo de BD Relacional. Fuente Autor

2.1.8.4 Actores de la BD

Las BD's manejan actores o perfiles que son los encargados del diseño de las bases, el uso, y el mantenimiento de estas, estos se clasifican según la interacción que tiene con la BD y son los siguientes: (Navate, 2011)

Administradores: Son los que realizan las funciones de gestión y administración entorno al sistema de la BD. Se le conoce como el administrador de la BD (ABD) y es aquel que mantiene en funcionamiento la BD, también se encarga de dar perfiles y acceso a los otros usuarios o actores y de los errores y tiempos de respuesta que maneja sistema.

Diseñadores: Son los responsables de escoger el modelo adecuado que se adapte a las necesidades de los usuarios, además de identificar los tipos de datos que tendrá la BD, es decir los metadatos.

Usuarios Finales: Estos son los que tienen interacción final con la BD, pueden realizar consultas, generar reportes, actualizar datos o modificarlos. Hay diferentes tipos de usuarios finales, están los usuarios casuales, usuarios finales paramétricos, los usuarios finales sofisticados y los independientes, cada uno de ellos se diferencia en el estilo en que maneja las consultas o actualizaciones de datos.

2.1.9 DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

Para diseñar, modelar e implementar una BD se debe tener el enfoque que se le quiere dar a esta, para eso se deben seguir los siguientes pasos (Figura 10Figura 10) para lograr alcanzar dicho enfoque:

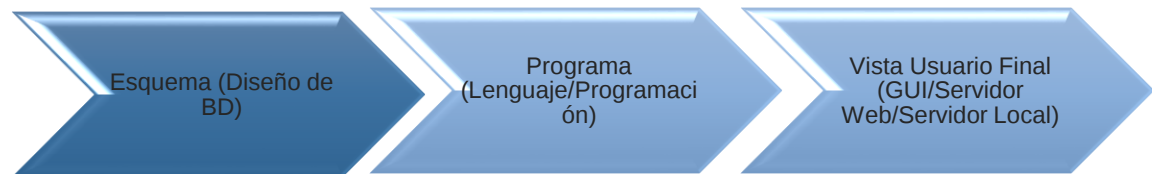


Figura 10. Características de una BD. Fuente Autor

En la fase de diseño se tienen algunos pasos (Figura 11) para hacer más simple el trabajo, el primero de ellos es identificar los requerimientos de la base de datos, para ellos se emplea un análisis del objetivo de la base de datos y así tener claro los requerimientos que esta debe tener basándose en la necesidad que se desea resolver con ella.

Luego viene el diseño conceptual en donde se miran los requerimientos de los usuarios, se manejan y definen las transacciones que mejor se acomoden a estos de una manera más gráfica, como el Front End del diseño.

Después viene el diseño lógico, en este paso se define el SGBD que se va a utilizar y con esto el modelo de BD que se adapte mejor a los requerimientos, para esta etapa se manejan diagramas más técnicos que permitan establecer claramente el funcionamiento que va a tener el Back End de la BD.

Por último, está el diseño físico, en esta fase se establecen las rutas de acceso, los lugares donde se almacenarán los datos y demás temas que tengan que ver con el manejo físico de la BD.

(Navate, 2011) (Camps, y otros, 2005)

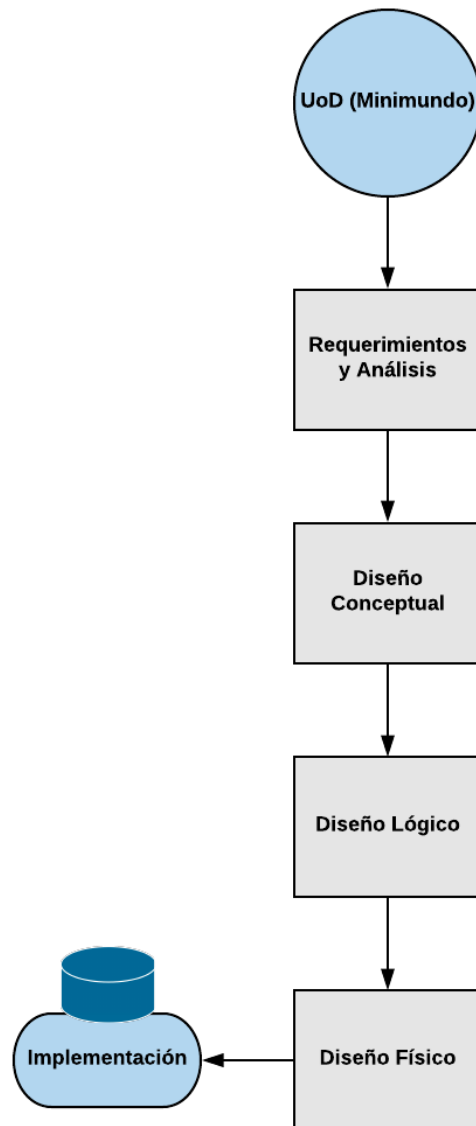


Figura 11. Fases de Diseño de una BD. Fuente Autor

2.1.9.1 Modelo Entidad Relacional (ER)

Es un diagrama que permite ilustrar como se relacionan entre si las diferentes entidades de un sistema de almacenamiento, que pueden ser objetos, procesos, personas o cualquier tipo de elemento que permite representar el mundo real.

Este tipo de modelos maneja ciertos elementos que se representan por medio de figuras geométricas como rectángulos, óvalos, diamantes y líneas que permiten la conexión de dichos elementos. Tienen ciertos elementos básicos, estos son: (Camps, y otros, 2005)

Relaciones: Se manejan como un reflejo de los verbos si se ve desde el ámbito gramatical. Son cómo las entidades se relacionan entre sí.

Entidades: Se manejan como un reflejo de los sustantivos en el ámbito gramatical. Son objetos o elementos del mundo real que tienen ciertas características y se necesitan para el funcionamiento del sistema. Hay diferentes tipos de entidades, están las entidades fuertes, las cuales se definen con sus respectivos atributos, las entidades débiles y las entidades asociativas, que relaciona entidades entre un conjunto de entidades.

Atributos: Son las características o propiedades de las entidades. Así como las entidades estos tienen clasificaciones. Están los atributos simples, quiere decir que no puede dividirse, los atributos compuestos, son subatributos que derivan de otros atributos y los atributos derivados, estos atributos se calculan a partir de otros atributos.

Las figuras usadas en un diagrama ER para las entidades, atributos y relaciones se muestran en la figura 12.

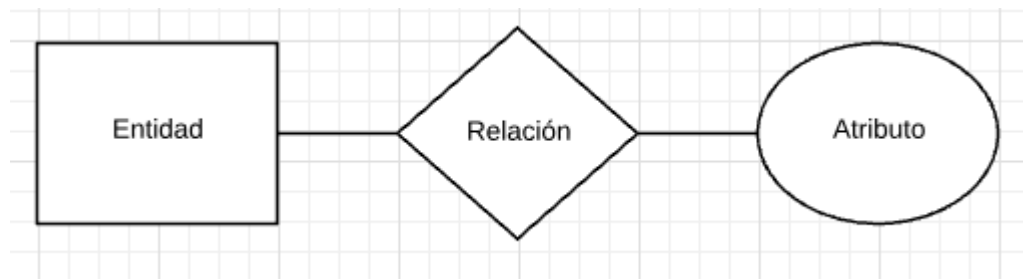


Figura 12. Figuras Diagrama ER. Fuente Autor.

Los modelos ER se esquematizan por medio de 3 capas o niveles de detalle:

Modelo de Datos Conceptuales: Su detalle es mínimo, maneja la arquitectura global del modelo de datos y su alcance.

Modelo de Datos Lógicos: En este se definen las entidades de transacción y operativas del sistema. Este es independiente de la tecnología que será usada.

Modelo de Datos Físico: En este se muestra lo que se usará en la parte técnica y tecnológica para implementar la base de datos.

2.1.9.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Es una metodología que permite modelar objetos de manera visual y entendible para la implementación de sistemas de software. Los diagramas UML son los que

describen los límites y alcances, el comportamiento y la estructura y los objetos de un sistema.

Según el consorcio de estándares tecnológicos Object Management Group (OMG) el UML permite especificar, visualizar y documentar modelos de sistemas de software y en donde se encuentra su estructura y diseño haciendo posible la interoperabilidad de herramientas de modelado visual de objetos.

Para el modelado de bases de datos el UML se usa generalmente para el nivel más alto, el modelo de datos conceptual. Este tipo de lenguaje de modelado usa diferentes elementos que asocia por medio de diagramas que serán la representación de características estáticas o estructuradas de un sistema y diagramas que captan los aspectos dinámicos, llamados diagramas de comportamiento.

Los diagramas estructurales del UML son:

- Diagrama de Clases
- Diagrama de Componentes
- Diagrama de Estructura compuesta
- Diagrama de Implementación
- Diagrama de Objetos
- Diagrama de Paquetes

Los diagramas de comportamiento del UML son:

- Diagramas de Actividades
- Diagrama de Comunicación
- Diagrama de Panorama de Interacciones
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Máquina de Estados
- Diagrama de Máquina de Temporización
- Diagrama de Caso de Uso

3. CAPITULO III

3.1 ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS

El área de operaciones de Core de Movistar se encarga de mantener en funcionamiento los equipos y plataformas que manejan el core de la red de telefonía móvil de la empresa, además del mantenimiento del IMS para proporcionar los servicios de voz sobre LTE (VoLTE). La red de Core es aquella encargada de proporcionar conectividad entre los diferentes puntos de acceso, este componente permite enlazar los diferentes servicios, internet, datos, voz, entre otros.

La arquitectura de red de core que maneja la empresa actualmente es el EPC para los servicios de voz de la red de LTE e IMS para voz sobre LTE (VoLTE), además de mantener las plataformas de redes de 3G y 2G que aún están en funcionamiento.

El objetivo básico de esta área es de mantener en operación todos los equipos lógicos y físicos que pertenecen al core de las diferentes redes y que interactúan entre sí para permitir la cobertura en cualquier tipo de generación. Estos equipos son adquiridos por medio de proveedores, los cuales dan el soporte necesario en casos de emergencia, de falla de los equipos, ventanas de mantenimiento y demás actividades que estén orientadas a la continuación y buena prestación del servicio, por medio de contratos en donde se estipulan los respectivos acuerdos de nivel de servicio (SLA), end of support (EOS) y end of life (EOL) de los equipos.

Los datos relacionados con la red de core de la empresa están compuestos por los equipos que conforman la red, las interfaces que conectan los equipos son parte del área de transmisión por lo que se manejan únicamente los equipos pertenecientes al core. Por ejemplo, en el momento en que un terminal realiza el registro a la red IMS de Telefónica para poder obtener algún servicio de VoLTE debe pasar por los nodos que se muestran en la figura 13, según la definición de la GSM Association para los servicios de VoLTE, de estos nodos los que controla el área de operaciones de core corresponden a los que manejan lo relacionado con la voz, los cuales serían el HSS, el I-CSCF y el S-CSCF y el TAS (Telephony Application Server).

compañía para restablecer el servicio, así mismo el proveedor es involucrado en estos casos para resolver y actuar debidamente en estos casos.

Luego de haber restablecido el servicio efectivamente se hacen informes y se evalúan las causas y el plan de acción tomado para la resolución del problema, estos informes son almacenados en sitios compartidos sin una clasificación adecuada o simplemente socializados por correo.

Cuando ocurren las pérdidas de servicio todas estas políticas y planes que tienen como objetivo la continuidad del servicio son aplicados, pero en el momento de documentar y centralizar adecuadamente la información de los desastres y las fallas tratadas no se hace una gestión adecuada que permita que futuras fallas puedan ser evitadas.

La información requerida para empezar el diseño del sistema de almacenamiento que permite centralizar y documentar lo hablado anteriormente son los proveedores y las máquinas que estos manejan, esto permite separar la información de manera que sea sencilla su búsqueda en caso de necesitarse y partir de este modelo para el diseño conceptual, lógico y la implementación física del diseño.

Se muestran en la tabla las diferentes máquinas de los diferentes proveedores que se manejan en la jefatura:

Tabla 1. Máquinas separadas por proveedores que maneja la jefatura. Fuente Autor.

Máquinas Proveedor_1	Máquina Proveedor_2	Máquina Proveedor_3
MSS	HSS	Authentication Proxy
GCS's	USDB	Core IMS
CDS's		
Nemu_HLR		
HLR		
MGW's		
Máquinas Proveedor_4	Máquinas Proveedor_5	Máquinas Proveedor_6
Base de Datos Anti hurtos	SBC's	LCS

3.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para la base de datos se separa la información por tablas según el proveedor y en estas tablas se crean las columnas correspondientes a la información a registrar, en

la figura 14 se muestra un ejemplo de la tabla en mysql en el servidor Linux donde se trabajará la BD.

Tabla 2. Ejemplo Tabla Datos BD. Fuente Autor

ID	Problema	Solución	Maquina	Fecha	Informe

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
ID	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
problema	varchar(600)	YES		NULL	
solucion	varchar(600)	YES		NULL	
maquina	varchar(50)	YES		NULL	
fecha	datetime	YES		NULL	

Figura 14. Modelo de tabla BD mysql en servidor Linux. Fuente Autor

3.2.1 Diagramas UML

Para la fase de diseño conceptual de la BD se implementan los diagramas UML. Como se describe anteriormente los diagramas UML se dividen en los estructurales y los de comportamiento. Para el diseño de la BD se utilizaron los diagramas de caso de uso, los diagramas de secuencia

3.2.1.1 Casos de Uso

Para mostrar los aspectos dinámicos del sistema se trabajan los diagramas UML de comportamiento, uno de ellos es el diagrama de casos de uso el cual muestra la relación de las funcionalidades de la propuesta de la BD con los actores que interactúan con ella, como puede observarse en la figura 15:

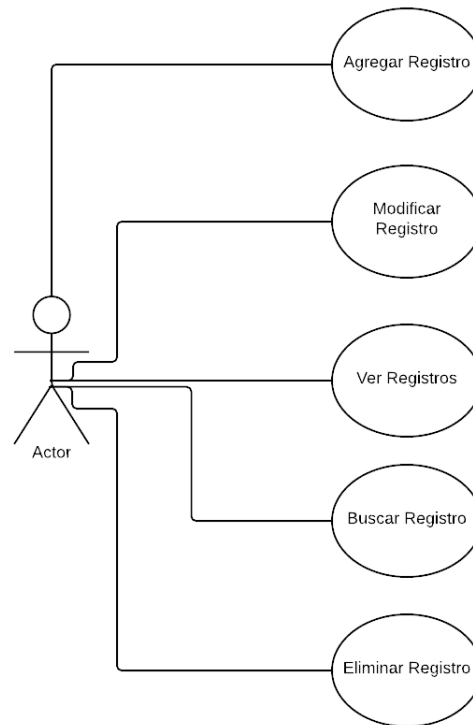


Figura 15. Diagrama Caso de Uso para el modelo de la BD de emergencias de CICO Movistar.

En el diagrama se observa al actor, que sería cualquier empleado del área de voz CICO de Movistar con acceso al servidor interno del área, y las acciones que este puede realizar sobre el sistema, que serían el de agregar cualquier registro respecto a alguna falla o emergencia presentada y tratada por los ingenieros de área, modificar dichos registros, ver el historial de estos, buscar entre los registros y finalmente eliminar algún registro de la base de datos. Para una visión más completa del sistema se muestra la descripción de los casos de uso para este:

Tabla 3, Caso de Uso Agregar Registro

ID	UC-1, Agregar Registro
OBJETIVO	El usuario agrega un nuevo caso de emergencia a la BD por medio de una interfaz gráfica en una página web
CONTEXO	El usuario ingresa a una página web y da clic en la opción de 'Agregar Registro', sale un formulario e ingresa los datos solicitados, guarda la información y esta queda en la BD y se muestra en la página web
NIVEL	Tarea Primaria

ACTORES		Usuario, Página Web	
S&I	Stakeholder	Interés	
	Usuario	Agregar un registro a la BD	
		Mostrar los registros agregados en la interfaz gráfica de la página web	
	Página Web	Garantizar la conexión con la BD para que el usuario pueda agregar, hacer consultas, eliminar y modificar los registros.	
PRE	El usuario tiene acceso a la página web		
	El usuario tiene conocimiento de alguna emergencia y desea documentarla		
SEC	El usuario sube correctamente la información de la emergencia		
FEC	Los datos no son guardados en la base de datos		
TRIGGER	El usuario ingresa a la opción de 'Agregar Registro'		
MSS	Paso	Acción	
	1	El usuario ingresa a la opción de 'Agregar Registro'	
	2	Se despliega un formulario	
	3	El usuario completa los datos solicitados por el formulario	
	4	El usuario da clic en la opción 'Guardar Datos'	
	5	La página despliega un mensaje de que los datos han sido subidos a la BD	
	6	Se imprime una tabla de los registros guardados en la BD, incluyendo el nuevo registro	
EXT1	Paso	Acción	
	1.a	Al oprimir el botón con la opción la página no carga la url correspondiente: Verificar la conexión a internet y con el servidor que procesa la acción	
	2.a	El formulario no se muestra correctamente: Se refresca la página y se debe verificar el script que corre esta opción	
	3.a	El usuario no llena los campos obligatorios: La página no carga la solicitud hasta que los espacios mandatorios estén diligenciados mostrando un mensaje en la página	
	6.a	No se muestre en la tabla la información actualizada: Se debe revisar la conexión con la BD	

PRIORIDAD	1
COMPLEJIDAD	Media

Tabla 4. Caso de Uso Modificar Registro. Fuente Autor

ID	UC-2, Modificar Registro	
OBJETIVO	El usuario modifica información de algún registro de la BD por medio de una interfaz gráfica en una página web	
CONTEXO	El usuario ingresa a una página web y da clic en la opción de 'Modificar Registro', sale un formulario con los datos que se desean modificar, guarda la información y esta se actualiza en la BD y se muestra en la página web	
NIVEL	Tarea Primaria	
ACTORES	Usuario, Página Web	
S&I	Stakeholder	Interés
	Usuario	Modificar algún registro de la BD
		Mostrar los registros con sus respectivos cambios en la interfaz gráfica de la página web
	Página Web	Garantizar la conexión con la BD para que el usuario pueda agregar, hacer consultas, eliminar y modificar los registros.
PRE	El usuario tiene acceso a la página web	
	El usuario tiene conocimiento de alguna emergencia y desea documentarla	
SEC	El usuario sube correctamente la información que desea modificar de alguna emergencia	
FEC	Los datos no son guardados en la base de datos	
TRIGGER	El usuario ingresa a la opción de 'Modificar Registro'	
MSS	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la opción de 'Modificar Registro'
	2	Se despliega un formulario
	3	El usuario completa los datos solicitados por el formulario
	4	El usuario da clic en la opción 'Actualizar Datos'
	5	La página despliega un mensaje de que los datos han sido actualizados en la BD

	6	Se imprime una tabla de los registros guardados en la BD, incluyendo los cambios realizados
EXT1	Paso	Acción
	1.a	Al oprimir el botón con la opción la página no carga la url correspondiente: Verificar la conexión a internet y con el servidor que procesa la acción
	2.a	El formulario no se muestra correctamente: Se refresca la página y se debe verificar el script que corre esta opción
	3.a	El usuario no llena los campos obligatorios: La página no carga la solicitud hasta que los espacios mandatorios estén diligenciados mostrando un mensaje en la página
	6.a	No se muestre en la tabla la información actualizada: Se debe revisar la conexión con la BD
PRIORIDAD	1	
COMPLEJIDAD	Media	

Tabla 5. Caso de Uso Ver Registro. Fuente Autor

ID	UC-3, Ver registros	
OBJETIVO	El usuario mira la tabla con todos los casos registrados en la BD por medio de una interfaz gráfica en una página web	
CONTEXO	El usuario ingresa a una página web y da clic en la opción de 'Ver todos los registros', se imprime una tabla en la página con todos los casos guardados en la BD	
NIVEL	Tarea Primaria	
ACTORES	Usuario, Página Web	
S&I	Stakeholder	Interés
	Usuario	Ver todos los registros de la BD impresos en una tabla en la pantalla de la página web
	Página Web	Garantizar la conexión con la BD para que el usuario pueda agregar, hacer consultas, eliminar y modificar los registros.
PRE	El usuario tiene acceso a la página web	
	Se tiene conexión con la BD	
	Hay datos guardados en la BD	

SEC	El usuario puede ver la información de la BD en una tabla impresa en la interfaz de la página web	
FEC	No se muestra la tabla en la interfaz de la página web	
TRIGGER	El usuario ingresa a la opción de 'Ver Todos los Registros'	
MSS	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la opción de 'Ver todos los Registros'
	2	Se despliega una tabla con todos los registros guardados en la BD
EXT1	Paso	Acción
	1.a	Al oprimir el botón con la opción la página no carga la url correspondiente: Verificar la conexión a internet y con el servidor que procesa la acción
	2.a	La tabla no se muestra correctamente: Se refresca la página y se debe verificar la conexión con la BD
PRIORIDAD	1	
COMPLEJIDAD	Simple	

Tabla 6. Caso de Uso Buscar Registro. Fuente Autor

ID	UC-4, Buscar Registro	
OBJETIVO	El usuario busca algún registro en la BD	
CONTEXO	El usuario ingresa a una página web y da clic en la opción de 'Buscar Registro', sale un espacio para ingresar las palabras que desea buscar, se buscan coincidencias en la BD y se imprimen resultados en la interfaz gráfica de la página	
NIVEL	Tarea Primaria	
ACTORES	Usuario, Página Web	
S&I	Stakeholder	Interés
	Usuario	Buscar algún registro o dato en la BD
	Página Web	Garantizar la conexión con la BD para que el usuario pueda agregar, hacer consultas, eliminar y modificar los registros.
PRE	El usuario tiene acceso a la página web	
	Se tiene conexión con la BD	
	El usuario tiene conocimiento de alguna duda y desea buscar en la documentación de las emergencias guardadas en la BD	

SEC	El usuario busca y encuentra la información que necesita en la BD	
FEC	La búsqueda no se puede realizar	
TRIGGER	El usuario ingresa a la opción de 'Buscar Registro'	
MSS	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la opción de 'Buscar Registro'
	2	Se despliega un recuadro con la palabra 'Buscar'
	3	El usuario realiza su búsqueda en el recuadro
	4	El usuario da clic en el botón 'Buscar'
	5	La página despliega una tabla con los resultados de la búsqueda hecha en la BD
EXT1	Paso	Acción
	1.a	Al oprimir el botón con la opción la página no carga la url correspondiente: Verificar la conexión a internet y con el servidor que procesa la acción
	4.a	Al oprimir el botón para realizar la consulta no se realiza: Verificar la conexión con la BD y el script que realiza este procedimiento
	5.a	No se muestra ninguna tabla con ningún resultado de la consulta: Verificar la conexión con la BD y el script que imprime la consulta
PRIORIDAD	1	
COMPLEJIDAD	Media	

Tabla 7. Caso de Uso Eliminar Registro. Fuente Autor

ID	UC-5, Eliminar Registro	
OBJETIVO	El usuario elimina algún registro de la BD	
CONTEXO	El usuario ingresa a una página web y da clic en la opción de 'Eliminar Registro', sale un espacio para ingresar el ID del registro que se quiere eliminar, se buscan coincidencias en la BD y se da clic en el botón 'Eliminar Datos', se imprime la tabla actualizada	
NIVEL	Tarea Primaria	
ACTORES	Usuario, Página Web	
S&I	Stakeholder	Interés
	Usuario	Eliminar algún registro o dato en la BD por medio del ID que tiene en la BD

	Página Web	Garantizar la conexión con la BD para que el usuario pueda agregar, hacer consultas, eliminar y modificar los registros.
PRE	El usuario tiene acceso a la página web	
	Se tiene conexión con la BD	
	El usuario tiene conocimiento del ID del registro que desea eliminar de la BD	
SEC	El usuario elimina con éxito el registro deseado	
FEC	No se puede eliminar el registro exitosamente	
TRIGGER	El usuario ingresa a la opción de 'Eliminar Registro'	
MSS	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la opción de 'Eliminar Registro'
	2	Se despliega un recuadro para introducir el ID del registro que desea eliminar
	3	El ingresa el ID y da clic en el botón 'Eliminar Datos'
	4	La página se refresca y se muestra una tabla con los registros actualizados que se encuentran en la BD
EXT1	Paso	Acción
	1.a	Al oprimir el botón con la opción la página no carga la url correspondiente: Verificar la conexión a internet y con el servidor que procesa la acción
	3.a	Al ingresar el ID no se encuentra en la BD: Verificar que exista un registro con el ID ingresado
	4.a	Al oprimir el botón para refrescar la página y la información actualizada de la BD sigue apareciendo el registro que se desea eliminar: Verificar la conexión con la BD y el script que realiza la acción de eliminar
PRIORIDAD	1	
COMPLEJIDAD	Media	

3.2.1.2 Diagrama de Secuencia

Los diagramas de secuencia e un diagrama que permite mostrar la interacción entre objetos, en él se puede ver como los objetos interactúan entre si y en el orden en que lo hacen a su vez. La figura 16 muestra el diagrama de secuencia para agregar registro a la base de datos, en él se muestra la interacción entre el actor la interfaz

web y la base de datos al querer realizar un nuevo registro por parte del ingeniero de CICO o actor.

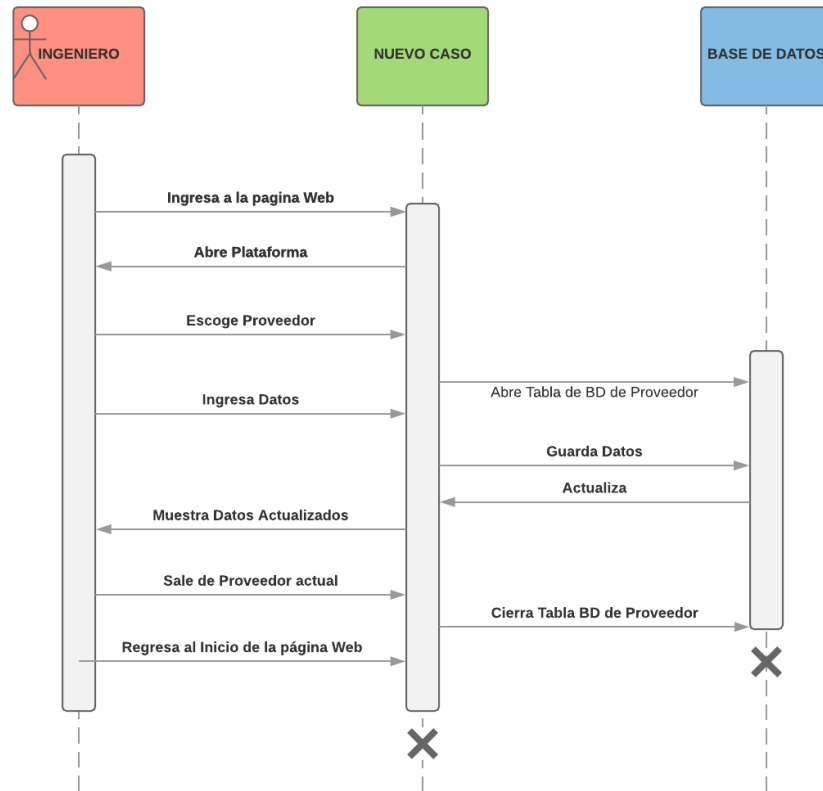


Figura 16. Diagrama de Secuencia Agregar Registro. Fuente Autor

El diagrama de la figura 17 corresponde al diagrama de secuencia de modificar registro en donde el actor ingresa a la interfaz web y escoge el proveedor del equipo o plataforma que presento la falla, se abre la tabla de dicho proveedor, el usuario ingresa el ID del registro a modificar, el sistema busca el registro en la BD y lo muestra en pantalla para ser modificado, se hacen los cambios deseados por el usuario y se guarda en la base de datos, se actualiza el sistema con los cambios y mostrar en pantalla la nueva tabla. Finalmente, el ingeniero regresa a la página de inicio donde están los cuadros de los proveedores.

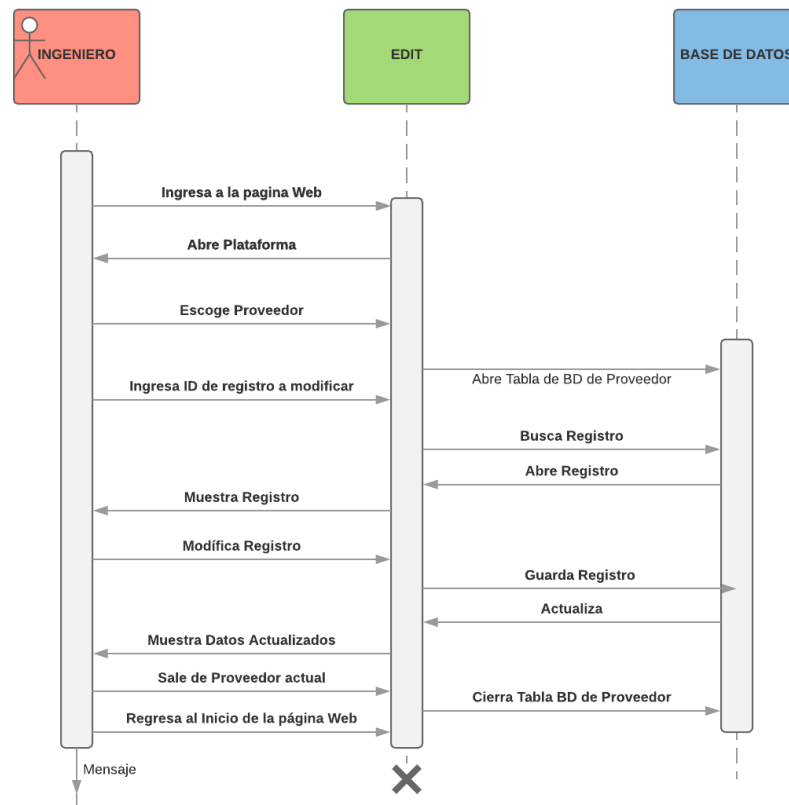


Figura 17. Diagrama de Secuencia Modificar Registro. Fuente Autor

El diagrama de la figura 18 corresponde al diagrama de secuencia para ver todos los registros en donde el actor ingresa a la interfaz web y escoge el proveedor del equipo o plataforma que presento la falla, se abre la tabla de dicho proveedor y selecciona la opción para ver los registros, en pantalla se muestra la tabla con todos los registros de la tabla del proveedor de la base de datos. Finalmente, el ingeniero regresa a la página de inicio donde están los cuadros de los proveedores.

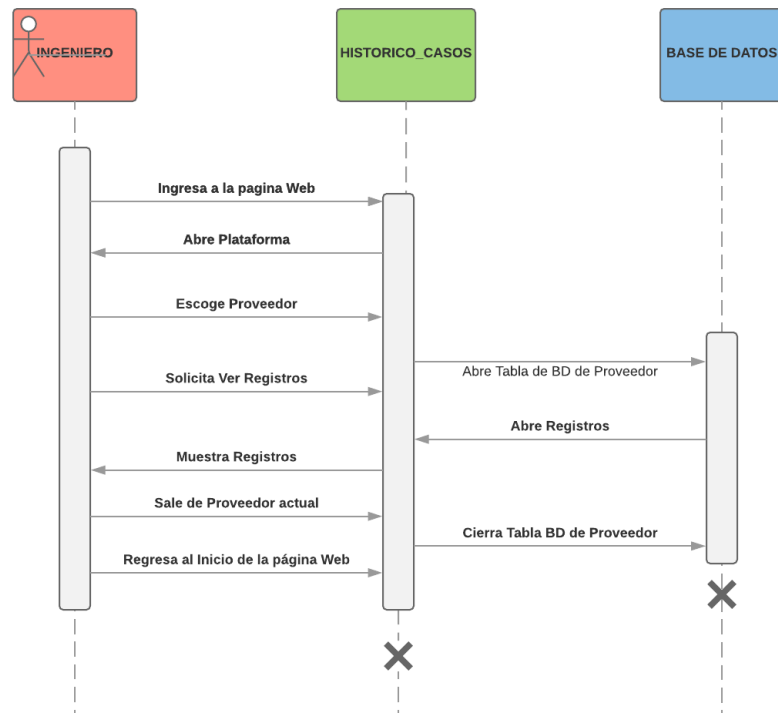


Figura 18. Diagrama de Secuencia Ver Registros. Fuente Autor

El diagrama de la figura 19 muestra el diagrama de secuencia para buscar registro, en donde el usuario ingresa a la interfaz web y escoge el proveedor del equipo o plataforma que presento la falla, se abre la tabla de dicho proveedor y selecciona la opción buscar registro, ingresa su búsqueda y en pantalla aparece el resultado de esta. Finalmente, el usuario regresa a la página de inicio donde están los cuadros de los proveedores.

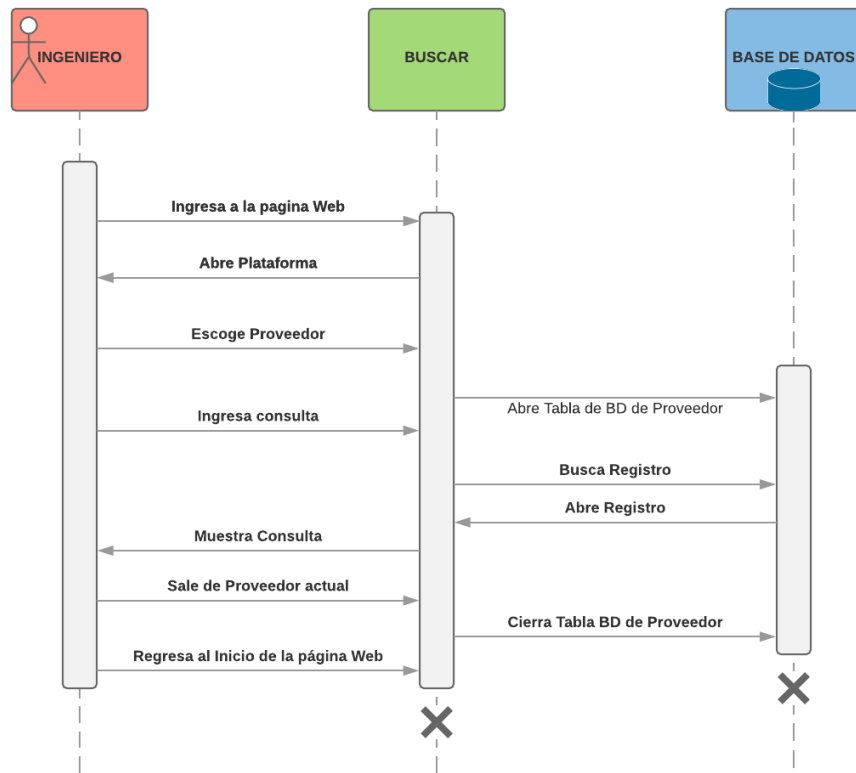


Figura 19. Diagrama de Secuencia Buscar Registro.

El diagrama de la figura 20 muestra el diagrama de secuencia para eliminar registro, en donde el usuario ingresa a la interfaz web y escoge el proveedor del equipo o plataforma que presento la falla, se abre la tabla de dicho proveedor y selecciona la opción eliminar registro, ingresa el ID del registro que desea eliminar y le da la opción de eliminar, la información es actualizada en la base de datos. Finalmente, el usuario regresa a la página de inicio donde están los cuadros de los proveedores.

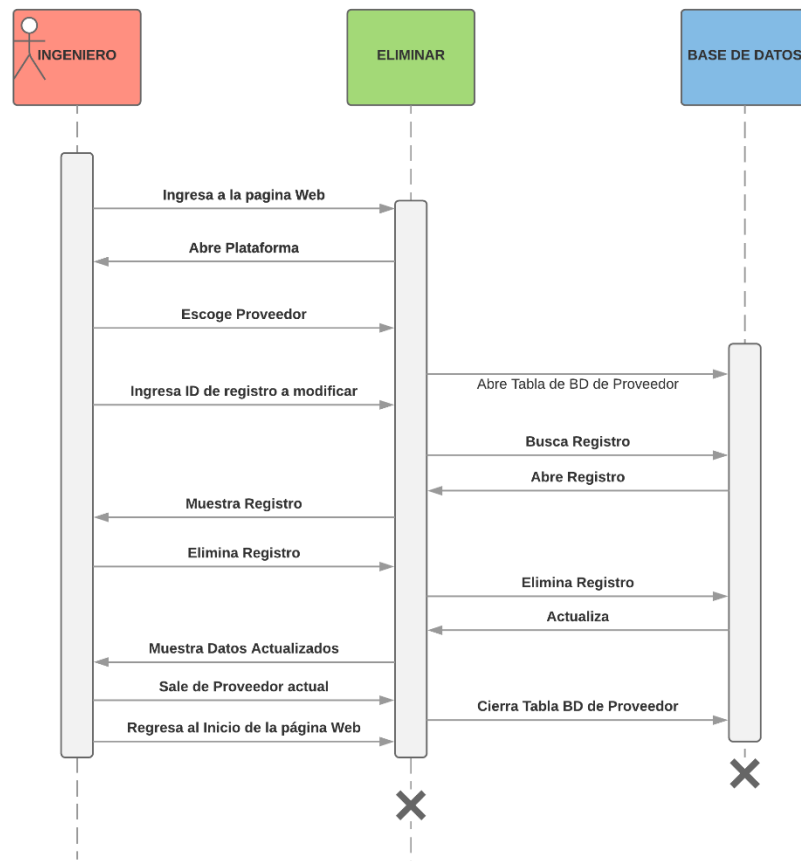


Figura 20. Diagrama de Secuencia Eliminar Registro. Fuente Autor

3.2.1.3 Diagrama de Clases

Para modelar la estructura que tendrá el sistema se emplea el diagrama de clases UML que permite describir las tablas que tendrá la BD. Los componentes de este tipo de diagramas son las clases, que serán las programadas, los objetos y la interacción de estos objetos con las clases.

Un diagrama de clases consta de 3 componentes básicos, que se dividen en las secciones de un rectángulo que representa la clase diagramada. La sección superior muestra el nombre de la clase, la del medio muestra los atributos de esta y finalmente la de abajo muestra las operaciones que dan la idea de cómo la clase interactúa con los datos.

La figura 21 muestra el diagrama de clase para la tabla proveedor_1 que se replicara para cada proveedor que conformara la base de datos. Se puede observar los atributos que esta tabla tendrá, estos atributos son iguales para cada proveedor, la única diferencia es el listado de máquinas que se define para cada proveedor. En la

sección inferior se puede observar las operaciones que interactúan con la clase de la tabla, estas también son iguales para todos los proveedores.

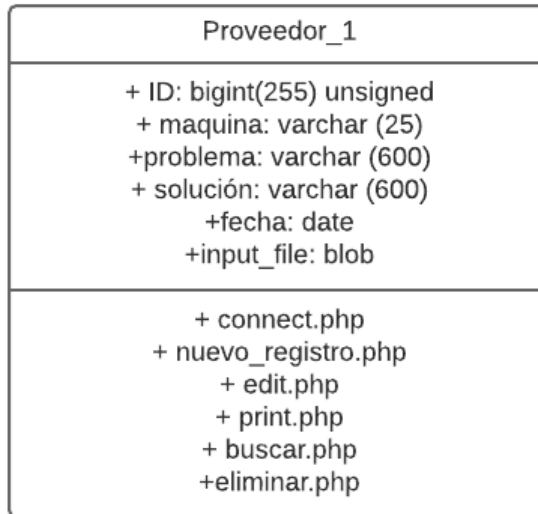


Figura 21. Diagrama Clase Proveedor. Fuente Autor

3.2.2 Diagrama ER

Se maneja un BD con diferentes tablas para cada proveedor de los equipos a cargo de la jefatura voz y CICO, cada tabla es igual con la diferencia de las maquinas que manejan los proveedores, en la figura 22 se muestra el diagrama entidad-relación para el proveedor 1 con la entidad y sus atributos correspondientes, teniendo en cuenta que cada proveedor tendrá la misma entidad relacional al mostrado se expondrá solo 1 diagrama ER.

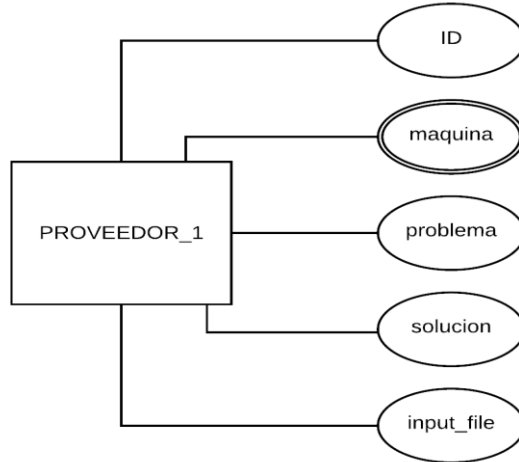


Figura 22. Diagrama Relación-Atributo. Fuente Autor

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

Para la implementación de la base de datos se usará como SGBD: SQL Server Manager montado sobre un servidor Linux ubicado en el área de trabajo de la jefatura de voz y CICO. Primero se accede al servidor con usuario y clave correspondiente y luego se procede a crear la base de datos por comando en el servidor Linux. La creación de las tablas se hace igualmente por medio de comando, especificando para cada una el nombre de los proveedores correspondientes y los atributos mostrados en el diseño. Para la creación de los atributos se tiene en cuenta el tipo de dato que almacenará, así mismo se define la llave primaria que tendrá cada tabla, en este caso es el ID.

Los tipos de atributos que se utilizaran en la BD se describen a continuación, teniendo en cuenta los tipos de datos que se maneja.

BIGINT: Este tipo de dato maneja un rango de valores del -2^{63} a 2^{63} , para este caso se usara unsigned, es decir se utilizaran los valores positivos para la variable ID. Se usa este tipo de dato dado a la cantidad de informes que se pueden generar y ya que el ID es la llave primaria de la tabla, es decir, que cada dato tiene un identificador único, se usa por la cantidad de valores que se pueden generar con bigint.

VARCHAR: Este tipo de dato almacena series de caracteres variables, con un máximo de 255 bytes.

DATE: Este tipo de dato permite ingresar fechas en formato YYYY-MM-DD.

La figura 23 muestra la entrada por comando Linux al servidor de Mysql, se observa también en la imagen las bases de datos que hay existentes en el servidor.

```
Practicante@Atenea:/$ mysql -h localhost -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 5949146
Server version: 5.7.16-0ubuntu0.16.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Monitoreo |
| Monitoreo_AFG |
| Monitoreo_Fija |
| Monitoreo_SBC |
| casos_de_emergencia |
| emergencia_1 |
| emergencias |
| mysql |
| performance_schema |
| phpmyadmin |
| sys |
+-----+
12 rows in set (0,00 sec)

mysql> █
```

Figura 23. Entrada al servidor mysql y Bases de Datos existentes. Fuente Autor

En la figura 24 se observa la creación de la BD informes_fallas y se muestran nuevamente las bases de datos existentes con la nueva BD creada:

```
mysql> CREATE DATABASE informes_fallas;
Query OK, 1 row affected (0,00 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Monitoreo |
| Monitoreo_AFG |
| Monitoreo_Fija |
| Monitoreo_SBC |
| casos_de_emergencia |
| emergencia_1 |
| emergencias |
| informes_fallas |
| mysql |
| performance_schema |
| phpmyadmin |
| sys |
+-----+
13 rows in set (0,00 sec)

mysql>
```

Figura 24. Creación BD y Bases de Datos existentes. Fuente Autor.

Luego se procede a crear la tabla de cada proveedor, en la figura 25 se muestra la creación de la tabla proveedor_1 y las tablas existentes en la BD. La estructura y los atributos de las tablas de todos los proveedores son las mismas, por lo que se muestra solo la creación para el proveedor 1.

```

mysql> USE informes_fallas;
Database changed
mysql> SHOW TABLES;
Empty set (0,00 sec)

mysql> CREATE TABLE nokia(
-> ID BIGINT(255) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
-> maquina VARCHAR(25),
-> problema VARCHAR(500),
-> solucion VARCHAR(500),
-> fecha DATE,
-> input_file VARCHAR(255),
-> PRIMARY KEY(ID));
Query OK, 0 rows affected (0,23 sec)

mysql> SHOW TABLES;
+-----+
| Tables_in_informes_fallas |
+-----+
| nokia                      |
+-----+
1 row in set (0,00 sec)

mysql>

```

Figura 25. Creación Tabla Proveedor BD por comando. Fuente Autor

Para más facilidad en cuanto a la interacción y la administración de la BD y sus tablas se usa la interfaz web de phpmyadmin. En la figura 26 se puede observar la BD y la tabla creada en la interfaz.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	ID	bigint(255)		UNSIGNED	No	None	AUTO_INCREMENT	Change Drop Primary Unique Index Spatial More
2	maquina	varchar(25)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial More
3	problema	varchar(500)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial More
4	solucion	varchar(500)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial More
5	fecha	date			Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial More
6	input_file	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial More

Figura 26. Visualización BD por interfaz web phpmyadmin. Fuente Autor

Luego de tener creadas las tablas de la BD se crean los archivos tipo php que permitirán la interacción del usuario con la BD y el servidor, estos archivos se dividen en las 5 interacciones posibles que tiene el usuario con la base de datos, además

de la conexión principal de la base de datos y el formulario principal al entrar a la opción del proveedor correspondiente, estos son:

Connect.php: Abre la conexión con la BD y la tabla respectiva del proveedor. Ver anexo 5.1.

Print.php: Imprime los registros almacenados en la BD. Ver anexo 5.2.

Formulario.php: Es el formulario primario que permite acceder a cada proveedor.

Nuevo_caso.php: Agrega un nuevo registro a la base de datos. Ver anexo 5.3

Buscar.php: Permite realizar búsquedas en la BD.

Edit.php: Permite modificar registros de la BD. Ver anexo 5.4.

Eliminar.php: Permite eliminar registros de la BD. Ver anexo 5.5.

Historico_casos.php: Permite visualizar los archivos de los informes subidos al servidor. Ver anexo 5.6.

Para cada proveedor se usa la misma estructura de los archivos php, con las diferencias de formularios y las maquinas específicas de cada proveedor, además de la conexión con la tabla respectiva de este.

3.3.1 Front End y Pruebas de Funcionamiento

Para la presentación del sistema de almacenamiento y de la interacción que tendrá el usuario con este se define el Front End. En contraste con la parte de acceso de datos y que desarrolla esta presentación y la conexión, actualización, modificación, búsqueda y eliminación de datos de la BD está el Back End, este se encarga de lo anterior mencionado por medio de código separado en archivos php, html y css que procesan la información obtenida del Front End y resuelve las peticiones del usuario hacia la BD.

Para acceder al servidor que alojara la parte visual para subir los informes y la información de los incidentes se debe ingresar la IP del servidor en el buscador web. Luego se identificará el usuario con sus credenciales correspondientes, al haberse identificado exitosamente en el servidor se muestra la página de inicio en donde se encuentra la opción de nuestro sistema de almacenamiento para incidencias y análisis de problemas.

En la figura 27 se muestra la opción que permitirá ingresar a los registros de las incidencias de los proveedores.

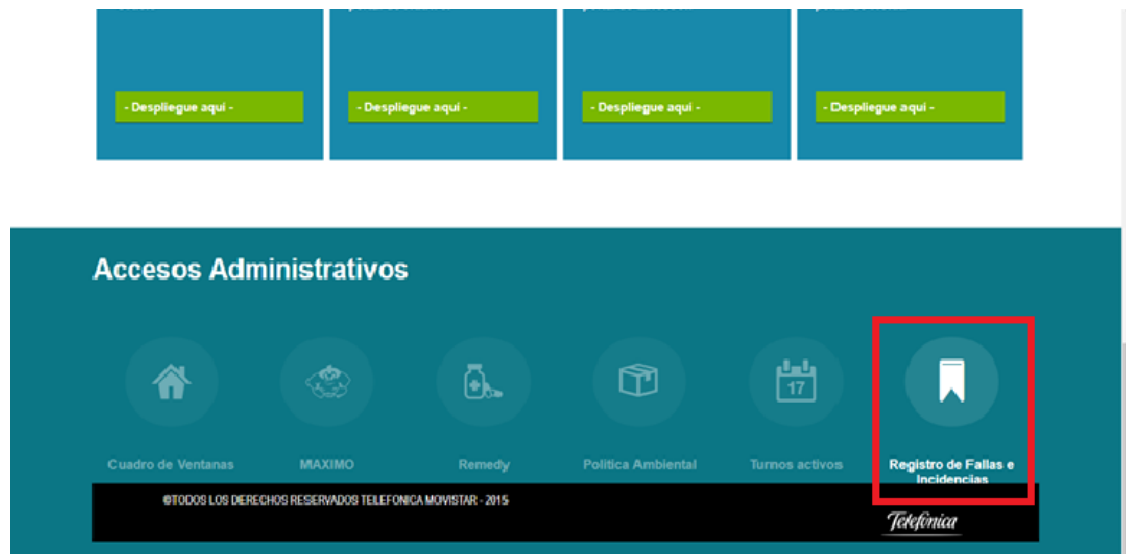


Figura 27. Página Web Principal Servidor. Fuente Autor

Al ingresar a la opción se despliegan diferentes cajas, estas cajas permiten separar por proveedores las diferentes tablas de la BD, y así ingresar los incidentes relacionados con la respectiva máquina del respectivo proveedor, en la figura 28 se puede observar esta página web de inicio para el registro de incidencias.



Figura 28. Página Web Inicio registro de incidencias. Fuente Autor.

El usuario tiene la opción de entrar al respectivo proveedor, esto hace que se abra la tabla de la BD correspondiente al proveedor seleccionado.

En la figura 29 se observa que al entrar en el Proveedor_1 se abre por defecto el script correspondiente al formulario de dicho proveedor, imprimiendo los casos que este tiene almacenados en la tabla del proveedor 1. Estos casos se muestran organizados en filas y columnas con la información del ID que identifica el caso en la tabla, la máquina de la falla, un resumen del problema presentado junto con su solución, la fecha de la incidencia y por último el nombre y la ruta del archivo que almacena el informe. También se encuentran las interacciones que puede realizar el usuario con la BD en manera de menú horizontal de opciones. En la figura se muestra vacía la tabla ya que aún no hay registros en la BD.



Figura 29. Front End Formulario madre proveedor 1. Fuente Autor

El usuario al seleccionar cada opción abre en el back end cada script mencionado anteriormente. En la figura 30 se puede observar el front end de la opción “Agregar Registro”. Para esta opción se usa el script de nuevo_caso.php para el back end, este a su vez interactúa con los scripts de connect.php, que es el que permite la conexión con la tabla correspondiente al proveedor, y print.php, que es el que permite que se impriman los casos actualizados, en este caso incluyendo el creado.

Figura 30. Front End Formulario Agregar Registro. Fuente Autor.

Para mostrar la subida exitosa del nuevo caso se muestra en la figura 31 primero la tabla del proveedor 1 vacía, antes de la subida del registro, y en la figura 32 se muestra la carpeta donde se almacenan los informes subidos en el servidor, también vacía, antes de la subida del registro.

Figura 31. Tabla Proveedor 1 en la BD antes de agregar registro. Fuente Autor.

```
Practicante@Atenea:/var/www/cico/PROBANDO/php_scripts/NOKIA/archivos_subidos_nokia$ ls -l
total 0
Practicante@Atenea:/var/www/cico/PROBANDO/php_scripts/NOKIA/archivos_subidos_nokia$
```

Figura 32. carpeta donde se guardan los informes para Nokia antes de subir cualquier archivo. Fuente Autor.

Como se observa en la figura 33 luego de llenar el formulario y dar la opción de “Agregar” se imprime la tabla actualizada, incluyendo el nuevo caso creado. En la figura 34 se observa en la interfaz web de “*phpmyadmin*” con el nuevo registro en la BD, dando un registro exitoso.

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx

Figura 33. Front End Agregar Registro. Fuente Autor

ID	maquina	problema	solucion	fecha	input_file
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Provee...	Prueba agregar resoluciÃn de incidente a la Base ...	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS...

Figura 34. Caso subido exitosamente a la Tabla del Proveedor_1 en la BD. Fuente Autor

Para mostrar el registro subido de parte del informe se muestra en la figura 35 la carpeta en el servidor con el archivo subido exitosamente, en donde se puede observar que se almacenan adecuadamente los informes de las incidencias en la ruta especificada en el back end de “Agregar Registro”.

```
Practicante@Atenea:/var/www/cico/PROBANDO/php_scripts/NOKIA/archivos_subidos_nokia$ ls -l
total 16
-rw-r--r-- 1 www-data www-data 13884 oct 30 14:34 Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
Practicante@Atenea:/var/www/cico/PROBANDO/php_scripts/NOKIA/archivos_subidos_nokia$
```

Figura 35. Informe subido exitosamente al servidor. Fuente Autor.

La opción de “Modificar registro” se utiliza como back end el script de editar_caso.php, este también interactúa con los archivos php para conectarse a la base de datos y a la tabla del proveedor y para imprimir los casos actualizados. En la figura 36 se observa el front end de la opción, se muestra el formulario con los campos a actualizar, el campo que no se puede dejar en blanco es el del ID, ya que este es el que identifica el incidente en la tabla. Luego de guardar los cambios se imprime la tabla actualizada con los cambios como se muestra en la figura 38.

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
2	GCS	Prueba registro 2 incidencia	Prueba registro solucion 2 incidencia	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc

Figura 36. Front End Formulario Modificar Registro. Fuente Autor

En la figura 37 se puede observar la Tabla del proveedor 1 antes de hacer la modificación del registro y en la figura 39 se muestra el registro con las modificaciones realizadas en la figura 36, mostrando una modificación totalmente exitosa.

Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0002 seconds.)

SELECT * FROM `nokia`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Sort by key: None

+ Options

	ID	maquina	problema	solucion	fecha	input_file
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Provee...	Prueba agregar resoluciÃ³n de incidente a la Base ...	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ...
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	2	GCS	Prueba registro 2 incidencia	Prueba registro solucion 2 incidencia	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestio...

Figura 37. Tabla proveedor 1 antes de modificar el registro. Fuente Autor.

Casos de Emergencia Plataforma PROVEEDOR_1

Agregar Registro
Modificar Registro
Ver todos los Registros
Buscar Registro
Eliminar Registro

ID
Problema
Solución

Actualizar datos

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
2	GCS	Prueba modificación de registro 2	Prueba de modificación de solución de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc

Figura 38. Front End Modificar Registro. Fuente Autor

Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0003 seconds.)

SELECT * FROM `nokia`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Sort by key: None

+ Options

	ID	maquina	problema	solucion	fecha	input_file
☐ Edit Copy Delete	1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Provee...	Prueba agregar resoluciÃn de incidente a la Base ...	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ...
☐ Edit Copy Delete	2	GCS	Prueba modificaciÃn de registro 2	Prueba de modificaciÃn de soluciÃn de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestio...

Figura 39. Tabla proveedor 1 después de modificar el registro. Fuente Autor.

Para visualizar los registros con sus informes correspondientes se encuentra la opción “Visualizar Registros, como se muestra en la figura 40 al entrar en esta opción se imprime la tabla con todos los registros guardados en la BD, el back end de esta opción es manejado por el archivo php histórico_cosos.php, el cual tiene interacción con el archivo php que abre la conexión y el que imprime los registros.



ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
2	GCS	Prueba modificación de registro 2	Prueba de modificación de solución de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc

Figura 40. Front End Ver Todos los Registros. Fuente Autor.

Arriba de la tabla se encuentra el botón para visualizar y descargar los informes de los incidentes, este botón permite visualizar todos los archivos correspondientes al proveedor de los casos que se almacenan en el servidor y descargarlos al darle clic a este. En la figura 41 se puede observar la lista de los informes y sus archivos para descargarse mostrados en la página web al entrar en la opción informes incidencias que se observa en la figura 40. En la figura 35 se mostró la carpeta en el servidor que almacena los informes del proveedor 1. Cada proveedor guarda sus informes en carpetas separadas, permitiendo que la búsqueda de estos sea más organizada y sistematizada.



Informes Incidencias PROVEEDOR_1

Index of /cico/PROBANDO/php_scripts/NOKIA/archivos_subidos_nokia

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc	2018-10-25 10:14	88K	
Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx	2018-10-25 10:09	14K	

Figura 41. Informes de incidencias Proveedor 1 en la página web. Fuente Autor.

La opción “Buscar Registro” utiliza como back end el archivo de php buscar.php, el cual interactúa con el que conecta la BD y el encargado de imprimir los archivos. En la figura 43 se observa el front end de dicha opción, en donde se ve la tabla de todos los registros junto con la búsqueda ingresada por parte del usuario y en la figura 44 se muestra la opción que coincide con la búsqueda impresa en una tabla.

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
2	GCS	Prueba modificación de registro 2	Prueba de modificación de solución de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc

Figura 42. Front End Buscar Registro. Fuente Autor

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx

Figura 43. Resultado Búsqueda. Fuente Autor.

Finalmente se tiene el front end para eliminar algún registro, se puede observar en la figura 44 que al elegir esta opción se muestra un espacio para introducir el ID del caso que se desea eliminar y la tabla de los casos registrados en la BD. En la figura 45 se ven los casos registrados en la BD antes de eliminar algún caso.

Casos de Emergencia Plataforma Proveedor_1

[Agregar Registro](#)
[Modificar Registro](#)
[Ver todos los Registros](#)
[Buscar Registro](#)
[Eliminar Registro](#)

[Eliminar datos](#)

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resolución de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx
2	GCS	Prueba modificación de registro 2	Prueba de modificación de solución de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestion Link Comcel.doc

Figura 44. Front End Eliminar Registro. Fuente Autor.

Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0003 seconds.)

SELECT * FROM `nokia`

☐ Profiling
 [\[Edit inline \]](#)
[\[Edit \]](#)
[\[Explain SQL \]](#)
[\[Create PHP code \]](#)
[\[Refresh \]](#)

☐ Show all
 Number of rows: 25
 Filter rows: Search this table

Sort by key: None

+ Options

	ID	maquina	problema	solucion	fecha	input_file
☐ Edit Copy Delete	1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Provee...	Prueba agregar resoluciÃn de incidente a la Base ...	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ...
☐ Edit Copy Delete	2	GCS	Prueba modificaciÃn de registro 2	Prueba de modificaciÃn de soluciÃn de registro 2	2018-10-10	archivos_subidos_nokia/Caso CC A09 HaciaCongestio...

Figura 45. Casos Registrados en la Tabla del Proveedor 1 en la BD antes del borrado. Fuente Autor.

En la figura 46 se ve la tabla actualizada, ya no se observa el caso con el ID mostrado en la figura 44, el cual corresponde al registro eliminado, se comprueba que se removió a su vez de la BD en la figura 47, en donde se puede observar que en la BD y en la tabla del proveedor no se encuentra efectivamente el caso eliminado.

Casos de Emergencia Plataforma Proveedor_1

[Agregar Registro](#)
[Modificar Registro](#)
[Ver todos los Registros](#)
[Buscar Registro](#)
[Eliminar Registro](#)

[Eliminar datos](#)

ID	Maquina	Problema	Solución	Fecha	Informe de la Falla
1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Proveedor 1	Prueba agregar resoluci�n de incidente a la Base de Datos Proveedor 1	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ATCA SIB.docx

Figura 46. Tabla Actualizada sin registro eliminado. Fuente Autor.

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0002 seconds.)

SELECT * FROM `nokia`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

+ Options

	ID	maquina	problema	solucion	fecha	input_file
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	MSS	Prueba agregar incidente a la Base de Datos Provee...	Prueba agregar resoluci�n de incidente a la Base ...	2018-10-16	archivos_subidos_nokia/Reporte Tecnico Falla MSS ...

Check all | With selected: ☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete ☐ Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Figura 47. Datos actualizados en la BD. Fuente Autor.

3.4 CICLO DE VIDA DE LA INCIDENCIA

Al tener el sistema de almacenamiento implementado que permitirá guardar las incidencias ocurridas en los equipos a cargo del área de core voz CICO de Telefónica se procede a analizar el ciclo de vida de las incidencias, según las buenas prácticas de ITIL, para concordar el funcionamiento y apropiamiento del sistema en la gestión de incidencias del área.

En la figura 48 se observa el ciclo de vida de las incidencias en forma de gráfico, este permite que el paso a paso desde que se presenta la incidencia hasta su fin sea más fácil de analizar y comparar con el proceso que se espera seguir con la implementación del sistema de almacenamiento que busca la centralización de estas para darles un buen manejo e implementar los procesos de ITIL de la mejor manera mencionados anteriormente.

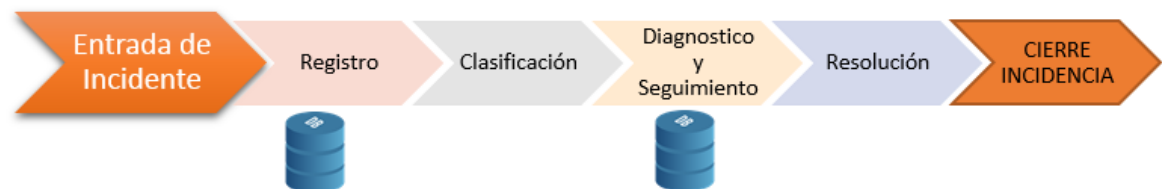


Figura 48. Proceso de la Gestión de Incidencias. Fuente Autor.

3.4.1 Recepción y Registro

El comienzo del ciclo de vida de las incidencias se da cuando se presenta alguna, estas al presentarse son recibidas o conocidas por el equipo de trabajo CICO. Pueden ser recibidas por diferentes medios:

Llamadas al OnCall, este es el número del área disponible las 24h para reportar cualquier caso de falla, incidencia, problema, interconexión o demás tareas que trata el equipo de trabajo.

Apertura de casos en la plataforma Remedy, esta es una plataforma de la gestión de servicios que sirve para abrir casos de empresas y clientes al área correspondiente de su solución.

Observar algún tipo de caída de tráfico o falla en los sistemas de monitoreo de los equipos.

Al tener la recepción de la incidencia se procede a su registro, en los casos en que la incidencia es abierta y reportada por alguna plataforma de gestión de servicios queda registrada en este medio, pero en los casos que es por llamadas al OnCall o por observaciones de fallas en los sistemas de monitoreo estas no son registradas adecuadamente.

EL propósito del sistema de almacenamiento implementado es que cuando se den incidencias recibidas de cualquier manera se registren en este lugar para así tener un mejor manejo de estas, dándoles mayor organización y generación de conocimiento para que en futuras fallas el impacto sea el mínimo. Además de lograr uno de los objetivos de la gestión de incidencias según las buenas prácticas de ITIL, el de tener una base de datos de la gestión de la configuración, o CMBD por sus siglas en inglés, más precisa, ya que los incidentes registrados se relacionan con los elementos de configuración de la red.



Figura 49. Objetivo del Sistema de Almacenamiento en el ciclo de vida de las Incidencias. Fuente Autor.

3.4.2 Clasificación y Diagnóstico

Luego de su registro adecuado se procede a la clasificación, es decir, identificar que tan grave es esta, esto en el área generalmente se hace basándose en la afectación de los servicios que esta tenga, la pérdida económica para la empresa de dichas afectaciones, los SLA de estos, entre otros factores. Al tener la clasificación se tiene también la prioridad para resolver la incidencia.

Una vez clasificada se procede a investigar la solución de la incidencia, esto incluye comparar en la BD del sistema de almacenamiento incidencias que coincidan con la presentada, esto para tener soluciones rápidas en caso que ya se halla presentado la falla. Si no existen registros similares a esta se procede al diagnóstico, en esta parte del proceso se establecen escalamientos si el nivel actual no tiene la capacidad para resolver la falla. En el caso del área de CICO se encuentran los ingenieros de segunda y tercera línea para la solución de estas.

3.4.3 Seguimiento y Resolución

Al haber resuelto la incidencia se procede a su cierre y fin, para esto se debe actualizar la base de datos de incidencias, para que en futuras fallas el diagnostico sea más rápido y efectivo. En el sistema de almacenamiento implementado se separa la información por proveedor y por equipo de la red que maneja dicho proveedor, esto hace que se tenga un mejor manejo de los elementos de configuración implicados en cada incidente. Para dar cierre a la falla se debe reportar al cliente la solución de esta, o en el caso del área de CICO se reporta a

los niveles que escalaron la falla, o a los usuarios en caso de haber sido escalado por ellos.

4. CONCLUSIONES

A lo largo del presente proyecto logro demostrarse la importancia de un sistema de almacenamiento que permite la centralización, organización y el acceso a la documentación referente a los problemas e incidencias presentados en el área de CICO para poder aplicar las buenas prácticas de ITIL de la operación del servicio y la continuidad del servicio contribuyendo al buen funcionamiento y manejo de incidencias por parte del área.

La centralización de la información en la base de datos permitió que la búsqueda de incidencias y sus soluciones fuera más efectiva, de esta manera fue posible disminuir el tiempo de restablecimiento del servicio y mejorar el proceso de la Gestión de Incidencias propuesto por las buenas prácticas de ITIL.

Al detallar el proceso actual del área en cuanto al manejo de las incidencias se pudo identificar que la gestión de problemas e incidencias no se daba de la manera adecuada, por lo que se diseñó e implemento un sistema de almacenamiento que permitiera que el registro y seguimiento de las incidencias mencionado en la Gestión de Incidencias de ITIL se pueda aplicar de manera correcta en el área.

Se logró diseñar un sistema de almacenamiento que cumpliera los requerimientos de los usuarios, es decir los ingenieros del área de core voz CICO de la empresa Movistar, por medio de los diagramas UML y de ER que permitieron el manejo gráfico del diseño del sistema para simplificar la fase de diseño lógico y conceptual de la base de datos.

Se identificó el papel del sistema de almacenamiento ya implementado en el llamado ciclo de vida de la incidencia, en donde se mostró el proceso que se sigue por parte de los ingenieros del área y el uso del sistema de almacenamiento alineado a los objetivos de la gestión de incidencias, la gestión de problemas y los procesos de la continuidad del servicio que manejan este tipo de sistemas o bases de datos.

Al realizar pruebas del sistema se observó el correcto funcionamiento de este cumpliendo con las características del diseño hecho para la base de datos. Permitiendo, que de forma organizada se guarden los casos de incidencias atendidos por el área separados por proveedores y haciendo más fácil el uso del sistema.

5. ANEXOS

5.1 Conexión a la Base de Datos

```
<?php

// Parametros a configurar para la conexion de la base de datos

$hotsdb = "localhost";    // sera el valor de nuestra BD

$usuariodb = "root";      // sera el valor de nuestra BD
$clavedb = " ";          // sera el valor de nuestra BD
$basededatos = "informes_fallas";    // sera el valor de nuestra BD
$tabla_db1 = "proveedor_1";    // sera el valor de una tabla

$conexion_db = mysqli_connect("$hotsdb", "$usuariodb", "$clavedb");
mysqli_select_db($conexion_db, "$basededatos") or die ("FALLO");
while ($registro = mysqli_fetch_array($result)){

echo "$registro['ID']"                . "<br/>";
echo "$registro['maquina']"           . "<br/>";
echo "$registro['problema']"          . "<br/>";
echo "$registro['solucion']"          . "<br/>";
echo "$registro['fecha']"             . "<br/>";
echo "$registro['input_file']"        . "<br/>";
mysqli_free_result($result);
mysqli_close($enlace);
}
?>
```

5.2 Impresión de los registros guardados en la Base de Datos

```
<?php

//Realizamos la consulta en la base de datos
$result = mysqli_query($conexion_db, "SELECT * FROM proveedor_1");

//Imprimimos los valores de cada uno de los campos
while ($registro = mysqli_fetch_array($result)){
```

```

?>

<tr>

    <td><?php echo "". $registro['ID']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['maquina']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['problema']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['solucion']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['fecha']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['input_file']. "" ?> </td>

</tr>

<?php

}

?>

```

5.3 Agregar Registro a la Base de Datos

```

<form method="POST" action="" class="formu" enctype = "multipart/form-
data">
    <fieldset>
        <div class="box">
            <label for="maquina">Maquina</label><br>
            <select name="maquina" id="maquina" required>
                <option value=""></option>
                <option value="MSS">MSS</option>
                <option value="GCS">GCS</option>
                <option value="CDS">CDS</option>
                <option value="Nemu_HLR">Nemu HLR</option>
                <option value="HLR">HLR</option>
                <option value="MGW">MGW</option>
            </select>
        </div>

        <div class="box">
            <label for="problema">Problema</label><br><input type="text"
name="problema" id="problema"required size="70">
        </div>

        <div class="box">
            <label for="solucion">Solución</label><br><input type="text"
name="solucion" id="solucion"required size="80">
        </div>

        <div style="clear:left; align:center">
        <div class="box">
            <label for="hora">Fecha</label></br>

```

```

        <input type="date" name="fecha" /><br><br>
    </div>

    <div style="clear:left; align:center">
    <div class="box">
        <label for="input_file">Archivo</label></br>
        <input type="file" name="file" id="file" required /><br><br>
    </div>

    <p><input type="submit" class="boton" value="Guardar datos" name="B1"
onclick="alert('Se ha guardado la información :)' )" style='position:
absolute;right: 0px;bottom: 0px;'></p>
    </fieldset>
</form>

<?php
include("abre_conexion.php");

if (!$enlace) {
    die ('Connect Error:' .mysql_connect_error());
}
//Llama los valores de la base de datos y los guarda en nuevas variables
$maquina      =      $_POST["maquina"];
$problema     =      $_POST["problema"];
$solucion     =      $_POST["solucion"];
$fecha       =      $_POST["fecha"];
$guardar      =      $_POST["Guardar datos"];
$archivo=$_FILES['file']['tmp_name'] ;// archivo temporal (ruta y nombre)
$destino = "archivos_subidos_proveedor_1/".$_FILES['file']['name'];
//Ruta del archivo
move_uploaded_file($archivo, $destino); //MUEVE EL ARCHIVO A LA CARPETA
DE DESTINO

    $sguardar = "INSERT INTO proveedor_1 (maquina, problema, solucion,
fecha, input_file) VALUES ('$maquina','$problema','$solucion', '$fecha',
' ".$destino."')";
    $result = mysqli_query($enlace,$sguardar) or die ('Error:'
.mysql_error($enlace));

    mysqli_close($enlace);

include("print.php");
?>

</form>

```

5.4 Modificar Registro de la Base de Datos

```

<!--Formulario para modificar los campos de hora-->

```

```

<form method="POST" class="formu2" action="" >
  <fieldset>
    <div class="box" style="align:center">
      ID<br><input title = "Se necesita un ID de caso"type="text" name="ID"
      "[a-zA-
      ZàáâãäåäççèéëèèèìíîïîîñòóôõöøùúûüüýýýýýñçčšžÀÁÂÃÄÅÄÇÈÉÊËÊËÌÍÎÏÌŁÑÒÓÔÕÖØÙ
      ÚÛÜÛÜÝÝŽŽŇÑÇĚĚŠŽøø ,.-]{2,48}" required/>
    </div>

    <div class="box">
      <label for="solucion">Problema</label><br><input type="text"
      name="problema" id="problema" size = "50" >
    </div>

    <div class="box">
      <label for="solucion">Solución</label><br><input type="text"
      name="solucion" id="solucion" size = "50" >
    </div>

    <input type="submit" class="boton" value="Actualizar datos"
    name="B2" onclick="alert('Los datos han sido actualizados :)') "
    style='position: absolute;right: 0px: 0px' >
  </fieldset> <br>

</form>

```

```
<?php
```

```

//Abrimos la conexión a la base de datos
include("abre_conexion.php");

//Recibimos los valores a modificar
$x = $_POST['ID'];
$c = $_POST["solucion"];
$d = $_POST["problema"];
$recibido = $_POST["B2"];

//Comprobamos cuáles campos han sido modificados
if($recibido == "Actualizar datos"){

    if (isset($x)) {

        //Modificamos la hora y el
        estado dependiendo del ID ingresado

        $recibido = "UPDATE
        `proveedor_1` SET `solucion` = ('$c') WHERE `proveedor_1`.`ID` = ('$x')";
        $result =
        mysqli_query($conexion_db,$recibido) or die
        ('Error:'.mysqli_error($conexion_db));

        $recibido = "UPDATE
        `proveedor_1` SET `problema` = ('$d') WHERE `proveedor_1`.`ID` = ('$x')";
        $result =
        mysqli_query($conexion_db,$recibido) or die
        ('Error:'.mysqli_error($conexion_db));
    }
}

```

```
<?php //Cerramos la base de datos
mysqli_close($conexion_db);
?>
```

5.5 Eliminar Registros de la Base de Datos

```
<form method="POST" class="formu" action="">  
    <div class="box" style="align:center">  
        ID<br><input title = "Se necesita un ID de caso"type="text" name="ID"  
"[a-zA-Z  
ZaáâãäåæçèéêëìíîïñóôõöøùúûüýÿzẓņčšžĀĂĄǼĆČĖĘÊËİÍÎĮŁŃÓÔÕÖØÙ  
ÚŮÜŰȲÝŽŻŦǺÆÇŠŽð ,.'-]{2,48}" required/>  
    </div>
```

</form>

```
<?php
```

```
//Abrimos la conexión a la base de datos
include("abre_conexion.php");

//Recibimos los valores a modificar
$x = $_POST['ID'];
$recibido = $_POST["B3"];

//Comprobamos cuáles campos han sido modificados
if($recibido == "Eliminar datos"){
```

```

        if (isset($x)) {
//Se elimina de acuerdo al ID ingresado
$recibido = "DELETE from $tabla_db1 WHERE ID = ('$x')";
$result = mysqli_query($conexion_db,$recibido) or die
('Error:'.mysqli_error($conexion_db));

```

```
}
}
```

```
//Se imprime la lista de casos abiertos
include("print.php");
```

```
?>
```

```
<?php //Cerramos la base de datos
mysqli_close($conexion_db);
?>
```

5.6 Visualizar todos los registros guardados en la Base de Datos

```
<div>
    <li><a href="archivos_subidos /">INFORMES INCIDENCIAS
PROVEEDOR_1 </a></li>
</div>
```

```
<div align='center'>
<table>
    <tr>
        <th>ID</th>
        <th>Maquina</th>
        <th>Problema</th>
        <th>Solución</th>
        <th>Fecha</th>
        <th>Informe de la Falla</th>
    </tr>
```

```
<?php
```

```
include("abre_conexion.php");

//Realizamos la consulta en la base de datos
$result = mysqli_query($conexion_db, "SELECT * FROM proveedor_1");

$ID      =      $_POST["ID"];
$maquina =      $_POST["maquina"];
$problema =      $_POST["problema"];
$solucion =      $_POST["solucion"];
$fecha   =      $_POST["fecha"];
$input_file = $_FILES["input_file"];
$guardar =      $_POST["Guardar datos"];

//Imprimimos los valores de cada uno de los campos
while ($registro = mysqli_fetch_array($result)) {
```

```

?>

<tr>

    <td><?php echo "". $registro['ID']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['maquina']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['problema']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['solucion']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['fecha']. "" ?> </td>
    <td><?php echo "". $registro['input_file']. "" ?> </td>

</tr>

<?php

    }

?>
</table>
</div>
</div>

```

BIBLIOGRAFÍA

- 3GPP ETSI TS 123 002 V15.0.0. (Julio de 2018). Network architecture. (3. T. 15, Ed.)
- 3GPP ETSI TS 123 228 V15.2.0. (Julio de 2018). IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2. (3. T. 15, Ed.)
- Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., & Pérez, O. (2005). *Bases de Datos*. España: FUOC.
- Castaño, B. (2018). *Manual del Innovador: Una introducción práctica a las metodologías de innovación*. Bogotá.
- Colombia Telecomunicaciones S.A ESP. (2017). *Informe de Gestión Responsable* .
- GSM Association. (2014). *VoLTE Service Description and Implementation Guidelines*. Specifications Official Document N2020.01 .
- Huércano, S. R. (s.f.). *Manual de ITIL V3*. España: Biagle Management.
- MINTIC. (2018). *Boletín Trimestral de las TIC Cifras Primer Trimestre de 2018*. Bogotá D.C - Colombia.
- Navate, E. (2011). *Fundamentals of Database Systems* (Vol. Sixth Edition). Addison-Wesley.
- Polo, H. C. (2009). *Redes Móviles Celulares*. Universidad Santo Tomás.
- UIT-T. SECTOR DE NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES DE LA UIT. (Noviembre de 2006). Subsistema multimedia IP (IMS) IPCablecom2: Presentación general de las Recomendaciones complementarias. *SERIE J: REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE OTRAS SEÑALES MULTIMEDIA* .
- www.3gpp.org/. (2018). Obtenido de www.3gpp.org/about-3gpp/about-3gpp
- www.telefonica.co. (13 de Septiembre de 2018). Obtenido de <http://www.telefonica.co/acerca-de-telefonica-colombia>