

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Diseño y desarrollo de un sistema con un módulo para la  
administración de los recursos técnicos utilizando un IVR para la  
empresa Telalca S.A.**

**Ricardo Mena Jaramillo**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de Ingeniería de Sistemas

Quito, octubre 2010

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio Politécnico**

**HOJA DE APROBACION DE TESIS**

**Diseño y Desarrollo de un sistema con un módulo para la  
administración de los recursos técnicos utilizando un IVR en la  
empresa Telalca S.A.**

**Ricardo Mena Jaramillo**

Fausto Pasmay, M.S. ....  
Director de Tesis y  
Miembro del Comité de Tesis

Vinicio Carrera, Ph.D. ....  
Miembro del Comité de Tesis

Fernando Romo, M.Sc. ....  
Decano del Colegio Politécnico

Quito, octubre 2010

© Derechos de autor  
Ricardo Mena Jaramillo  
2010

## RESUMEN

La automatización de procesos utilizando un sistema integral que ayude a la administración de los recursos del personal ayuda a las empresas a ser más dinámicas, debido a que pueden controlar sus procesos de mejor manera, tener mayor cantidad de herramientas para el trabajo, conservar la información de una forma más confiable y agilizar su trabajo. El trabajo a continuación describe la solución creada para automatizar la manera en que se gestiona el departamento técnico de la empresa Telalca, primeramente a través de la creación de un sistema que administra a todos los empleados de la empresa, creado de tal manera que cada departamento tenga total independencia y que se puedan seguir añadiendo módulos dependiendo de los requerimientos que se tenga. Continuo del análisis del funcionamiento actual del departamento técnico, unido a la creación de un módulo que automatice los procesos del área técnica y que permita controlar y monitorear de una manera más eficaz al personal técnico. Por último la generación de reportes de localización y de tiempos trabajados.

## **ABSTRACT**

Automation of processes using an integrated to assist the management of staff resources helps companies become more dynamic, because they can control and manage their processes in a better way, with more tools to work, they can store information in a more reliable and streamline way. The work below describes the solution designed to automate the way it manages the technical department, primarily through the creation of a system that manages all the employees of the company, created so that each department has full independence and that can still add modules depending on the requirements the company has. Followed by the analysis of the current way the technical area works, coupled with the creation of a module that automates the processes of the technical area and allow to control and monitor more effectively the technical staff. Finally, the report generation and tracking of time worked.

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>1.1. Descripción de la Empresa</b> .....	1
<b>1.1.1. Estructura Organizacional</b> .....	1
<b>1.1.2. Segmento del Mercado Atendido</b> .....	2
<b>1.1.3. Cobertura</b> .....	2
<b>1.1.4. Procesos Relevantes</b> .....	2
<b>1.2. Antecedentes</b> .....	2
<b>1.3. Planteamiento del Problema</b> .....	3
<b>1.3.1. Formulación</b> .....	3
<b>1.3.2. Delimitación</b> .....	4
<b>1.4. Definición de Objetivos</b> .....	4
<b>1.4.1. Objetivo General</b> .....	4
<b>1.4.2. Objetivo Específicos</b> .....	4
<b>1.5. Organización del Documento</b> .....	5
<b>2. MARCO TEORICO</b> .....	7
<b>2.1. Aplicaciones Web</b> .....	7
<b>2.2. Tomcat</b> .....	7
<b>2.3. MVC</b> .....	8
<b>2.4. JSP</b> .....	8
<b>2.5. Struts</b> .....	9
<b>2.6. Spring</b> .....	11
<b>2.7. Hibernate</b> .....	13
<b>2.8. CSS</b> .....	13
<b>2.9. JQuery</b> .....	14
<b>2.10. Ajax</b> .....	14
<b>2.11. DisplayTag</b> .....	15
<b>2.12. Java Mail</b> .....	15
<b>2.13. SMS</b> .....	15
<b>2.14. Servidor de Comunicaciones Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise</b> ...	16
<b>2.15. IVR</b> .....	16
<b>2.16. VoiceGuide</b> .....	18

<b>3. METODOLOGIA ACTUAL DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO</b> .....	19
<b>3.1. Metodología Actual de Trabajo del Departamento Técnico</b> .....	19
<b>3.1.1. Recepción de Avería</b> .....	19
<b>3.1.2. Anuncio de Avería</b> .....	20
<b>3.1.3. Visita Técnica</b> .....	20
<b>3.1.4. Reporte Técnico</b> .....	20
<b>3.1.5. Recepción Reportes</b> .....	21
<b>3.2. Sistemas de Información</b> .....	21
<b>3.3. Problemas Detectados de la Metodología Actual</b> .....	21
<b>4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA</b> .....	23
<b>4.1. Enfoque Metodológico</b> .....	23
<b>4.2. Análisis de Requerimientos</b> .....	23
<b>4.3. Diseño del Sistema</b> .....	24
<b>4.3.1. Arquitectura</b> .....	24
<b>4.3.2. Vista o Interface de Usuario</b> .....	25
<b>4.3.3. Controlador</b> .....	26
<b>4.3.4. Modelo</b> .....	29
<b>4.3.5. Aplicación Java SMS</b> .....	30
<b>4.4. Diseño Nueva Metodología del Departamento Técnico</b> .....	31
<b>4.4.1. Recepción de Avería</b> .....	32
<b>4.4.2. Anuncio de Avería</b> .....	32
<b>4.4.3. Visita Técnica</b> .....	33
<b>4.4.4. Reporte Visita Web</b> .....	34
<b>4.4.5. Recepción de Reportes</b> .....	35
<b>4.4.6. Control de Actividades y Personal</b> .....	35
<b>4.4.7. IVR</b> .....	35
<b>4.5. Implementación</b> .....	38
<b>5. RESULTADOS</b> .....	39
<b>5.1. Recursos del Servidor</b> .....	39
<b>5.1.1. Utilización CPU</b> .....	39
<b>5.1.2. Utilización Memoria RAM</b> .....	41
<b>5.1.3. Utilización Tarjeta de Red</b> .....	43

5.2. Base De Datos MySQL .....	44
5.3. Servidor de Aplicaciones Tomcat .....	45
5.4. Estadísticas Usuarios.....	46
5.5. SMS .....	47
5.6. IVR .....	47
5.7. Reporte Técnico.....	48
5.8. Encuesta Personal Administración Técnica .....	49
5.8.1. Encuesta .....	49
5.8.2. Información Obtenida de la Encuesta.....	53
5.9. Encuesta Personal Departamento Técnico .....	54
5.9.1. Encuesta .....	54
5.9.2. Información Obtenida de la Encuesta.....	58
5.10. Estadísticas Comparación Anuncios de Avería.....	58
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
6.1. Conclusiones.....	60
6.2. Recomendaciones.....	64
BIBLIOGRAFIA .....	66
ANEXOS .....	68
Anexo A. ORGRANIGRAMA TELALCA.....	69
A.1. Organigrama Nacional.....	69
Anexo B. DIAGRAMAS PROCESO ACTUAL DEPARTAMENTO TÉCNICO ....	70
B.1. Diagrama de Casos de Uso .....	70
B.1.1. Cliente .....	70
B.1.2. Asistente Técnico .....	70
B.1.3. Técnico .....	71
B.1.4. Asistente Técnico 2.....	71
B.1.5. Gerente Técnico .....	72
B.2. Diagrama de Secuencia.....	72
Anexo C. ESPECIFICACIONES DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA .....	73
C.1. Equipos, Hardware y Red .....	73
C.2. Ambiente de Desarrollo y Organización del Código .....	73
Anexo D. DIAGRAMA RELACIONAL DEL SISTEMA .....	76



D.1. Diagrama relacional base de datos MySQL .....	76
<b>Anexo E. DIAGRAMAS PROCESO PROPUESTO DEPARTAMENTO TÉCNICO</b> .....	77
E.1. Diagrama de Casos de Uso .....	77
E.1.1. Cliente .....	77
E.1.2. Asistente Técnico .....	77
E.1.3. Técnico .....	78
E.1.4. Asistente Técnico 2 .....	78
E.1.5. Gerente Técnico .....	78
E.2. Diagrama de Secuencia .....	79
<b>Anexo F. DIAGRAMA DE FLUJO IVR</b> .....	80
F.1. Diagrama de Flujo Principal .....	80
F.2. Diagrama de Flujo 1 .....	81
F.2. Diagrama de Flujo 2 .....	81
F.2. Diagrama de Flujo 3 .....	82
F.2. Diagrama de Flujo 4 .....	83
<b>Anexo G. MANUALES</b> .....	85
G.1. Manual de Usuario .....	85
G.2. Manual de Administración.....	90
G.3. Manual de Usuario Departamento Técnico.....	96
G.4. Manual de Administración Departamento Técnico .....	101

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Pág.
Figura 1.	Ejemplo Diagrama del Modelo MVC.....	8
Figura 2.	Diagrama del framework Struts .....	10
Figura 3.	Diagrama del framework Spring.....	12
Figura 4.	Arquitectura del Sistema.....	25
Figura 5.	Arquitectura de la Aplicación Java SMS .....	31
Figura 6.	Arquitectura IVR.....	37
Figura 7.	Utilización CPU .....	40
Figura 8.	CPU Utilizado - Base de Datos MySQL.....	40
Figura 9.	CPU Utilizado - Servidor Web Tomcat.....	41
Figura 10.	Utilización RAM.....	42
Figura 11.	RAM Utilizado - Base De Datos MySQL.....	43
Figura 12.	RAM Utilizado - Servidor Web Tomcat.....	43
Figura 13.	Utilización de Red.....	44
Figura 14.	Monitoreo Rendimiento Base de Datos MySQL .....	45
Figura 15.	Solicitudes y Tráfico Servidor Web Tomcat.....	46
Figura 16.	Visitas de los usuarios al Sistema.....	46
Figura 17.	Navegadores Web .....	47
Figura 18.	Estadísticas SMS.....	47
Figura 19.	Estadísticas IVR.....	48
Figura 20.	Estadísticas Reporte Técnico .....	49
Figura 21.	Comparación A.A. Mensuales. ....	59
Figura 22.	Inicio de Sesión (login.do) .....	85
Figura 23.	Contraseña Olvidada (olvidoPassword.do) .....	86
Figura 24.	Principal (principal.do).....	86
Figura 25.	Cambiar Contraseña (cambiarPassword.do) .....	87
Figura 26.	Editar Información Personal (editarInformacionPersonal.do).....	88
Figura 27.	Enviar SMS (enviarSMS.do) .....	89
Figura 28.	Listado Personal Telalca (listadoInfoUsuarios.do) .....	90
Figura 29.	Nuevo Usuario (nuevoUsuario.do).....	91
Figura 30.	Usuarios (listadoUsuario.do).....	92
Figura 31.	Nuevo Cliente (nuevoCliente.do) .....	93
Figura 32.	Permisos (editarPermisos.do) .....	94
Figura 33.	Roles (administracionRoles.do).....	95
Figura 34.	SMS (administracionSMS.do).....	96
Figura 35.	Nuevo A.A. (anuncioAveria.do) .....	97
Figura 36.	Listado A.A. Abiertos (listadoAnuncioAveria.do) .....	98
Figura 37.	Reporte de Visita (reporteVisita.do).....	99
Figura 38.	Seteo Tiempos de Servicio (tiempoServicio.do).....	100
Figura 39.	Listado A.A. Cerrados (listadoAnuncioAveriaCerrados.do).....	101
Figura 40.	Admin. A.A. Abiertos (listadoGeneralAnuncioAveria.do) .....	102
Figura 41.	Admin. A.A. Cerrados (listadoGeneralAnuncioAveriaCerrados.do).....	103
Figura 42.	Listado A.A. Editados (listadoGeneralAnuncioAveriaEditados.do) .....	104
Figura 43.	Listado A.A. Eliminados (listadoGeneralAnuncioAveriaEliminados.do).....	105

Figura 44.	Listado Estado Técnicos (listadoReportesVisitaAbiertosIVR.do) ...	106
Figura 45.	Log Tiempos de Servicio (logTiempos.do) .....	107
Figura 46.	Reporte Técnico (reporteTecnico.do).....	108

# **Diseño y Desarrollo de un sistema con un módulo para la administración de los recursos técnicos utilizando un IVR en la empresa Telalca S.A.**

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1. Descripción de la Empresa**

Telalca fue fundada el 22 de agosto de 1997 en Quito, Ecuador. Es una empresa líder en la provisión de soluciones, sistemas y servicios de telecomunicaciones. Con oficinas principales en Quito y Guayaquil brindan soluciones en todo el territorio ecuatoriano a través de unidades de distribución en otras ciudades del país. Telalca proporciona soluciones específicas de voz, datos, call center y desarrollo de cualquier tipo de aplicación para solucionar los requerimientos de los clientes. Representa a marcas de prestigio como son Alcatel-Lucent, Nexans y Genesys. Por su penetración en el mercado, sus logros y nivel de certificación de su personal, actualmente es el único distribuidor Premium de Alcatel-Lucent y Genesys en el Ecuador. Es reconocida como uno de los líderes en el mercado de telecomunicaciones en el país. (Telalca, Internet).

#### **1.1.1. Estructura Organizacional**

En la actualidad, Telalca tiene 66 empleados en sus dos oficinas principales. En Quito trabajan 45 empleados y en Guayaquil 21. La estructura de la organización está conformada en la cabeza por la gerencia general que tiene a su cargo 5 áreas que son las siguientes: Operaciones y administrativo, regional GYE, técnica, comercial y producto. Para la creación del sistema todas las áreas son importantes, por lo que se segmentó los permisos y los diferentes roles dependiendo del tipo de empleado, en donde por cada área existe un gerente y debajo están el resto de empleados. Por otro lado para la segunda parte de la tesis el área de interés es el departamento técnico, En donde existe un gerente y un coordinador técnico por cada oficina principal, con 18 técnicos en Quito y 13 en Guayaquil. (Telalca, Internet)

El organigrama está presente en el Anexo A.

### **1.1.2. Segmento del Mercado Atendido**

Telalca es una empresa líder en el área de telecomunicaciones, con el respaldo de marcas como Alcatel-Lucent, Genesys y Nexans, Telalca ofrece soluciones tanto para el sector privado como para el sector público. Los principales productos que ofrece son soluciones de voz, datos, call center, IVR, cableado estructurado y servicio técnico en instalación, mantenimiento y capacitación de soluciones. Cubre las necesidades desde pequeñas empresas hasta grandes corporaciones en todo el territorio ecuatoriano. (Telalca, Internet)

### **1.1.3. Cobertura**

Telalca cubre todo el territorio ecuatoriano, utilizando de base su oficina principal en la ciudad de Quito. Su principal sucursal se encuentra en Guayaquil y además tiene unidades de distribución en otras ciudades del país. De esta manera cubre tanto comercial como técnicamente todo el territorio ecuatoriano. La compañía ofrece ciertos servicios técnicos los 7 días de la semana, 24 horas al día, para cubrir las necesidades de las empresas en cualquier momento. (Telalca, Internet)

### **1.1.4. Procesos Relevantes**

Para la primera parte de la tesis, los procesos y el procedimiento de cada área, no son importantes ya que el sistema se centra en la distribución departamental para poder dividir correctamente los roles por los grupos departamentales. De manera que quede la base para la creación de módulos que van a suplir o colaborar con los procesos de la empresa. Por otro lado para la segunda parte de la tesis, es decir el módulo técnico es necesario entender los procesos que conforman la creación de órdenes de servicio y todo el flujo que se realiza en el área técnica. (Telalca, Internet)

## **1.2. Antecedentes**

Telalca es una empresa líder en la provisión de soluciones, sistemas y servicios de telecomunicación. La compañía dispone un área técnica para la instalación, soporte de equipos y soluciones de las marcas que representa. Al ser una empresa que provee servicios técnicos a domicilio a los clientes, se desea implementar una solución para automatizar la administración de su personal técnico en el servicio requerido por sus clientes utilizando tecnologías manejadas por la empresa, en base a equipos, soluciones que la empresa distribuye y bajo un sistema que permita la administración de toda la empresa, con expansión a diferentes módulos en el futuro.

La necesidad de la empresa es tener un sistema administrable, estable con un módulo para automatizar el manejo de órdenes de servicio y la administración del recurso técnico en base a estadísticas reales y controladas con soluciones de la empresa. La empresa genera diariamente órdenes de servicio, es decir se asigna a un técnico una tarea debido a una avería en algún cliente. Todo éste proceso se hace manualmente, lo que genera ciertos inconvenientes y problemas para administrar de manera correctamente los recursos técnicos, de manera que todo el flujo se lo quiere automatizar y además con ayuda de un IVR, que sus siglas responden en inglés a Interactive Voice Response, que quiere decir respuesta de voz interactiva, de esta manera se va a poder controlar los técnicos ya que se va a saber su exacta locación y sus tiempos reales de trabajo.

En este proyecto se va a desarrollar el sistema utilizando datos reales, aplicando los requerimientos básicos necesarios para comprobar en base a los reportes generados y el análisis de las órdenes de servicio que está funcionando correctamente. (Telalca, Internet)

### **1.3. Planteamiento del Problema**

A continuación se presenta de qué manera esta formulado y delimitado el problema:

#### **1.3.1. Formulación**

Desarrollar un sistema con un módulo específico para la administración técnica de manera que se automatice los procesos y usando tecnologías que la empresa distribuye.

### **1.3.2. Delimitación**

El proyecto es extenso debido a que no existe un sistema que albergue todas las áreas de la empresa, por lo que se debe limitar el alcance del proyecto:

- Se utilizarán datos reales para los clientes, pero no estarán todos ya que no va a existir integración con la base de datos utilizada por los otros sistemas.
- Solo se creará un módulo en el sistema principal, que va a ser el técnico.
- Se presentara dos tipos de resultados: Un reporte con los tiempos reales de trabajo de los técnicos y otro resultado con la posición actual de los técnicos, con sus diferentes estados.
- No se integrará con el sistema de facturación.

## **1.4. Definición de Objetivos**

El objetivo general y los objetivos específicos se presentan a continuación:

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar y desarrollar un sistema administrable con un módulo para la administración técnica utilizando un IVR (Respuesta de voz interactiva) para prestar una mejor atención al cliente a través de un control del tiempo productivo del personal y la automatización de los procesos internos, generando estadísticas reales de gestión con el fin de conseguir datos reales y acelerar procesos en la empresa Telalca.

### **1.4.2. Objetivo Específicos**

Los objetivos específicos identificados son los siguientes:

- Estudio del departamento técnico de la empresa Telalca.

- Estudio de IVR y la plataforma para implementarla.
- Estudio de tecnologías asociadas con el sistema
- Diseño de la arquitectura del sistema
- Diseño del módulo técnico en base al modelo de negocio del departamento técnico.
- Integración del módulo técnico con el IVR.
- Desarrollo del sistema y del módulo técnico
  - Implementación de la arquitectura diseñada
  - Desarrollo de pantallas para la administración de empleados y para el módulo técnico
  - Órdenes de servicio e información guardada en una base de datos.
  - Envío de orden de servicio por correo electrónico al técnico
  - Envío de orden de servicio por SMS
  - Registro hora de inicialización y finalización de trabajo del técnico e información de la orden vía IVR es decir telefónicamente y vía web, a través del sistema.
  - Envío correo electrónico al cliente con información sobre su orden de servicio
  - Envío correo electrónico al coordinador técnico sobre finalización de orden
  - Resultados en base a requerimientos y alcance del proyecto

## **1.5. Organización del Documento**

El siguiente trabajo está organizado de la siguiente manera. En el capítulo 2 se presenta los diferentes componentes y tecnologías utilizadas para la creación del sistema así como el tipo de sistema. Por otro lado ciertas librerías integradas en el sistema y por último los elementos y tecnologías que se requieren para la integración con la parte de telecomunicaciones. En el capítulo 3 se explica la metodología existente de Telalca, para explicar que funcionalidades y requerimientos necesita el sistema, así como la manera en que funcionan los procesos del departamento técnico, cuáles son sus falencias, que se quieren



solucionar con la automatización, que metas se quiere conseguir y que se desea cambiar en el modelo de negocio del departamento técnico. En el capítulo 4 se describe el diseño y el desarrollo del sistema, es decir el levantamiento de información de equipos y tecnologías usadas en la empresa, la arquitectura del sistema, que necesidades se desea cubrir, diseño del módulo técnico, de qué manera funciona, como automatiza los procesos anteriores, funcionamiento de IVR y por último el desarrollo de la aplicación. El capítulo 5 describe los resultados obtenidos. El trabajo termina con conclusiones y recomendaciones en el capítulo 6.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. Aplicaciones Web**

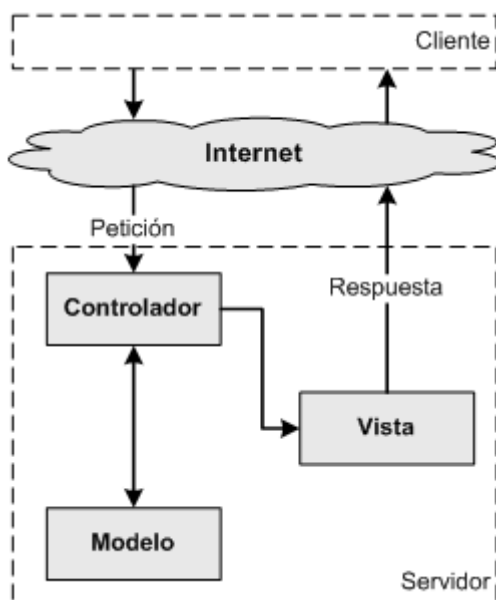
Una aplicación web, es la que se accede a un servidor a través de la web, comúnmente a través de un navegador. En el caso de estar en una intranet, el principio es el mismo, pero con un número de computadores menor y sólo con acceso local. La conexión se realiza vía web, casi siempre utilizando el protocolo http para enviar y recibir información. Existen muchos tipos de aplicaciones web que dependiendo del lenguaje que están escritas se compilan y el navegador las puede desplegar. Algunos lenguajes de programación utilizados para desarrollar este tipo de aplicaciones son: Java (JSP y Java Servlets), PHP, ASP. Las ventajas más importantes es que en el lado del cliente no se necesita instalar nada, simplemente se necesita el navegador que en casi todos los sistemas operativos viene instalado por defecto. También existe total accesibilidad ya que cualquier computador con internet tiene la posibilidad de acceder a este tipo de aplicaciones. No se necesita hacer actualizaciones en el lado del cliente. No ocupa espacio en el disco duro del cliente. Se puede correr sobre cualquier sistema operativo y bajo cualquier dispositivo que tenga un navegador. El servidor es el que hace el procesamiento, entonces se consume menos recursos de la máquina de cliente. El archivo de configuración de una aplicación web tiene el nombre de web.xml, en donde deben ser declarados todos los componentes web. (Montalvo, Internet)

### **2.2. Tomcat**

Tomcat es un contenedor de servlets que es usado para la implementación de JSP y Java Servlets desarrollado por Sun Microsystems. Un servlet es un programa que se ejecuta sin interfaz gráfica, es decir de manera oculta receptando las peticiones del cliente y respondiendo a través del servidor. Tomcat se utiliza como servidor web para compilar los JSP y convertirlos en servlets de Java de manera que muchas aplicaciones lo utilizan para sus aplicaciones web. El requerimiento para correr este servidor web es tener instalado la máquina virtual de java. (Deitel & Deitel, 1237-1243)

## 2.3. MVC

Es un estilo o patrón de arquitectura que divide en tres capas a la aplicación de manera que las responsabilidades sean distribuidas de mejor manera y sea fácil el desarrollo y el mantenimiento. Para la creación de sistemas con alta disponibilidad, escalabilidad, seguridad e integración, se ha optado por dividir las aplicaciones en módulos. Cuando no existen divisiones es difícil crear y mantener las aplicaciones ya que se genera una mezcla de código de acceso, presentación y de lógica. Por otro lado no se puede rehusar el código ya que su organización es nula. La arquitectura MVC se creó para solventar estos problemas permitiendo la correcta creación de aplicaciones web, separándola en tres componentes que son modelo, vista y controlador (Figura 1). La vista es la responsable de la interfaz con el usuario. El modelo es el encargado en gestionar todo lo referente a la base de datos y la lógica del negocio. Por último el controlador es el responsable de controlar el flujo y el estado de la información que obtiene del usuario. (Cavaness, 11-14)



Fuente: Pvgdata

Figura 1. Ejemplo Diagrama del Modelo MVC

## 2.4. JSP

JavaServer Pages es una tecnología de Java que fue creada para separar la vista del proceso ya que es complicado dar mantenimiento a la aplicación debido a que el código HTML debe estar dentro del código de Java. Para solucionar este inconveniente JSP fue creado, en donde se usa tanto contenido estático como dinámico para la generación de las páginas web. Una característica de JSP es el uso de etiquetas que dan funcionalidad y llaneza al código. El mantenimiento de las aplicaciones es más fácil ya que el contenido estático está separado. Cuando se hace el llamado a una JSP se compila generando un programa en Java con una clase que se ejecuta en el servidor, desplegando contenido dinámico. Los servlets son usados pero como complemento, ya que lo común para crear aplicaciones es usar el estilo de arquitectura MVC donde JSP es utilizado para la vista. (Cavaness, 10-11)

## **2.5. Struts**

Struts es uno de los frameworks más importantes para la creación de aplicaciones web basadas en Java. Se fundamenta en la arquitectura MVC y es utilizado especialmente debido a su buen rendimiento, estabilidad, facilidad de uso, código abierto y la integración con JSP. Se puede utilizar todo el framework para la creación de aplicaciones web, pero su mayor uso radica en la capa del controlador. Este framework tiene una gran colección de librerías Java y se divide principalmente en cinco partes: El framework base, las librerías de etiquetas para JSP, el plugin Tiles, el plugin Menu, y el plugin para validación.

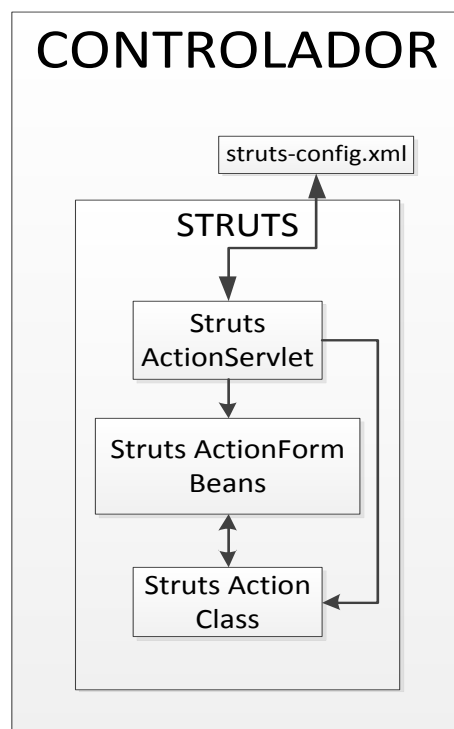
Struts se integra con las JSP ayudando a facilitar la programación con etiquetas para conectar con el controlador. Existen cuatro tipos de librerías: HTML para interactuar con las formas HTML, Bean para utilizar objetos Java Bean en los JSP, Logic para utilizar condicionales lógicos en la JSP y por último Nested usado para acceder a objetos anidados.

El Plugin Tiles es utilizado como máscaras para las páginas, de manera que ciertas partes de la página se repitan en todo el sitio y no haya que escribir ese código en cada una. Por ejemplo las cabeceras, menús, pies de página.

El Plugin Validator se usa para realizar validación tanto del lado del cliente como del servidor, a través de un documento XML se especifican las validaciones.

El Plugin Menu es una biblioteca de etiquetas que sirve para la creación de menús integradas en la JSP, previamente especificado en un archivo XML que permite integrar con frameworks de seguridad, para el manejo dinámico de menús, para la presentación se utiliza CSS. (Holmes, 7-16)

Para poder manejar los pedidos realizados vía navegador, Struts utiliza Java Servlets. Los servlets sirven para direccionar correctamente los pedidos con la correcta ServerPage especificado en un archivo XML. El controlador en Struts es el que específicamente maneja estos pedidos. Cuando existe un pedido, el ActionServlet es configurado a través de mapeos de acción (ActionMappings), en el archivo de configuración struts-config.xml. El mapeo define el destino, direccionando y llenándole de datos al ActionForm bean, posteriormente llamando a la clase Action correspondiente. La clase Action es la que se comunica con la capa de Modelo y puede obtener datos de la clase ActionForm, que ha sido poblada con los datos de la forma y que por último redirecciona a la capa de Vista (JSP) correspondiente como se dijo anteriormente (Figura 2). (RoseIndia, Internet)



Fuente: Generación Propia

Figura 2. Diagrama del framework Struts

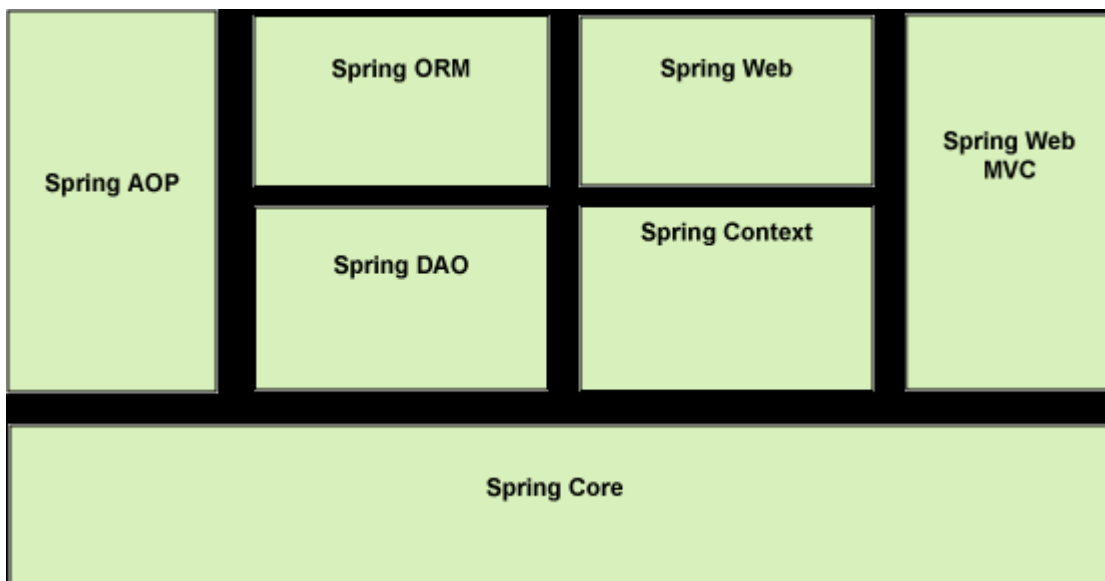
## 2.6. Spring

Spring es un framework para facilitar el desarrollo de aplicaciones empresariales. Tiene una arquitectura dividida por capas, que permite utilizar solo los componentes necesarios dependiendo de nuestros requerimientos. Spring tiene 7 módulos:

- **Core:** Este módulo es la base de Spring, se basa en el patrón de diseño IOC que separa la configuración de la aplicación y las especificaciones de dependencias, del código. Se especifica de qué manera se deben crear los objetos y que servicios deben conectarse entre sí, para que el contenedor de IOC se encargue de unirlos. Las configuraciones se declaran en el archivo `applicationContext.xml`.
- **Spring Context:** Provee la información de contexto del framework, se debe especificar el archivo de contexto en el archivo de configuración de la aplicación Web como parámetro de contexto.
- **Web:** Sirve para poder integrarlo con la capa Controladora, es decir con Struts, debe declararse un escuchador en el archivo de configuración de la aplicación Web, de manera que la se integre con la capa controladora.
- **DAO:** Se utiliza para manejar las excepciones a los errores generados por los diferentes tipos de base de datos.
- **AOP:** Es una técnica de programación que busca resolver los problemas separando algunos problemas como el manejo de inicio de sesión o manejo de transacciones, de manera que la responsabilidad se distribuya y no sea manejada por el código principal, especificando cuando y como se debe utilizar esta funcionalidad. Este tipo de problemas en módulos se denominan aspectos. Una conveniente clase que provee Spring AOP para interceptar llamadas hacia una clase y aplicar transacciones se llama `TransactionProxyFactoryBean`.
- **Web MVC Framework:** Es el módulo que sirve para utilizar a Spring como solución MVC integral.
- **ORM:** Maneja las transacciones de una manera sencilla e integra con algunos frameworks de persistencia, en nuestro caso se integrará con

Hibernate, que se explicará a continuación, además algunas otras funcionalidades como máscaras de consultas, que ayuda al programador a ahorrar código, administrar correctamente las transacciones, crear consultas más simplificadas hacia la base de datos. TransactionProxyFactoryBean es la que llama a éstas clases conocidas como DAO (Objeto de Acceso a Datos), donde está la lógica del negocio y el acceso a la base de datos de manera más simplificada, en esta misma clase se utiliza las excepciones que las maneja el componente DAO de Spring explicado anteriormente.

Existe la capacidad de Spring de escoger los módulos a utilizar, de manera que integrando con otras tecnologías se consiga una aplicación robusta y eficiente. (Figura 3). (Balani, Internet)



Fuente: IBM

Figura 3. Diagrama del framework Spring

Existe un módulo de seguridad llamado Spring Security que sirve para brindar todo tipo de seguridad a aplicaciones empresariales. Se concentra principalmente en autorización y autenticación. Autorización es el proceso de validación, en el que el usuario que desea ingresar es quien dice ser, por otro lado autorización es el proceso en que el usuario pueda realizar una determinada acción, es decir que tengo los permisos para ejecutarla. Spring Security tiene la

capacidad para manejar roles y permisos, integrándolos con datos de cualquier base de datos. (SpringSource.org, Internet)

## 2.7. Hibernate

Hibernate es una solución para ORM, que es mapeo relacional de objetos y para la correcta administración de la persistencia. Este framework facilita el manejo de la información en la base de datos especificando sus relaciones, el tipo y toda la información relevante de la base de datos, esto se consigue a través de la declaración de los atributos en archivos XML. Por otro lado permite mapear las clases de Java a las base de datos y crear POJO, es decir objetos planos de java en base a las tablas existentes, al tener toda la información y el modelo de la base de datos en objetos simples de Java podemos manipularlos y trabajar sobre ellos de manera más sencilla. Hibernate reduce considerablemente el tiempo de desarrollo y el código, debido a las facilidades explicadas anteriormente, también existe HQL que es hibernate query language, un lenguaje similar al SQL, que permite conectar con la mayoría de base de datos y así utilizar un único lenguaje. Por otro lado se ha creado funciones más simples para no crear sentencias tan largas, como por ejemplo save, delete, etc. En conclusión nos permite conectar nuestra aplicación con la base de datos de una manera sencilla y eficaz. El framework Spring explicado anteriormente tiene total integración con Hibernate, en donde se ofrecen muchas opciones para acceder a una sesión de Hibernate, ya que existen clases para llamar a Hibernate y manejar fácilmente las excepciones. El archivo de configuración principal donde se especifica la conexión a la base de datos y el mapeo con los POJO es el hibernate.cfg.xml. Por cada tabla creada se debe crear un POJO y un archivo XML donde está declarados todos los atributos y relaciones de las tablas. (Hennebrueder, 2-16)

## 2.8. CSS

Cascading Style Sheets permite dar una apariencia creativa y un mejor diseño a las páginas web. Permite controlar la apariencia de todos los elementos incluyendo posiciones, estilos, colores, tamaños, etc. Permite administrar el estilo, poner reglas a las etiquetas de HTML es decir aplicando estilos por



porciones de página, no necesariamente por cada elemento. También puede dar estilos a documentos XML.

Como se dijo anteriormente funciona a partir de reglas, que están divididas en dos partes, el selector y la declaración, el selector es el elemento seleccionado y dentro de la declaración se especifican las propiedades y sus determinados valores. (McFarland, 15-25)

## **2.9. JQuery**

Es una librería de JavaScript que ayuda para la interacción del usuario con un sitio web. JavaScript es un lenguaje de scripts orientado a objetos que permite la interacción entre el contenido de la página, a través de un navegador con el usuario. JQuery es una librería liviana, ligera y que permite realizar muchas acciones interesantes de una manera más sencilla que JavaScript. Se escribe menos ya que llamas a funciones en donde por dentro hay mucho código JavaScript, por lo que ahorras tiempo, al mismo tiempo hay mucha documentación y tutoriales que hace muy sencillo implementar alguna característica en particular de JQuery. Por otro lado es muy utilizado ya que utilizar Ajax con JQuery es muy sencillo. (Lycanthrop, Internet)

## **2.10. Ajax**

Ajax quiere decir Asynchronous JavaScript and XML, el objetivo principal de Ajax es intercambiar datos con un servidor web sin refrescar la página en su totalidad, es decir sólo el área que se necesita. Es una tecnología para hacer las páginas web más interactivas y con mejores funcionalidades. A través de JavaScript se realiza la comunicación con el servidor vía el objeto XMLHttpRequest, que no es un objeto nuevo, simplemente ahora se proporciona un mejor uso. A través de pedidos HTTP entre el navegador y servidor hace que no se envíe mucha información y solo lo necesario ya que no se actualiza toda la página. Utilizando las librerías de JQuery especificada anteriormente es muy sencillo usar Ajax. Los principales usos de Ajax son: Validación en tiempo real, autocompletar palabras, efectos visuales más atractivos, refrescar datos más

rápidamente con menos flujo de bits ya que no se refresca todo, utilizar servicios web de otras páginas, entre otros. (w3schools.com, Internet)

### **2.11. DisplayTag**

DisplayTag es una librería de fácil integración con sistemas que utilizan la arquitectura MVC, son etiquetas JSP, de código abierto que son muy útiles para el manejo de tablas y fácil integración con Struts y CSS. Las principales funcionalidades de DisplayTag son: Desplegar colecciones de datos, traídas de objetos de Java, agregar estilos a las tablas, crear clases en Java conocidas como decoradores para aplicar reglas específicas a las columnas o filas de las tablas, exportar los datos a diferentes formatos como los populares PDF y Excel. Permite paginación de los datos, tener datos como links, Ordenar las columnas y por último las propiedades totalmente configurables. Las configuraciones se realizan en el archivo displaytag.properties, para poder exportar a los formatos señalados anteriormente se debe crear un filtro en el archivo de configuración web.xml (Displaytag team, Internet)

### **2.12. Java Mail**

Es una interfaz de programación de aplicaciones que se utiliza para añadir a un sistema funcionalidades de mensajería. Se debe correr sobre Java y se puede usar varios protocolos para los correos y la mensajería. Sus principales funcionalidades son las de crear, leer y enviar correos. Se debe tener claro como es el flujo del envío de mensajes, el sistema envía un correo al servidor de correos, éste se comunica con el servidor de correos del destinatario, se comprueba que el usuario exista, si existe se envía el correo, sino se envía notificación de falla de envío. (RoseIndia, Internet)

### **2.13. SMS**

Es un servicio móvil de mensajes cortos, que permite el envío de mensajes alfanuméricos entre celulares y otros equipos. Funciona a través de un intermediario conocido como SMSC que es un centro donde se interactúa con la red de celulares para determinar si es viable el envío del mensaje. SMS apareció

con el estándar de tecnología digital de teléfonos conocido como GSM. Posteriormente los otros estándares lo adoptaron debido a su gran popularidad. El uso de computadoras para el envío de SMS es una facilidad para integrar con los sistemas informáticos. (Hillebrand, 1-7)

Con la utilización de un módem con capacidad de envío de SMS o cualquier celular que permita a un computador reconocerlo como módem, se puede enviar mensajes cortos. Para controlar el módem se debe enviar comandos AT. Estos comandos son utilizados como estándar por múltiples teléfonos celulares y módems, permitiendo el control y la manipulación de sus funciones a través de un computador. (Hillebrand, 94-98)

## **2.14. Servidor de Comunicaciones Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise**

Alcatel-Lucent es una empresa fundada en Francia con más de 77000 empleados, provee soluciones de voz, datos y video. Es líder en el área de las comunicaciones. Uno de sus principales productos es el Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server conocido como OXE. Es una plataforma hecha en base a software, convirtiéndose en una solución escalable que provee comunicación multimedia con cualquier dispositivo cliente. Este servidor de comunicaciones combina la telefonía tradicional con telefonía basada en Internet y crea aplicaciones novedosas y útiles al integrar comunicaciones de multimedia. Estos servidores pueden ser utilizados desde pequeñas empresas hasta grandes corporaciones.

La OXE está diseñada con IP y provee múltiples soluciones IP a través de la red. Está basado en Linux, utiliza tecnologías como XML, VXML y SIP. El número de usuarios puede variar entre 10 y 100000, que no necesariamente deben estar en el mismo lugar geográfico. Está comprobado que este servidor tiene 99.999% de confiabilidad. (Alcatel-Lucent, Internet)

## **2.15. IVR**

IVR, que sus siglas responden en inglés a Interactive Voice Response, que quiere decir respuesta de voz interactiva. El IVR consiste en un sistema telefónico

que recibe llamadas y puede interactuar con una persona a través del reconocimiento de voz o el ingreso de dígitos en el teléfono. Su función principal es la de captar y entregar información a través del teléfono, proporcionando una gran cantidad de servicios. Las empresas utilizan esta tecnología de IVR para enrutar una llamada entrante a un departamento sin necesidad de la intervención humana, lo cual reduce el tiempo de espera de los clientes, por otro lado se utiliza para guiar al llamante hacia los agentes con mayor conocimiento de cierta manera, así reduciendo el tiempo de llamada y las múltiples transferencias a diferentes agentes. También se permite la combinación con SMS es decir servicio de mensajes cortos al celular, mails, TTS que transforma texto a audio de manera que el usuario escuche la información a través del operador. Estas combinaciones sirven para prestar diversos servicios. (APEX, Internet)

Los sistemas de IVR es un claro ejemplo de los que se conoce como CTI (Computer Telephony Integration), que es la integración entre el teléfono y el computador. Como se explicó anteriormente se puede realizar la comunicación a través de tonos DTMF, presionando los números de teléfono, éste es el método más común utilizado por estos sistemas para receptar la información. Debido a esto el sistema debe tener un hardware capaz de entender las señales DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency), que son tonos en diferentes Hertz que se utiliza en la telefonía para distinguir el número pulsado. Existe la opción de pregrabar los mensajes o de usar TTS (Text To Speech), de manera que los mensajes sean más automatizados, dinámicos, ya que se lee datos y no necesariamente siempre es la misma estática grabación. La mayoría de los sistemas se basan en VXML que es un XML para voz. En este formato se especifica la red telefónica, la red TCP/IP, El servidor de VXM, el servidor de aplicaciones y las bases de datos con las que se comunica.

Las ventajas principales es que las empresas son más dinámicas ya que ahorran tiempo y dinero en contratar personal que el IVR puede reemplazar, por otro lado se responden las preguntas más frecuentes de manera automatizada y se puede ofrecer un servicio de 24 horas al día. Los IVR se piensan que simplemente son contestadoras de voz para re direccionar las llamadas a las personas adecuadas, pero existe un gran potencial al integrar con sistemas y

bases de datos ya que existen muchas aplicaciones reales, que son utilizadas en bancos, aerolíneas, control de personal entre otras. (Roos, Internet)

## **2.16. VoiceGuide**

Katalina Technologies es una empresa fundada en 1995, cuyo producto principal es VoiceGuide. Este producto es un IVR para pequeñas y grandes empresas, que corre bajo Windows y posee una interface visual amigable, de manera que se puede crear soluciones de IVR fácilmente y rápidamente.

VoiceGuide proporciona a las compañías la oportunidad de traer más clientes, una excelente calidad de atención al cliente y reduce los costos destinados a la atención del cliente. Esta plataforma genera una nueva corriente a través de la automatización y la capacidad de llevar a los negocios a tener interacciones 24 horas y los 7 días de la semana con el cliente, transformando el simple concepto de teléfono en una herramienta poderosa de acceso total para cualquier persona y en cualquier momento (VoiceGuide, Internet).

### **3. METODOLOGIA ACTUAL DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO**

La información que se presentará posteriormente se obtuvo tras varias reuniones con el gerente del departamento técnico. No se analizará todos los procesos del departamento técnico, sino solo cierta parte que es la que se desea automatizar. La metodología que se utiliza ha sido desarrollada en la empresa y ha ido evolucionando dependiendo de las necesidades. El objetivo de analizar estos procesos es entender claramente las acciones de cada actor y de manera global, cómo está funcionando el flujo desde que el cliente llama cuando necesita asistencia técnica, hasta que el técnico termina su trabajo y lo reporta (Véase Anexo B). A continuación se describirá el funcionamiento de estos procesos, que sistemas de información se utilizan, como se guardan los datos, que deficiencias tiene esta metodología, que se busca mejorar. Por último se explicará que desea la empresa solucionar y que parte se va a automatizar.

#### **3.1. Metodología Actual de Trabajo del Departamento Técnico**

Telalca ofrece asistencia técnica a sus clientes de diversas maneras, puede ser por garantía, cobro, mantenimiento o arrendamiento. Garantía es el derecho a recibir asistencia por cualquier desperfecto durante cierto tiempo ligado a la compra de un equipo nuevo. El arrendamiento es la tasa mensual o anual acordada que se paga por tener servicio técnico, que está dentro del contrato establecido de arriendo de los equipos. Mantenimiento son ciertos paquetes que ofrece la empresa, para asegurar al cliente que se realizará seguimiento y visitas programadas para mantener en correcto estado los equipos y solucionar los imperfectos si es que hubiese. Por último cobro, que es dar asistencia técnica y cobrar por el trabajo que se haya realizado. La asistencia técnica solo se realiza a clientes de Telalca.

##### **3.1.1. Recepción de Avería**

El cliente llama a las oficinas y dependiendo en qué lugar geográfico esté ubicado el cliente, una asistente de gerencia técnica recepta el requerimiento correspondiente. La asistente analiza el requerimiento y dependiendo del caso, abre un anuncio de avería, que es un documento que sirve para receptar

cualquier avería o problema que el cliente tenga. En el caso de mantenimiento o arrendamiento es igual, si es que existe algún problema deben llamar para abrir un anuncio de avería, a excepción de las visitas rutinarias que se hacen sin necesidad de una llamada ya que están especificadas en el contrato.

### **3.1.2. Anuncio de Avería**

Este documento sirve para anotar la información del cliente a donde debe dirigirse el técnico y la avería que se debe solucionar. Los campos que están impresos en este documento son: número de anuncio, nombre del cliente, teléfono, dirección, persona de contacto, tipo de cargo (cobro, mantenimiento, arrendamiento o garantía), equipo del cliente, técnico asignado, fecha y hora de creación, notificación (personalmente, teléfono) y por último cual es la avería a solucionar. La asistente de gerencia técnica debe llenar todos los campos y notificar al técnico. En el caso de que existan más técnicos asignados a un mismo anuncio, simplemente se escribe en el documento a todos los técnicos asignados.

### **3.1.3. Visita Técnica**

Después de que el técnico ha sido notificado debe acercarse a donde el cliente y solucionar los problemas estipulados en el anuncio de avería. Cada técnico debe crear su propio reporte de visita sin importar cuantos técnicos hayan sido asignados al anuncio de avería, por otro lado se debe crear un reporte por cada día, es decir si el trabajo dura más de un día se debe tener más de un reporte por técnico. El reporte de visita tiene los siguientes campos: número de reporte de visita, nombre del cliente, número de anuncio de avería, hora y fecha de ingreso, hora y fecha de salida, horas trabajadas, técnico asignado, tipo de cargo, equipo del cliente, trabajos realizados y observaciones o materiales utilizados. Cuando se ha terminado el trabajo, el cliente debe firmar el reporte de visita, aceptando que se ha terminado el trabajo y corroborando las horas de labor que el técnico ha escrito en el reporte. Por último éste comprobante va a servir para la facturación.

### **3.1.4. Reporte Técnico**

Al comienzo de cada día los técnicos deben llenar un último documento que sirve para listar todas las actividades del anterior día, en donde se especifica cuantos clientes se han atendido, las horas de atención y observaciones. Existen casos en que no hay reportes de visita o anuncios de avería debido a que la atención fue telefónicamente, entonces para estos casos, simplemente se especifica en el reporte técnico.

### **3.1.5. Recepción Reportes**

La asistente recepta los reportes técnicos junto a los anuncios de avería y los reportes de visita de cada técnico. Después ingresa todos los resultados a una hoja de Excel, para enviarla al gerente técnico a que realice ciertas estadísticas y posteriormente se envía a facturación los reportes que aplican.

## **3.2. Sistemas de Información**

El gerente técnico utiliza una serie de Macros, que son archivos Excel con instrucciones en Visual Basic que sirven para crear estadísticas y gráficas sobre el rendimiento de los técnicos, así como también el análisis de su desempeño y para la programación de nuevas estrategias. Por otro lado existe un ERP llamado Cadilac que se utiliza para facturación en inventarios y está ligado a una base de datos donde está la información de todos los clientes.

## **3.3. Problemas Detectados de la Metodología Actual**

Después de haber levantado la información y haber analizado correctamente todo el flujo se han detectado ciertos problemas que se quiere solucionar con la automatización de los procesos. Los problemas encontrados son los siguientes:

- Desperdicio de papel.
- El trabajo sólo se puede realizar en la oficina.
- La información no está centralizada, existe información de los clientes en una base de datos, pero no es usada correctamente.
- Toda la información está guardada en hojas de Excel.



- Existen muchos errores humanos, que son difíciles de percibir durante el flujo.
- Cuando se necesita buscar cierta información pasada, es difícil encontrar con tantos documentos existentes.
- Falta de control sobre las actividades de los técnicos.
- Pérdida de tiempo en la recepción de órdenes y en la notificación a los técnicos.
- Problemas con las horas reales trabajadas por los técnicos.
- Problemas con los clientes por inconformidad de horas facturadas.
- Demora en la entrega de la información para facturación.

## **4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA**

### **4.1. Enfoque Metodológico**

Se trató de desarrollar el sistema con un modelo tipo cascada en la que se debe esperar la terminación de cada etapa del ciclo de vida del software hasta concluirlo por completo, pero debido al cambio de tecnologías utilizadas, nuevas funcionalidades y conflictos encontrados en el proceso, fue imposible seguir con éste modelo, por lo que se usó un modelo en cascada con flexibilidad para poder regresar a las etapas y hacer cambios y ajustes. Las etapas se iniciaron con el análisis de los requerimientos, luego se diseñó el sistema, que incluye toda la arquitectura y la manera en que se unen los componentes además de las diferentes tecnologías utilizadas para cumplir los requerimientos. Posteriormente el diseño del programa, detallando la manera en que está organizado el código y que herramientas se va a utilizar, para proceder con el desarrollo del sistema.

### **4.2. Análisis de Requerimientos**

La empresa desea crear un sistema web con acceso desde cualquier parte debido a la movilidad de su personal y para fácil integración y accesibilidad de sus sucursales. El sistema requiere poder integrar todas las áreas, de manera que este correctamente distribuido por departamentos y permisos dependiendo de la jerarquía del empleado. Dentro de este sistema debe existir la capacidad de crear módulos para los diversos propósitos y se debe crear un módulo técnico para automatizar al máximo la metodología explicada en el capítulo 3, solucionando los problemas detectados. La compañía desea automatizar la mayor cantidad de procesos técnicos, mejorar la relación con el cliente, es decir darle un mejor servicio, unificar las bases de datos, agilizar los procesos internos, administrar mejor el personal técnico, obtener estadísticas reales, poder ofrecer servicio las 24 horas, informar al cliente del estado de su orden de servicio y distribuir efectivamente los técnicos.

Telalca desea que el sistema tenga la capacidad de envío de SMS y correos electrónicos. Al mismo tiempo desea utilizar tecnologías ofrecidas por la empresa, ya que al ser de telecomunicaciones se puede sacar provecho de los diferentes IVR que ofrece la empresa. Busca abaratar costos utilizando software

libre, tanto en el desarrollo del sistema, como en la implementación del sistema y en la utilización del software por parte de los empleados. Por último desea utilizar equipos y hardware que tiene a su disponibilidad, las especificaciones se encuentran en el Anexo C.1.

### **4.3. Diseño del Sistema**

#### **4.3.1. Arquitectura**

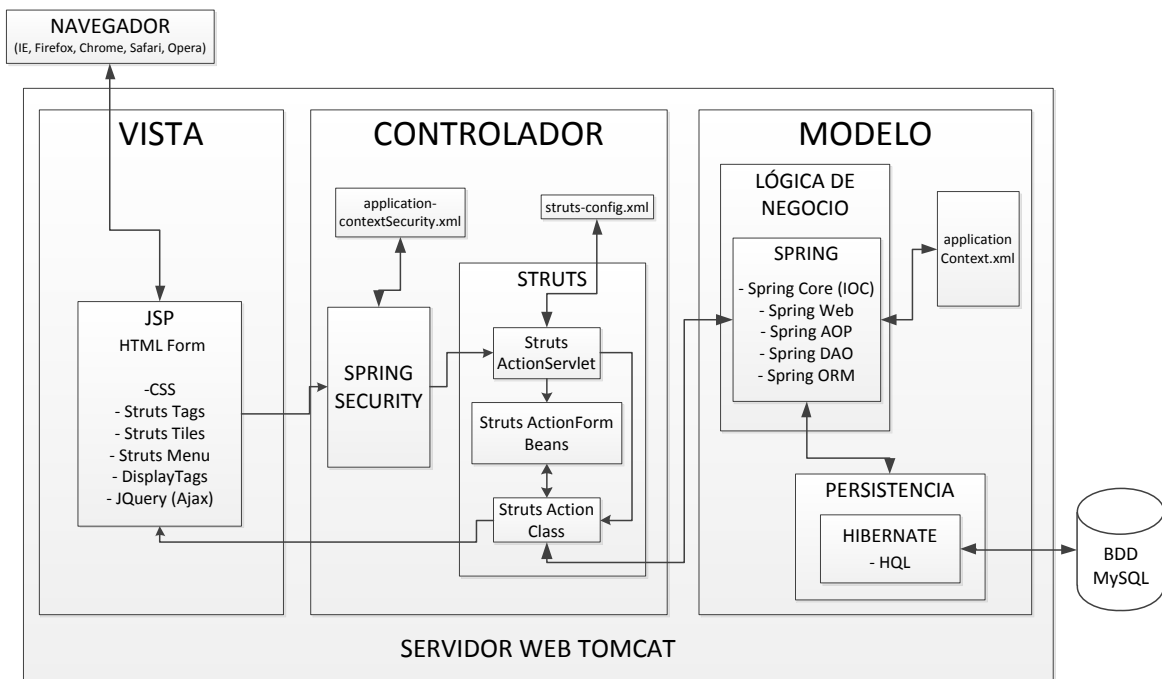
El sistema va a ser una aplicación web, por lo que debemos comenzar a definir el servidor web que se va a utilizar, la arquitectura de software que tendrá el sistema, la manera que se relacionan los componentes y su funcionamiento. El lenguaje que más conoce el programador es Java, por lo que las tecnologías y componentes que se utilizarán estarán ligadas directamente a este lenguaje. Una Aplicación Web de Java, comúnmente llamada Java Web Application utiliza varios tipos de lenguajes de marca, que son maneras de codificar un documento utilizando etiquetas que especifican la estructura del texto y la manera en que se despliega. Las más comunes son HTML, XML. Por otro lado utiliza componentes web que comúnmente son JSP o JavaBeans que es un modelo utilizado para encapsular otros objetos. Estos componentes web sirven para modificar y guardar datos temporalmente, interactuar con bases de datos y servicios web. Por último estas aplicaciones web reciben peticiones de clientes y generan respuestas. Existen muchos frameworks compatibles con las aplicaciones web de Java para facilitar la programación y actividades ligadas al desarrollo de software. (Netbeans, Internet)

Un framework es una estructura y tecnología con diferentes módulos asociados especializada en diversas tareas para ayudar en el desarrollo de un sistema. (The Code Project, Internet)

A partir del modelo escogido, se debe analizar capa por capa que tecnología o framework se va a utilizar. En el anterior trabajo del programador, se desarrollaban aplicaciones web en Java utilizando los siguientes frameworks y tecnologías: JSP, Struts, Spring e Hibernate. Debido a la experiencia del programador en estas tecnologías, prestigio de la empresa en donde se realizan

este tipo de aplicaciones, lenguaje de programación (Java) y que los componentes listados anteriormente son software libre, se prosiguió a utilizarlos.

La aplicación web tendrá la siguiente arquitectura (Figura 4), sus componentes se explican a continuación.



Fuente: Generación Propia

Figura 4. Arquitectura del Sistema

#### 4.3.2. Vista o Interface de Usuario

En la capa de Vista se utilizará JSP 2.1 que está integrada en la versión de Java EE 5. Esta capa sirve como interfaz de usuario, mostrando la información de la capa de Modelo de una manera visual e interactiva. Como se explicó anteriormente es una tecnología Java que permite interactuar con el usuario de manera dinámica, ya que su contenido no es estático. Por otro lado permite utilizar código Java a través de scripts, que únicamente debe ser utilizado en casos extremos, ya que al utilizar el modelo MVC las capas subsiguientes son las que manejarán el código y posteriormente la lógica del negocio, de manera que en la Vista solo se trabajará en la parte visual y a través de la utilización de etiquetas e inclusive librerías de etiquetas, se podrá comunicar con la capa del Controlador. Las etiquetas utilizadas son de las librerías de Struts, que se utilizará

en la capa de Controlador (Struts Tags, Struts Tiles, Struts Menu). De esta manera la JSP podrá acceder al contenido y desplegar lo solicitado.

Para añadir estilos a las páginas web, insertamos en la JSP la referencia a hojas de estilo CSS. A través de éstas hojas creamos estilos generales para todas las páginas, manipulando las propiedades de los objetos de HTML y creando un aspecto y sensación visual más agradable y de fácil interacción para el usuario, por último conseguimos separar la presentación visual de la estructura de las páginas facilitando el desarrollo.

Para el manejo de tablas se utilizará las librerías de DisplayTag 1.2, que son etiquetas que se insertan en la JSP y permiten comunicarse con el Controlador para que la información desplegada sea fácil de manipular, entender y a través de funcionalidades amigables e interactivas obtener información muy útil de los datos desplegados y poder importar la información de las tablas a Excel o PDF.

Para el manejo de eventos del lado del cliente, animaciones, funcionalidades interactivas, manejo de Ajax, se utilizará la librería desarrollada en JavaScript llamada JQuery. La versión que se utilizará es JQuery 1.3.1 Esta librería permite crear funcionalidades que corren del lado del cliente, de una manera sencilla y fácil para el desarrollador. Con la utilización de plugins, que se basan en la librería general de JQuery se va a obtener una experiencia visual atractiva, como por ejemplo la selección de fechas y horas, la funcionalidad de autocompletar integrado con Ajax, medidores de seguridad de contraseña, marcas de agua, etc.

Al ser una aplicación web, el cliente va a ingresar al sistema usando un navegador, para que no haya restricción de sistema operativo o de preferencias de usuario, se podrá utilizar el sistema con las últimas versiones de los 5 navegadores más populares, que son: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari y Opera. Estos programas soportan todas las tecnologías y funcionalidades visuales explicadas anteriormente. (w3schools.com, Internet)

### **4.3.3. Controlador**

La capa de Controlador, se comunica con la capa de Vista receptando las solicitudes del usuario o eventos en general, comúnmente a través de un navegador y determinando cual es la acción a ejecutar. Se comunica con la capa de Modelo, enviando la información recibida para que dicha capa procese la lógica del negocio, a través del manejo de datos de la aplicación. Después del proceso realizado por la capa de Modelo, la capa de Controlador envía el pedido a la capa de Vista para el despliegue de la información. El framework Struts versión 1.3.8 se utilizará para manejar la capa del Controlador. El principal elemento del controlador Struts, que es un programa que corre en el servidor o contenedor Java se llama ActionServlet, éste elemento es el encargado de estar escuchando los pedidos del usuario que se generan en la capa Vista. El ActionServlet es configurado a través de mapeos de acción (ActionMappings), en el archivo de configuración struts-config.xml. El mapeo define el destino que tiene la acción requerida, es decir direcciona los pedidos HTTP al ActionForm Bean y lo llena de datos, posteriormente llama a la clase Action en base a los mapeos que es la clase principal del controlador, en donde se llama a la capa de modelo.

El ActionForm es un bean, un componente que encapsula varios objetos en uno sólo, en vez de crear muchos objetos simples. Es utilizado como persistencia temporal de los datos obtenidos en un pedido por parte del usuario. Es decir si el usuario envía un formulario, los datos de la forma de la JSP son guardados temporalmente en el ActionForm, a través de las etiquetas de Struts que están insertadas en la JSP. A su vez la clase Action llena de datos en el ActionForm, para que la JSP pueda desplegarlos utilizando las mismas etiquetas. Para que la JSP pueda acceder a los datos o enviarlos debemos añadir las etiquetas principales de Struts. Estas son bean, html y logic. Bean es utilizada para acceder a los beans y sus propiedades del ActionForm, también sirve para acceder al archivo de configuración de mensajes, que sirve para tener más organizado el código y que su mantenimiento sea más sencillo ya que todos los mensajes estáticos de las JSP estarán registrados en determinado archivo. Html es utilizado para crear formas relacionadas con Struts, al mismo tiempo utiliza etiquetas para utilizar elementos compatibles con HTML. Por último logic que proporciona al

desarrollador utilizar condicionales y algunos elementos de comparación en la JSP.

La clase Action actúa como intermediario entre la petición del usuario y la capa de Modelo, traduce la información del pedido para poder acceder a la lógica del negocio. El componente ActionServlet llama a la clase Action para que desde esta clase se pueda acceder a los datos de la forma (ActionForm) y pasarlos a la capa de Modelo, que es la que se encarga de todo el procedimiento y la lógica que se debe aplicar para desplegar lo que se requiere. Por último la clase Action actualiza el ActionForm con los nuevos datos y pasa el proceso a la Vista para que la JSP sea la designada en el despliegue de lo requerido.

Struts tiene dos plugins, que se utilizarán para el manejo de máscaras y para los menús, estos deben ser declarados en el archivo de configuración struts-config.xml.

Struts Menu sirve para el correcto despliegue de menús a través del uso de etiquetas en la JSP. El menú está ligado a un estilo CSS para su visualización y sus atributos están declarados en el archivo de configuración menu-config.xml. Se declara todos los posibles menús y a su vez el permiso correspondiente. Más adelante se explicará el manejo de permisos y roles.

Struts Tiles es un complemento para insertar máscaras en las JSP, al igual que el plugin anterior se lo utiliza a través de la etiquetas, en este caso tiles. JSP y sus atributos son especificados en el archivo de configuración tiles-defs.xml. En el archivo de configuración se puede especificar cual JSP va ser utilizada como encabezado, cuerpo, menú, pie de página. En el sistema únicamente se especificará la JSP que se utilizará como encabezado y pie de página en todas las JSP. De esta manera se ahorra código, es más fácil el mantenimiento de las JSP, la estética de las páginas es homogénea y se ahorra tiempo en el desarrollo.

Para manejar la seguridad en el sistema se utilizará el complemento Spring Security versión 2.0.5, que es un módulo del componente Spring. A través de este módulo, se maneja principalmente la autorización y autenticación en el sistema.

Para insertar éste módulo en el sistema se debe agregar el archivo de configuración applicationContextSecurity.xml. Para poder integrarlo con el controlador, se debe especificar un escuchador en el archivo de configuración de

la aplicación Web. Por último se debe especificar los filtros en el mismo archivo de configuración, debido a antes de que el controlador obtenga el control de los pedidos generados por la capa de la Vista, debe haber un filtro para que Spring Security se active primero, es decir se maneje la autenticación y la autorización antes de que Struts obtenga el control.

En el caso de la autenticación se debe especificar en el archivo de configuración de Spring Security todos los parámetros referentes al inicio de sesión, es decir página de inicio de sesión, página satisfactoria, página de error, página de finalización de sesión, número de sesiones máximo, entre otros. Para poder acceder a la información ingresada por el usuario en la JSP se insertan etiquetas de Spring Security, de manera que se pueda retener los datos de usuario y contraseña a través de variables y compararlos con la base de datos especificada en el archivo de configuración, de manera que se despliegue la página satisfactoria o de error con su respectiva información dependiendo del caso y liberar a las otras capas del manejo de la autenticación.

Para la autorización, se configura en el mismo archivo todas las URL que se desea filtrar para comprobar que el usuario tenga el permiso correspondiente. Para el manejo de roles y permisos, Spring Security proporciona scripts para crear tablas en la base de datos, que sirve para proporcionar permisos por usuarios, o a sus vez permisos por grupos es decir roles. A su vez para comprobar el usuario y la contraseña en el caso de la autenticación. El módulo de autorización analiza el usuario y comprueba que tenga el permiso, sea como rol o como permiso por usuario al recibir la URL ya que en el archivo de configuración está especificado el permiso que se necesita dependiendo de la URL. También se configurara la página que se debe desplegar cuando el usuario no tenga los permisos necesarios, de esta manera controlamos la seguridad en el sistema. El módulo Struts Menu explicado anteriormente tiene soporte para especificar los permisos, de manera que los menús sean dinámicos y al usuario únicamente le aparezca en el menú las opciones que puede acceder.

#### **4.3.4. Modelo**



La capa de Modelo es la encargada en manejar el modelo de datos de la aplicación. En esta capa se reciben datos de la capa de Vista, enviados a través de la capa de Controlador, para realizar la lógica de negocio y manejar el acceso a la base de datos. Para la lógica de negocio utilizaremos Spring y para el manejo de la base de datos se utilizará Hibernate 3.2.5.

Hibernate se utilizará para la persistencia, permitiéndonos mapear toda la base de datos como objetos de Java, para facilidad en la programación. Por otro lado generar consultas e instrucciones de una manera simplificada y utilizando el lenguaje HQL que sirve como traductor para cualquier tipo de base de datos.

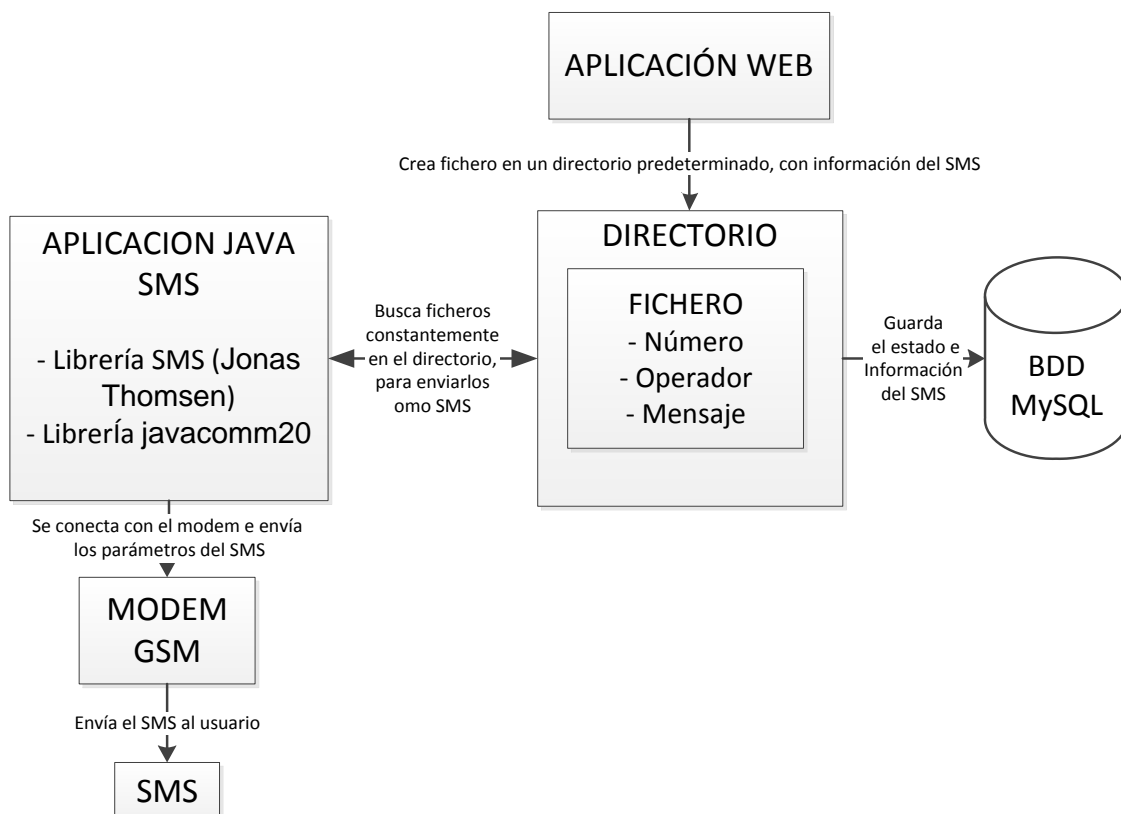
El framework Spring se utilizará para manejar la lógica de negocio y el manejo de las transacciones con la base de datos a través de Hibernate. Cuando Spring ha finalizado de realizar su tarea, envía la información al controlador, para que de manera secuencial la información sea enviada a la JSP y por ende desplegada al usuario. Los módulos de Spring que se utilizarán para el desarrollo del sistema son: Core, Spring Context, Web, DAO, AOP y ORM.

Para la comunicación entre la capa de Controlador y la capa de Modelo, la clase Action utiliza la clase ServiceFinder que llama al archivo de configuración applicationContext.xml en donde están especificados el DAO y la manera en que se deben manejar las transacciones. De esta manera la clase Action puede llamar a los diferentes métodos de la lógica de negocio de Spring y obtener los resultados necesarios para continuar con el flujo y a través de la capa de Vista desplegar la información al usuario.

#### **4.3.5. Aplicación Java SMS**

Para el manejo de SMS se hizo un programa separado a la aplicación web debido a que la empresa desea hacer otros proyectos en base a éste servicio. Es una aplicación Java que usa un SMS framework open source creado por Jonas Thomsen, que integra muchas clases para el manejo de SMS desde un computador hacia un celular o en nuestro caso, módem GSM, también está compuesta por las librerías javacomm20, que sirven para la comunicación con los puertos del computador.

El programa funciona de la siguiente manera: Lee un directorio en búsqueda de ficheros escritos con parámetros definidos por número del celular a enviar, operador telefónico y mensaje, de esta manera se integra con la aplicación web, ya que ésta escribe los SMS a enviar en el fichero correspondiente, luego se comunica con el módem GSM a través de las clases de SMS de Jonas Thomsen, en donde a través de comandos AT toma el control del módem y le ordena a realizar diversas acciones, en nuestro caso a enviar mensajes de texto al destinatario asignado. La aplicación SMS tendrá la siguiente arquitectura. (Figura 5)



Fuente: Generación Propia

Figura 5. Arquitectura de la Aplicación Java SMS

#### 4.4. Diseño Nueva Metodología del Departamento Técnico

Los procesos del departamento técnico que se explicó anteriormente en el capítulo 3, serán automatizados a través del módulo técnico. La metodología actual funciona correctamente, pero a través de la metodología propuesta los procesos serán más eficientes y varios de los objetivos planteados al comienzo de

esto texto serán cubiertos. A continuación se explicará el funcionamiento de la nueva metodología y el funcionamiento del IVR.

#### **4.4.1. Recepción de Avería**

El cliente llama a las oficinas y sin importar el lugar geográfico, una asistente de gerencia técnica receipta el requerimiento correspondiente. La asistente analiza el requerimiento e ingresa al sistema, autenticada previamente ingresa a la administración de anuncios de avería para analizar si el anuncio existe, caso contrario organiza los anuncios y distribuye el anuncio de avería a los técnicos requeridos, analizando previamente la carga de trabajo que tiene y su posición física en ese momento. Los anuncios de avería pueden ser creados también por los técnicos, simplemente ingresan al sistema y tiene la opción de crear nuevos anuncios de avería, esta funcionalidad es nueva ya que de esta manera se consigue más eficiencia y tiempo de respuesta.

#### **4.4.2. Anuncio de Avería**

En la metodología actual se escribe en un documento toda la información de la avería, lo que se propone para eliminar papel y tener guardada la información de manera más organizada y fácil para la búsqueda de anuncios antiguos, es que se pueda ingresar el anuncio de avería vía el sistema, que se pueda almacenar de una manera sencilla, dinámica y rápida y que los técnicos sean asignados inmediatamente vía SMS y correo electrónico, teniendo a su disponibilidad todos los anuncios asignados en un listado de anuncios, de manera que se pueda organizar y acceder a éstos en el momento que se desee.

Cuando se ingresa al sistema para la creación de un anuncio de avería, el usuario escribe el nombre del cliente y que el sistema accede a la tabla de clientes para llenar los demás campos del anuncio de avería. Por otro lado existe la opción de agregar más de un técnico al anuncio, para conseguir esto se creó en la base de datos una tabla llamada anuncios de avería. En ésta tabla se crea un registro por cada anuncio con toda la información pertinente y por cada técnico asignado al anuncio se crea en la tabla de reportes de visita un registro, independizando totalmente el trabajo de cada técnico, pero con un vínculo en común que es el

anuncio de avería donde está la información pertinente y la avería a solucionar. Para más información sobre la relación de las tablas ver Anexo D.

Existen tres tipos de nuevos anuncios, el primero se llama estado abierto y debe solucionarse desde el día de la creación lo más rápido posible, el segundo es el de fecha programada, en donde el técnico debe realizar el trabajo en una fecha específica, el último tipo es el de coordinando fecha, en donde el técnico debe esperar a que el cliente notifique a la empresa el día que puede ser atendido.

#### **4.4.3. Visita Técnica**

Al ser notificado vía SMS y correo electrónico, el técnico debe acercarse a donde el cliente y coordinar los trabajos a realizar. En ese momento el técnico tiene dos alternativas para iniciar su orden de servicio: La primera es llamando vía telefónica al IVR del sistema, puede ser a través de un teléfono convencional del cliente o del celular del técnico. La segunda opción es inicializar la orden de servicio vía Web a través del sistema. En los dos casos se enviará un correo electrónico al cliente especificando el detalle de su avería y la hora de inicio de la orden de servicio. Posteriormente el técnico debe solucionar la avería y en el momento que salga de donde el cliente, dependiendo del estado de la avería debe pausar o finalizar la orden de servicio de igual manera que se explicó anteriormente. En el caso de pausar el trabajo, puede inicializarlo nuevamente de la misma manera hasta concluirlo. En el caso de que se haya completado el trabajo y se haya finalizado la orden de servicio, se enviará un correo electrónico explicando el detalle del trabajo con la hora de finalización.

El objetivo de registrar el estado del trabajo es poder brindar una mejor atención al cliente, informando el estado de su anuncio de avería, por otro lado sirve para la administración técnica ya que se obtiene toda la información recurrente del trabajo realizado por el técnico, es decir horas de trabajo del técnico, horas de facturación, estado del anuncio de avería, posición del técnico en línea y toda la información que posteriormente servirá para las estadísticas.

A parte de los estados mencionados anteriormente, se creó uno nuevo denominado conflicto, que se activa cuando un técnico tiene dos anuncios de

avería con estado inicializado, esto no puede ocurrir ya que un técnico no puede estar en el mismo lugar dos veces, esto ocurre cuando el técnico se ha descuidado y no finalizó el anuncio de avería que estaba trabajando anteriormente. En este caso el anuncio que fue inicializado primero, entra en conflicto, permitiendo inicializar el nuevo anuncio y trabajar en la avería. Para solucionar el conflicto, el gerente técnico debe hablar con el técnico y basándose en el papel físico de los reportes de visita editar la hora de pausa o de finalización del trabajo. El uso del reporte de visita físico se mantiene porque sirve como comprobante de aceptación del trabajo y corrobora las horas de labor que el técnico ha escrito en el reporte. Como se explicó en el capítulo 3 el reporte de visita físico servirá para la facturación.

#### **4.4.4. Reporte Visita Web**

Cuando el técnico regrese a la oficina, debe ingresar en el sistema y acceder al listado de anuncios de avería. Al seleccionar el anuncio de avería trabajado, existirá la opción de creación del reporte de visita que en realidad sería una edición, ya que al crear el anuncio de avería se crea un registro por técnico en la tabla de reportes de visita con información del anuncio de avería. Por otro lado para editar el reporte de visita, debe estar registrada la hora de finalización de la orden del servicio, ya que si no existe el tiempo de finalización quiere decir que el técnico no ha solucionado la avería por lo tanto no puede reportar el anuncio como finalizado.

Al ingresar a la edición del reporte de visita, el técnico debe llenar la información sobre la solución a la avería y las observaciones pertinentes. Todos los anuncios de avería reportados podrán luego ser consultados a través del sistema, tanto el anuncio como el reporte.

El reporte técnico que se tiene en la metodología actual será eliminado porque al tener toda la información en el sistema, el documento se vuelve inútil. En este documento se especificaba la actividad diaria de cada técnico y el tiempo en solucionarlo. En la nueva metodología el administrador tendrá en el sistema toda esta información en línea, por lo que los técnicos ya no deberán crear el reporte técnico.

#### **4.4.5. Recepción de Reportes**

La asistente técnica recepta los reportes de visita físicos de cada técnico e ingresa a la administración de anuncios en el sistema para señalar los reportes de visita que se han entregado, esto sirve como control ya que estos documentos son necesarios para la facturación. A diferencia de la metodología actual la asistente no recibe el anuncio de avería físico, porque ya se ha eliminado el documento del proceso ni tampoco debe ingresar los resultados en la hoja de Excel, ya que toda la información y las estadísticas se encuentran en el sistema.

#### **4.4.6. Control de Actividades y Personal**

El gerente técnico tiene la opción de analizar los anuncios de avería pendientes y los resueltos por cada técnico. También tiene la opción de ver la actividad de los técnicos en línea y saber cuáles técnicos no están resolviendo ninguna avería y cuál fue su última posición. Por otro lado dispondrá estadísticas con toda la información del trabajo de los técnicos. Por último tendrá un histórico de fácil acceso con toda la información de los trabajos realizados.

#### **4.4.7. IVR**

El Interactive Voice Response conocido por sus siglas como IVR, actúa como sistema telefónico para recibir llamadas e interactuar con el usuario a través de reconocimiento de voz o ingreso de dígitos en el teléfono. Como se explicó anteriormente, el IVR va a servir para administrar la posición de los técnicos, el tiempo que los técnicos han destinado para solucionar una avería, cambiar el estado de los anuncios de avería y saber cuántas horas de trabajo se debe cobrar al cliente. Existen dos maneras para cambiar el estado de los anuncios de avería, es decir especificar en qué estado está el servicio. La primera es vía Web y la segunda vía IVR. Tanto IVR o vía Web tienen la misma lógica de programación, la diferencia radica en la manera de comunicación ya que en el caso Web para configurar un tiempo de servicio el usuario debe autenticarse ingresando su usuario y contraseña en el sistema, luego debe ingresar a su listado de anuncios de avería y por último seleccionar cual anuncio desea modificar el estado y de

esta manera cambiar el estado de la orden de servicio. Por otro lado vía telefónica el usuario debe llamar por teléfono al IVR, digitar el anuncio de avería y el código de técnico. De esta manera se puede acceder a las opciones del IVR y cambiar el estado del anuncio de avería. El diagrama de flujo en el Anexo F, explica el funcionamiento del IVR.

La arquitectura completa del IVR es la siguiente: A través de la CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) la empresa ha solicitado un enlace E1 que provee 30 canales de comunicación simultánea, con 100 números telefónicos disponibles. El E1 se conecta al servidor de comunicaciones Alcatel-Lucent OXE. La OXE se configura para que las extensiones 8986, 8987, 8988, 8989 estén habilitadas para el uso del IVR siendo las tres primeras líneas las que se conectan a la tarjeta en el servidor y la extensión 8989 la que selecciona automáticamente la extensión disponible entre las tres anteriores, permitiendo escoger la extensión que esté libre.

La tarjeta a la que se conectan las 3 líneas análogas es una Dialogic D/4PCIU4S, que soporta cuatro canales simultáneos. Son ideales para pequeñas y medianas empresas que trabajan con aplicaciones de IVR. Posee una aplicación llamada DCM para su instalación, configuración, drivers y activación de la tarjeta Dialogic. La tarjeta es la encargada de realizar la comunicación entre el programa que va a gestionar el IVR (VoiceGuide) y el usuario que llama vía telefónica. La Dialogic recepta los tonos del celular para que el VoiceGuide pueda realizar la lógica. Por otro lado la información que el VoiceGuide desea que el usuario recepte lo hace a través del envío de archivos de audio que son reproducidos por la tarjeta para la correcta comunicación con el usuario.

VoiceGuide es un software de IVR que posee una interface visual amigable, de manera que se puede crear soluciones de IVR fácil y rápidamente. La primera acción para programar en el software es identificar la tarjeta que utilizará para conectarse con los usuarios. Después de configurar cuales puertos son los disponibles, se procede a configurar la base de datos que va a interactuar con el IVR. La base de datos es MySQL, siendo la misma que se ha utilizado para todo el sistema, de esta manera se integra el IVR con el sistema principal, debido a que toda la información se actualiza en línea en la base de datos. El siguiente

paso es utilizando la herramienta de edición de VoiceGuide, adaptar el flujo presentado anteriormente en el Anexo F al IVR. El programa tiene una barra de herramientas al lado izquierdo y un panel en el lado derecho, con el uso de las herramientas se arrastra los objetos al panel y se adapta el flujo propuesto para que funcione como IVR. La barra de herramientas contiene objetos para reproducir audio, capturar los números digitados, enviar correos electrónicos, evaluar expresiones, hacer consultas a la base de datos y por último correr un script en lenguaje visual basic para cualquier lógica extra necesaria. El editor de VoiceGuide genera un script (.vgs) que se ejecuta cada vez que ingresa una llamada por cualquier puerto de la tarjeta Dialogic. La arquitectura de todo el sistema IVR se muestra a continuación. (Figura 6)

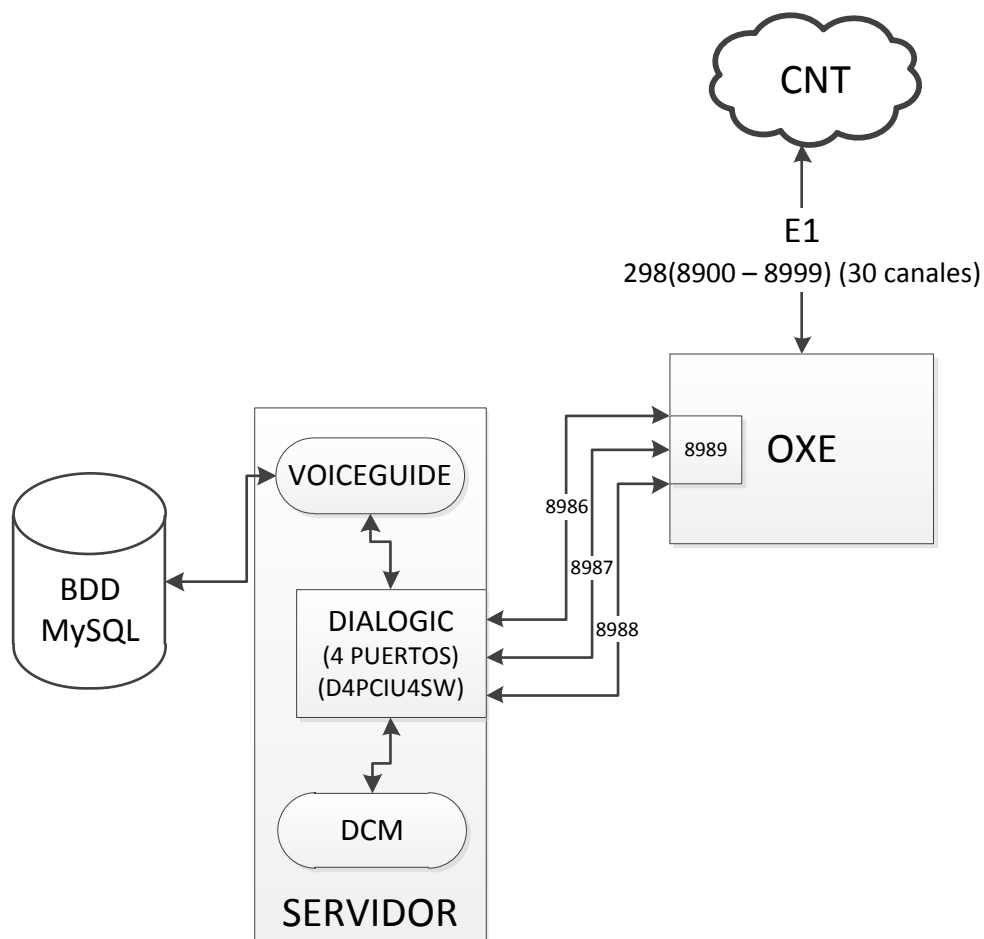


Figura 6. Arquitectura IVR



## 4.5. Implementación

El servidor web utilizado para correr la aplicación Web de Java es Tomcat 6.0. Por otro lado, la base de datos que se utilizará es MySQL 5.1. La herramienta que se utilizará para el desarrollo es NetBeans 6.7. El servidor Web se utilizará ya que es un entorno de desarrollo gratuito creado por el desarrollador de Java, Sun Microsystems. Por otro lado da soporte a páginas web, servlets, servicios web, etc. También soporta algunos frameworks, facilitando la integración y el desarrollo de Struts, Spring e Hibernate, que son la base de la arquitectura del sistema que se desea desarrollar (NetBeans, Internet). Ver Anexo C.2 para obtener más información de las funcionalidades del ambiente de desarrollo y de la organización del código.

Después de la creación de la arquitectura y de la adaptación al ambiente de desarrollo se prosigue con la implementación del sistema. Se integra todos los módulos de la arquitectura, el programa de envío de SMS y el IVR. Posteriormente se comienza la codificación de las pantallas del sistema y su respectiva lógica. Por último se integra el módulo de la nueva metodología del departamento técnico explicado anteriormente, que servirá para solucionar los problemas presentados en el capítulo 3.

El desarrollo del módulo técnico se lo realiza en base al modelo MVC implementado, basándonos en las mismas tecnologías de manera que a través del diseño de la nueva metodología para los procesos. El correcto manejo de roles y permisos simplifican el desarrollo ya que el administrador pueda definir los roles del gerente técnico para que éste pueda definir los roles de sus subordinados y además pueda administrar permisos de pantallas a usuarios que lo requieran.

## 5. RESULTADOS

La información que se presenta a continuación se basa en el monitoreo y estadísticas entre el mes de Junio; fecha en la que se comenzó a utilizar el sistema, hasta el mes de Agosto.

### 5.1. Recursos del Servidor

El análisis del rendimiento del sistema a continuación, se basa en el monitoreo de las actividades semanales durante el mes de agosto. El objetivo de tener resultados del rendimiento de los diversos componentes del sistema es saber si el hardware utilizado en el servidor puede soportar al sistema en hora pico, La hora pico varía entre las 8:00 AM y 09:30 AM, se definió esa hora, al apreciar las gráficas de carga de trabajo del servidor (Figura 15). Por otro lado nos permite tener una visión del consumo de recursos del servidor web y la base de datos en relación al hardware del servidor, para determinar la eficiencia de éstos dos componentes. Por último se desea analizar si es viable con el servidor actual el uso del sistema por parte de la sucursal en Guayaquil, debido a que el número de usuarios aumentaría al doble.

#### 5.1.1. Utilización CPU

- **Todos los recursos:** El porcentaje promedio de utilización del CPU por parte de todos los recursos utilizados por el servidor es 1.256%, el nivel máximo de uso registrado del CPU fue de 4.375% (Figura 7). El nivel de uso del CPU del servidor es mínimo, por lo que el CPU tranquilamente soporta el sistema en hora pico y es un factor positivo para la implementación con la sucursal de Guayaquil. Se monitoreo el rendimiento durante dos horas, entre las 8:00 AM y 10:00 AM.

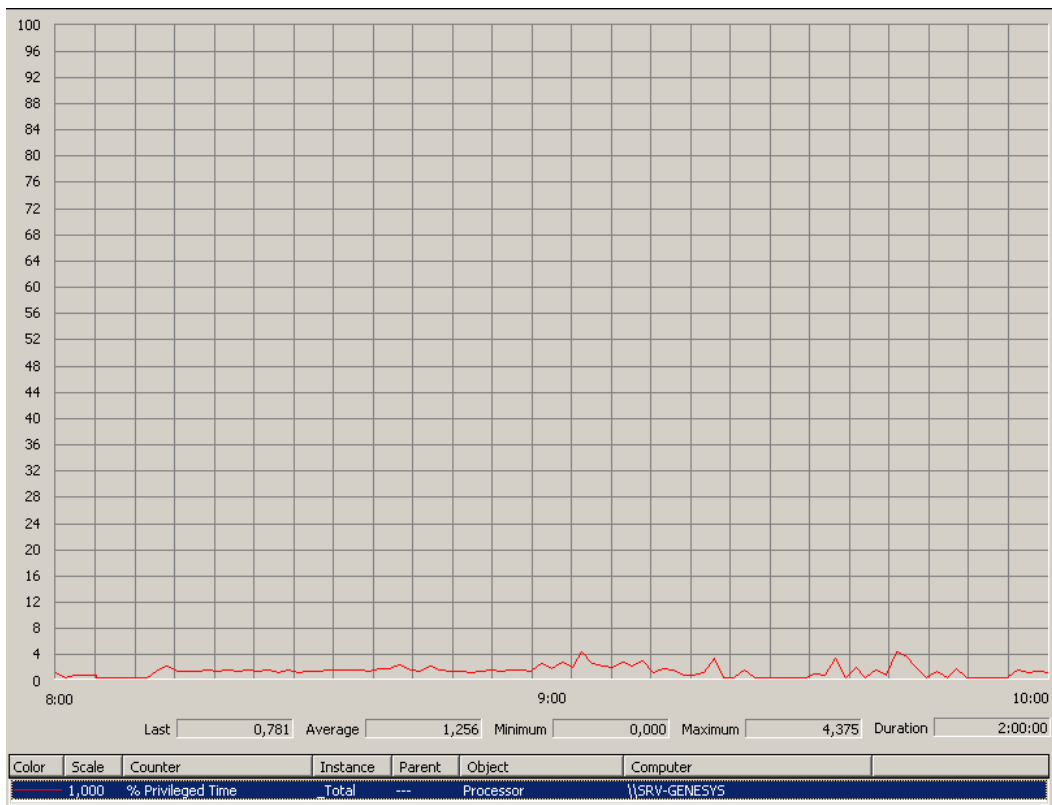


Figura 7. Utilización CPU

- **MySQL:** El promedio de uso del CPU por parte de MySQL atendiendo las peticiones del sistema, durante la hora pico es 1% (Figura 8). La base de datos trabaja de manera muy eficiente con el sistema ya que utiliza un porcentaje mínimo del CPU del servidor.

Image Name	User Name	CPU	Mem Usage
mysqld.exe	SYSTEM	01	59.476 K

Figura 8. CPU Utilizado - Base de Datos MySQL

- **Tomcat:** El promedio de uso del CPU por parte del servidor web Tomcat soportando el sistema y atendiendo sus peticiones es aproximadamente del 0.28% (Figura 9). El servidor Web Tomcat trabaja de manera muy eficiente con el sistema ya que utiliza un porcentaje mínimo del CPU del servidor.

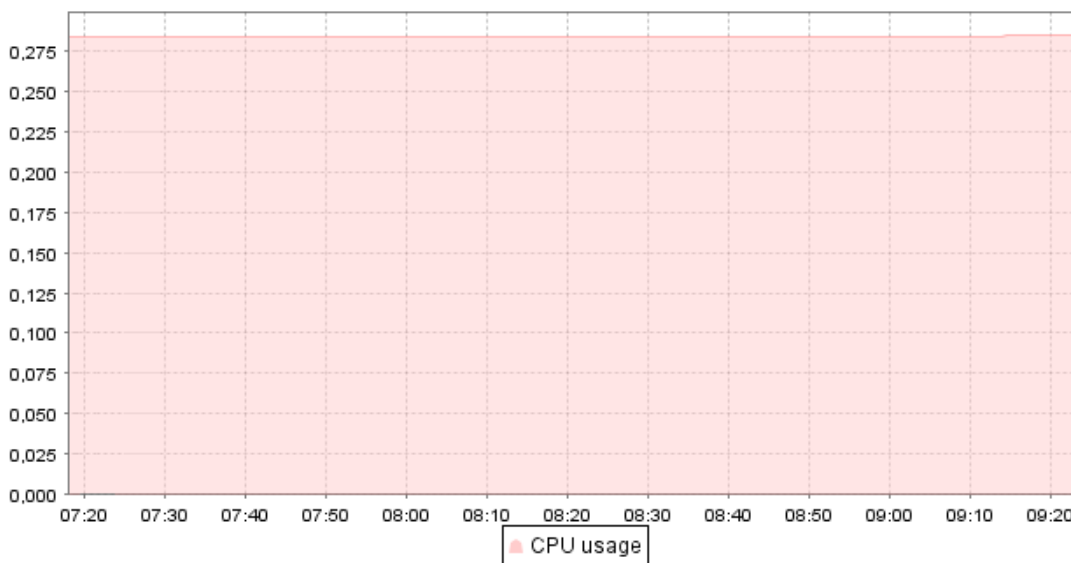


Figura 9. CPU Utilizado - Servidor Web Tomcat

### 5.1.2. Utilización Memoria RAM

- Todos los recursos:** El servidor posee una memoria RAM de 2GB. El porcentaje promedio de utilización de la memoria RAM por parte de todos los recursos utilizados por el servidor es 36.6%, el nivel máximo de uso registrado de la memoria RAM fue de 37.9% (Figura 10). El nivel de uso de la memoria RAM del servidor es óptimo, por lo que tranquilamente soporta el sistema en hora pico y es viable el uso del sistema por parte de la sucursal de Guayaquil, debido a que al analizar los datos siguientes, podemos observar que el porcentaje que utiliza en realidad el sistema es de aproximadamente el 13% de la memoria RAM utilizada por el servidor, por lo que al tener el doble de usuarios, la RAM total utilizada sería aproximadamente del 51%, llegando a un nivel óptimo y con la posibilidad a expansión. Se monitoreo el rendimiento durante dos horas, entre las 8:00 AM y 10:00 AM.

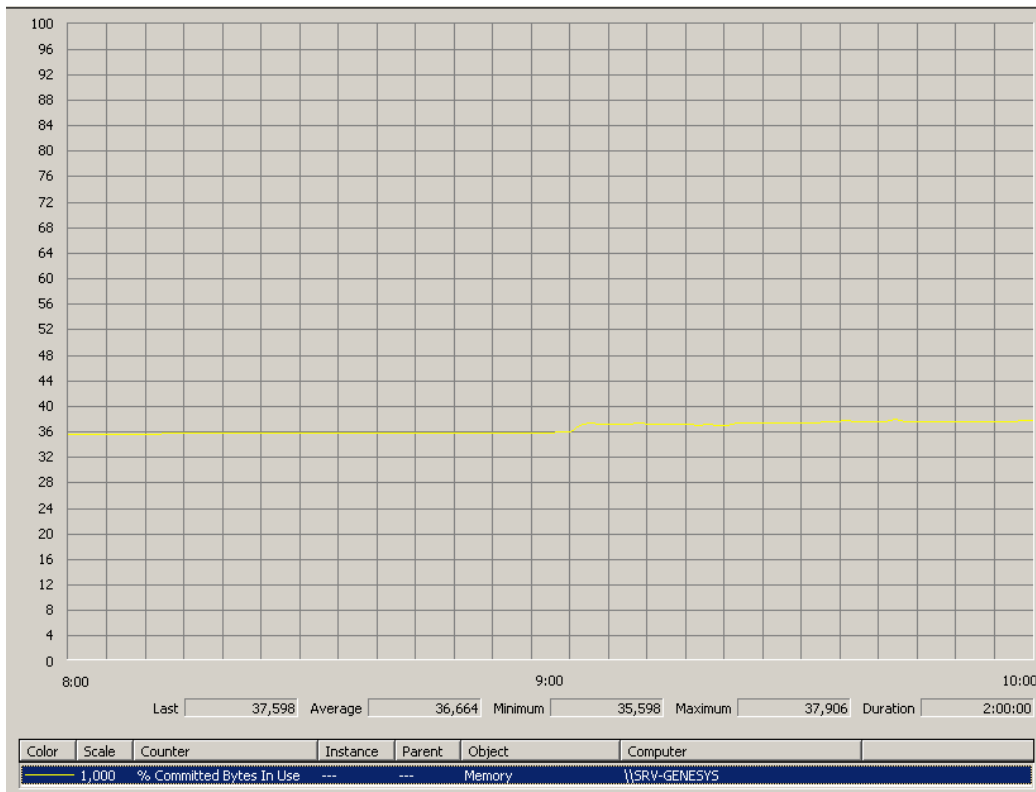


Figura 10. Utilización RAM

- MySQL:** En el siguiente gráfico podemos apreciar en color naranja la porción de memoria RAM utilizada por MySQL atendiendo las peticiones del sistema, en base al RAM utilizado por todos los recursos. (Figura 11)  
 El promedio de memoria RAM utilizada por MySQL en base a la memoria total del servidor es 3%.

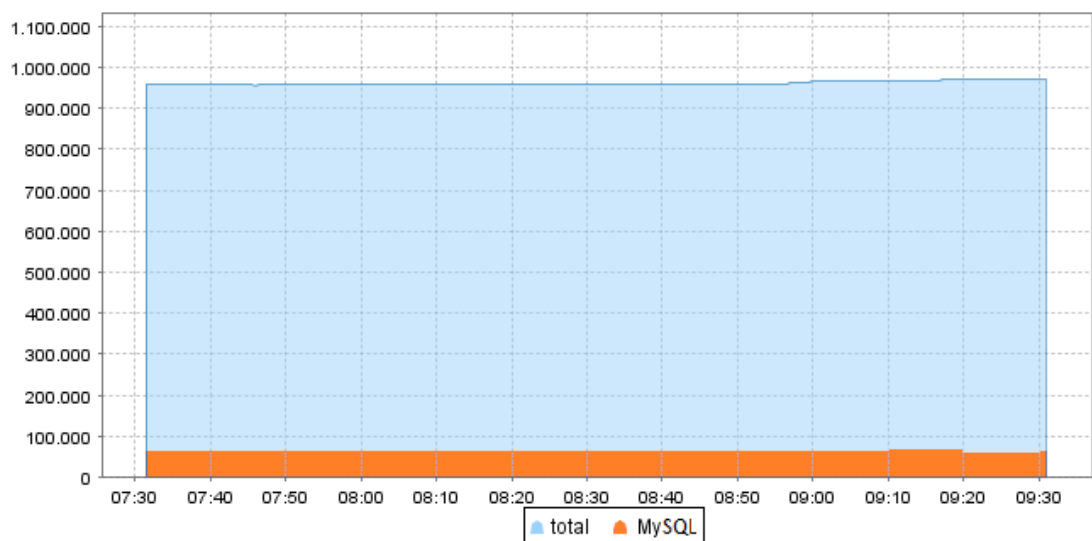


Figura 11. RAM Utilizado - Base De Datos MySQL

- **Tomcat:** En el siguiente gráfico podemos apreciar en color morado la porción de memoria RAM utilizada por Tomcat soportando el sistema y atendiendo sus peticiones, en base al RAM utilizado por todos los recursos. (Figura 12)

El promedio de memoria RAM utilizada por Tomcat en base a la memoria total del servidor es 9.3%.

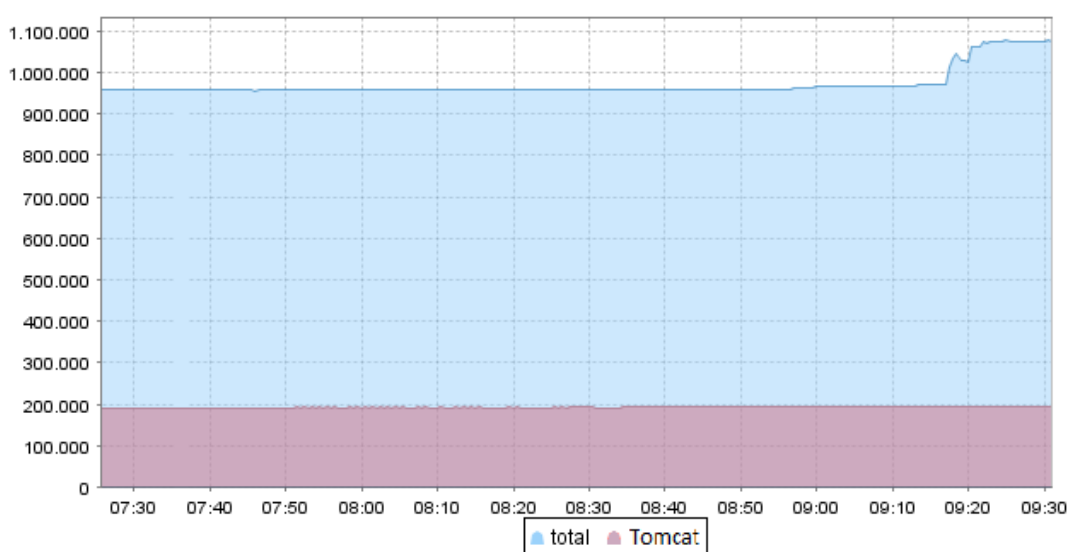


Figura 12. RAM Utilizado - Servidor Web Tomcat

### 5.1.3. Utilización Tarjeta de Red

La tarjeta de red que posee el servidor, utilizada para atender los requerimientos del sistema, es decir envío y recepción de datos, tiene una utilización promedio de 0.02%, con un nivel máximo registrado de 12.82% (Figura 13). El nivel de uso de la tarjeta de red es mínimo, por lo tranquilamente soporta el sistema en hora pico y es viable el uso del sistema por parte de la sucursal de Guayaquil.

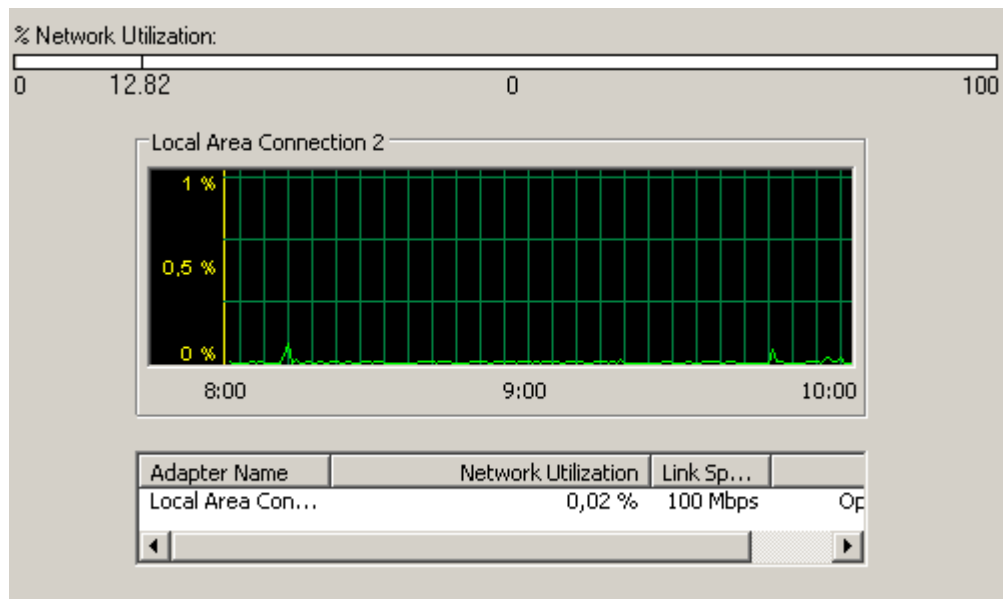


Figura 13. Utilización de Red

## 5.2. Base De Datos MySQL

Los datos presentados a continuación sirven para monitorear el rendimiento de la base de datos, en base a las configuraciones iniciales realizadas en la instalación de la base de datos (Figura 14). En los puntos de congestión máxima (Figura 15), se debe monitorear el sistema y si los recursos tienen un promedio mayor al 80% de uso, se debe cambiar las configuraciones del sistema. (Grey, 60)

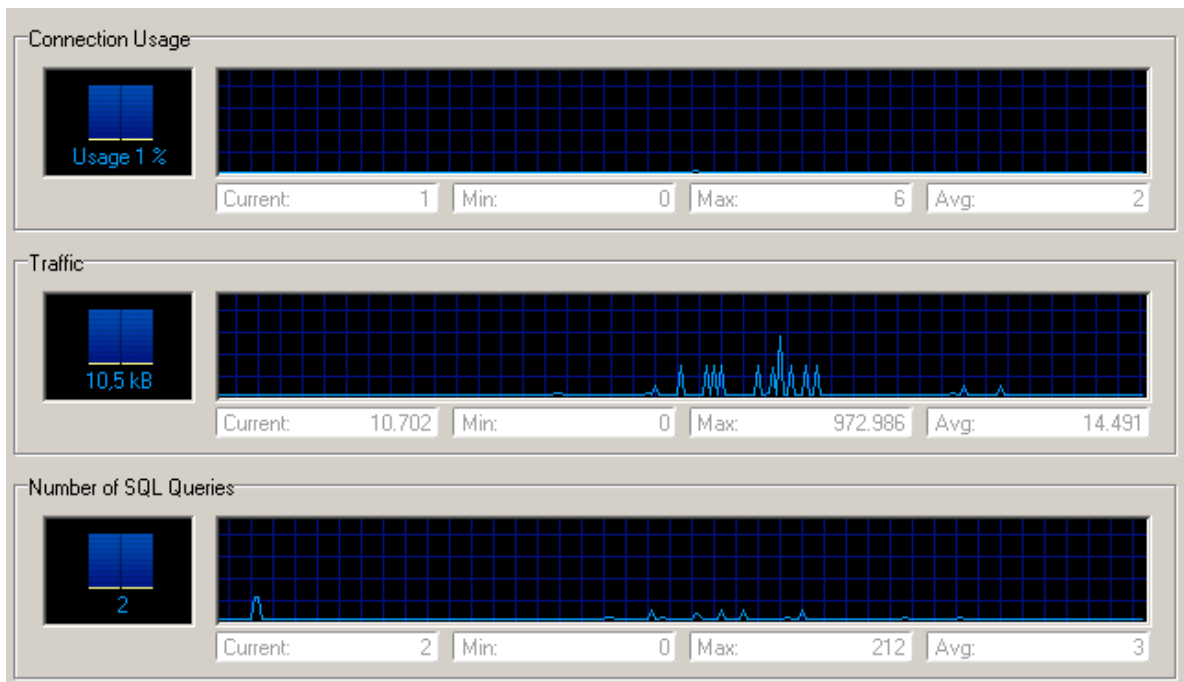


Figura 14. Monitoreo Rendimiento Base de Datos MySQL

- Uso de la Conexión (Connection Usage): Muestra el porcentaje de conexiones simultáneas permitidas. El nivel máximo de uso registrado fue 6%, el promedio es del 2%.
- Tráfico (Traffic): Representa el número de bytes enviados. El nivel máximo registrado de uso fue 1MB aproximadamente, el promedio es 14.15 KB (1.5%).
- Número de consultas SQL (Number of SQL Queries): El número de consultas hechas a la base de datos. El nivel máximo de consultas registradas fue 212, el promedio es 3 (1.4%).

### 5.3. Servidor de Aplicaciones Tomcat

Monitoreando el rendimiento del Servidor Web Tomcat, se pudo observar que la mayor hora de tráfico y pedidos, es decir la hora pico es entre las 8:00 AM y 9:45 AM (Figura 15). Esto se debe a que en la mañana los técnicos ingresan al sistema para analizar sus anuncios de avería pendientes y reportar los finalizados.



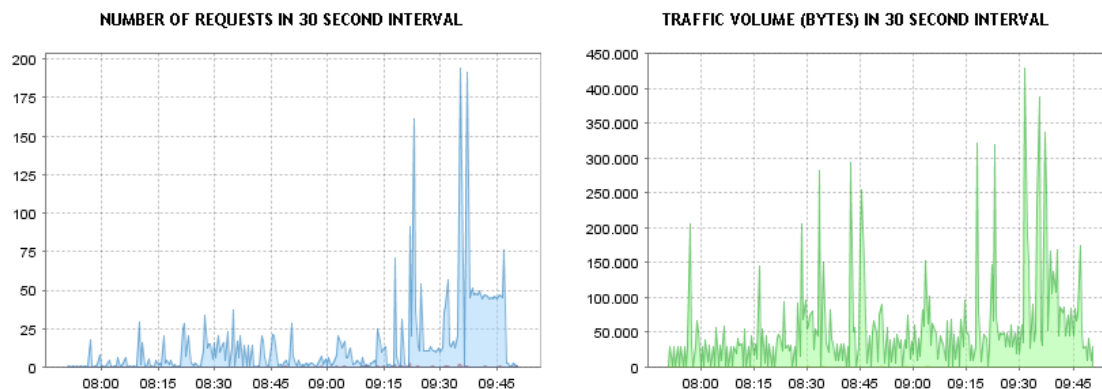


Figura 15. Solicitudes y Tráfico Servidor Web Tomcat

#### 5.4. Estadísticas Usuarios

Monitoreando la utilización del sistema, se puede apreciar las tendencias de los usuarios, con un promedio de 35.4 visitas diarias y niveles máximos de hasta 60 visitas por día. También se aprecia que los fines de semana casi no existen accesos, debido a que la mayoría de trabajos se hacen entre semana. Por otro lado se puede apreciar que en promedio los usuarios están durante 6 minutos y medio por sesión y que visitan 2.41 páginas por cada visita. Por lo que podemos concluir que están encontrando rápidamente la información y no necesitan navegar por muchas páginas. (Figura 16)

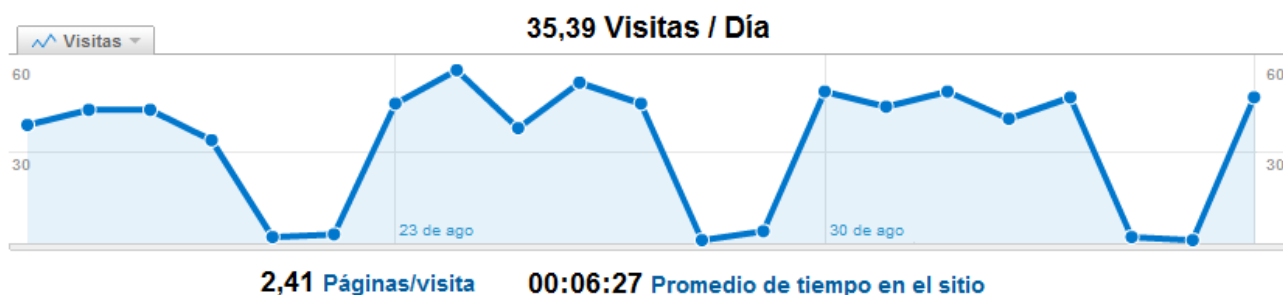


Figura 16. Visitas de los usuarios al Sistema

Las estadísticas de los navegadores Web nos permiten apreciar las tendencias y preferencias de los usuarios, de manera que las pruebas de interfaz del sistema se realicen en todos los navegadores presentados a continuación, siendo Firefox el más popular. (Figura 17).

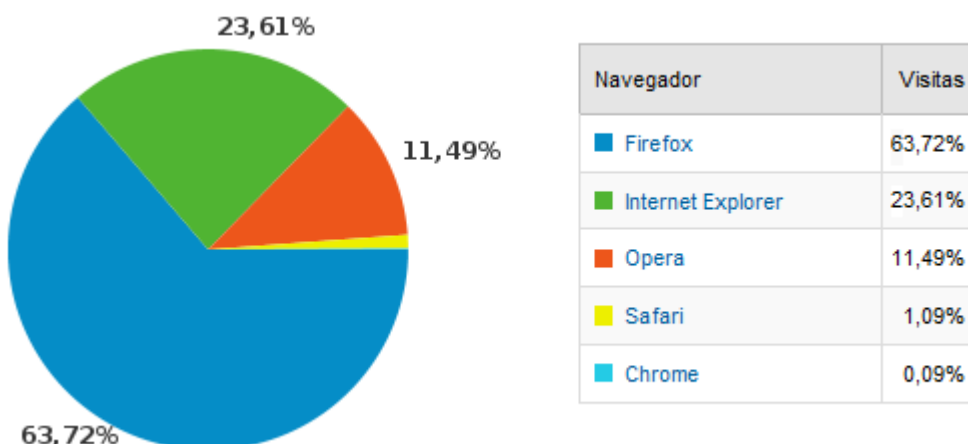


Figura 17. Navegadores Web

### 5.5. SMS

Las estadísticas de SMS nos permiten ver el número de mensajes que se están enviando mensualmente (Figura 18), de manera que se pueda hacer un estudio de cuantos mensajes quedan y el potencial uso de esta herramienta. En el caso de Porta se tiene un plan de SMS ilimitados a \$12, por otro lado en Movistar por el mismo precio se tiene un plan de 2500 SMS.

MES	MOVISTAR ENVIADO	MOVISTAR FALLIDO	PORTA ENVIADO	PORTA FALLIDO	TOTAL SMS
JUNIO	814	10	30	1	855
JULIO	892	1	8	0	901
AGOSTO	900	1	9	0	910

Figura 18. Estadísticas SMS

### 5.6. IVR

Al cambiar el estado en una orden de servicio, el técnico debe interactuar con el IVR o con el sistema. Los resultados a continuación (Figura 19) permiten obtener información sobre las tendencias de actualización de estado por parte de los técnicos, en el primer bloque se obtiene los anuncios de avería inicializados vía telefónica y vía Web. En el segundo bloque se despliega los anuncios de avería finalizados vía telefónica y vía Web. En el último bloque se aprecia los conflictos generados al actualizar el estado de dos anuncios de avería en curso al

mismo tiempo. Los conflictos generados pueden ser vía telefónica, vía Web o por olvido, que diariamente se dispara automáticamente a las 00:00.

Analizando los resultados se puede observar que la mayoría de actualizaciones del estado de los anuncios de avería se realizan a través del ingreso al sistema vía Web. Esto se debe a que si el técnico tiene acceso al Internet, la actualización del estado del anuncio es más barato y sencillo, ya que para hacerlo vía telefónicamente se debe conseguir un teléfono donde el cliente o hacer uso de su celular. Por último el tiempo transcurrido en actualizar el estado del anuncio es más rápido vía Web, porque toma más tiempo seguir las instrucciones del IVR. Al analizar los conflictos podemos llegar a la conclusión que la mayor cantidad de conflictos se generan a las 00:00, debido a que los técnicos se olvidan de finalizar el estado del anuncio de avería.

FECHA	JUNIO	JULIO	AGOSTO	PROMEDIO	%
Ini.Web	18.33	18.77	18.58	18.56	69%
Ini.Tel.	9.90	9.55	5.25	8.23	31%
<b>Total Ini.</b>	<b>28.2</b>	<b>28.3</b>	<b>23.8</b>	<b>26.8</b>	<b>100%</b>
Fin Web	17.05	16.45	17.33	16.95	65%
Fin Tel.	11.05	11.05	5.50	9.20	35%
<b>Total Fin</b>	<b>28.1</b>	<b>27.5</b>	<b>22.8</b>	<b>26.1</b>	<b>100%</b>
Conflictos Tel.	0.29	0.41	0.25	0.31	16%
Conflictos Web	0.67	0.27	0.33	0.42	22%
Conflictos 00:00	1.71	0.45	1.50	1.22	62%
<b>Total Conflictos</b>	<b>2.7</b>	<b>1.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>100%</b>

Figura 19. Estadísticas IVR

## 5.7. Reporte Técnico

El Reporte Técnico es el resultado mensual del trabajo de los técnicos, estas estadísticas son analizadas por el gerente técnico. En el reporte se obtiene todos los anuncios de avería asignados por técnico, con la información de los anuncios, es decir cuántos anuncios de avería han sido finalizados, el tipo de cada anuncio (Arriendo, Cobro, Garantía o Mantenimiento). Por otro lado se especifica los anuncios trabajados que no fueron realizados en Telalca, ya que son las averías realizadas donde los clientes. Por último se puede observar los reportes de visita físicos entregados, el tiempo trabajado en los anuncios de avería, el tiempo

promedio de trabajo por anuncio y los conflictos generados por cada técnico (Figura 20).

Usuario	A.A. Totales	A.A. Cerrados	A	C	G	M	R.V. Entregados	Tiempo E.T.	A.A. C. Sin Telalca	Tiempo E.T. Sin Telalca	Tiempo Promedio E.T. Sin Telalca	Conflictos
Técnico 1	13	10	0	3	1	6	1	18:30	10	18:30	1:51	0
Técnico 2	71	71	1	8	25	37	71	188:41	56	117:4	2:5	4
Técnico 3	42	36	6	3	6	21	36	135:34	33	121:53	3:42	1
Técnico 4	67	61	19	0	17	25	61	198:10	48	172:24	3:36	5
Técnico 5	34	31	0	0	23	8	29	126:54	8	13:5	1:38	4
Técnico 6	22	22	3	0	19	0	22	149:16	5	20:22	4:4	3
Técnico 7	45	43	18	2	16	7	42	199:8	31	171:27	5:32	3
Técnico 8	46	41	7	4	3	27	35	228:32	39	222:54	5:43	5
Técnico 9	56	49	3	11	22	13	49	165:32	36	118:56	3:18	2
Técnico 10	66	60	8	3	26	23	60	147:1	42	108:44	2:35	0
Técnico 11	72	68	5	9	23	31	68	181:53	49	137:58	2:49	6
Técnico 12	35	23	3	0	13	7	23	108:20	17	76:53	4:31	4
Técnico 13	10	9	2	0	5	2	9	115:37	4	87:25	21:51	0
Técnico 14	23	19	2	1	13	3	19	113:20	9	28:29	3:10	0
Técnico 15	24	22	4	2	13	3	21	125:14	12	55:9	4:36	0

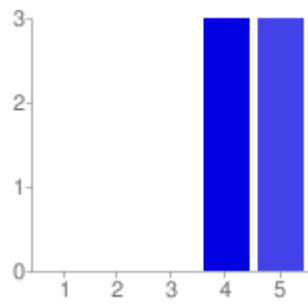
Figura 20. Estadísticas Reporte Técnico

## 5.8. Encuesta Personal Administración Técnica

Se realizó una encuesta para medir la satisfacción del personal administrativo, saber que opinan sobre el sistema y analizar la nueva metodología del departamento técnico. Se realizaron 10 preguntas a todos los funcionarios administrativos, los resultados se basan en una escala del 1 al 5. Los resultados son los siguientes:

### 5.8.1. Encuesta

#### 1. La interfaz del sistema es amigable para el usuario.

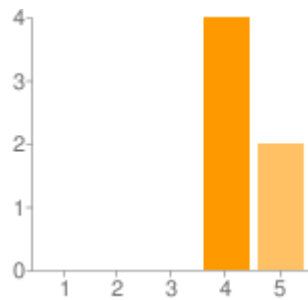


**Promedio: 4.5**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**2. Califique la velocidad de acceso, consultas y navegación del sistema.**

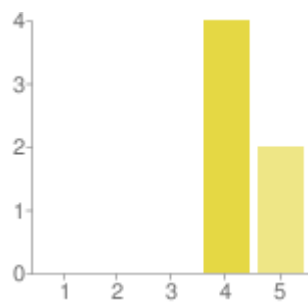


**Promedio: 4.3**

Muy  
Mala

Muy  
Buena

**3. Califique al sistema de manera global.**

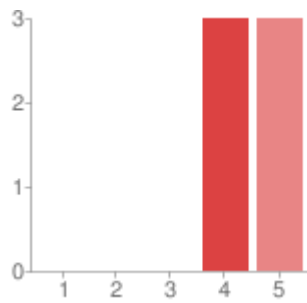


**Promedio: 4.3**

Muy  
Malo

Muy  
Bueno

**4. El sistema ayuda a mejorar su gestión.**

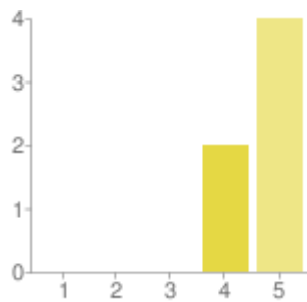


**Promedio: 4.5**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**5. El sistema ayuda a mejorar el seguimiento, organización y distribución de los anuncios de avería.**

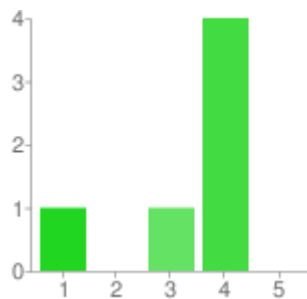


**Promedio: 4.6**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**6. Es útil que el técnico tenga la posibilidad de abrir sus propios anuncios de avería.**

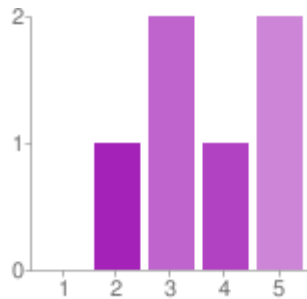


**Promedio: 3.3**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**7. Califique el uso que le da a la funcionalidad de envío de SMS del sistema.**

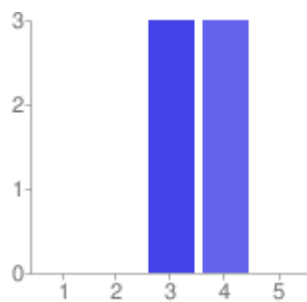


**Promedio: 3.3**

Nada  
de uso

Mucho uso

**8. Los tiempos de respuesta han mejorado con el uso del sistema.**

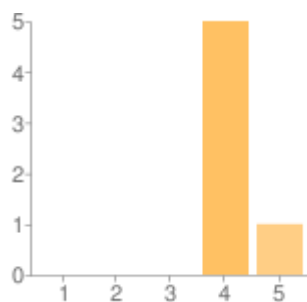


**Promedio: 3.5**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**9. El tiempo empleado en recibir y notificar los anuncios de avería ha mejorado con el uso del sistema.**

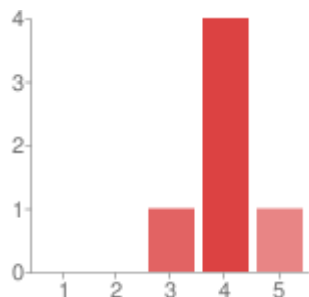


**Promedio: 4.2**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

### 10.El sistema ayuda a mejorar la satisfacción del cliente.



**Promedio: 4**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

### 5.8.2. Información Obtenida de la Encuesta

Las tres primeras preguntas de la encuesta tratan sobre la percepción del usuario sobre el sistema, es decir la experiencia con la interfaz, velocidad, acceso, consultas, navegación y por último la percepción general que tienen sobre el sistema. Los resultados fueron positivos ya que se tiene un promedio de 4.37 sobre 5, lo que nos dice que existe una gran aceptación hacia el sistema.

Por otro lado las siguientes 7 preguntas sirven para receptor las sensaciones, uso de funcionalidades nuevas y aceptación de los usuarios sobre la nueva metodología impuesta en el departamento técnico a través del uso del sistema. El promedio obtenido es de 3.91 sobre 5, concluyendo que el cambio si les ha afectado, pero es un puntaje aceptable, que permite ultimar que existe aceptación sobre la nueva metodología y sus funcionalidades.

Es interesante analizar las preguntas de bajo puntaje, como la pregunta 6, 7 y 8. En la pregunta 6 se obtienen ese puntaje, ya que anteriormente la asistente técnica era la encargada de abrir todos los anuncios de avería, en cambio con la nueva metodología los técnicos pueden abrir sus anuncios, pero debido a esto, han existido casos de anuncios duplicados, siendo molesto para el personal administrativo, dado que anteriormente no existían tales inconvenientes. La pregunta 7 sirve para medir cuanto uso se está dando a la funcionalidad de SMS, ya que notificar al celular es sencillo, rápido y se ahorra dinero. Por lo que habría



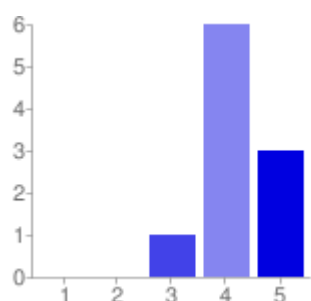
que reforzar el uso de esta funcionalidad. Por último la pregunta 8 desea medir la percepción que se tiene sobre los tiempos de respuesta en comparación a la metodología anterior, basándonos en los resultados podemos concluir que los tiempos han mejorado y se espera que vayan mejorando al acostumbrarse los usuarios a la nueva metodología.

## 5.9. Encuesta Personal Departamento Técnico

De igual manera que la anterior encuesta, se realizó una encuesta similar, pero orientada al personal del departamento técnico, para medir la satisfacción de los usuarios, saber que opinan sobre el sistema y analizar la nueva metodología del departamento técnico. Se realizaron 10 preguntas a los técnicos, los resultados se basan en una escala del 1 al 5. Los resultados son los siguientes:

### 5.9.1. Encuesta

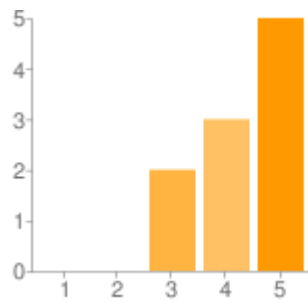
#### 1. La interfaz del sistema es amigable para el usuario.



**Promedio: 4.2**

Nada de acuerdo                      Totalmente de acuerdo

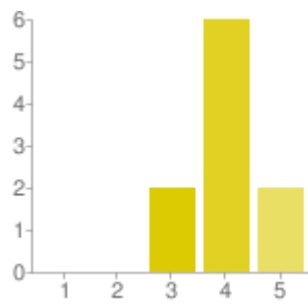
#### 2. Califique la velocidad de acceso, consultas y navegación del sistema.



**Promedio: 4.3**

Muy Mala                      Muy Buena

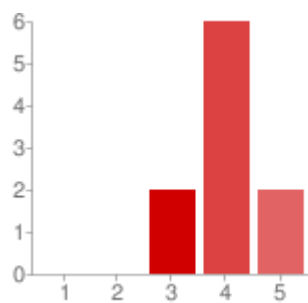
### 3. Califique al sistema de manera global.



**Promedio: 4**

Muy Malo                      Muy Bueno

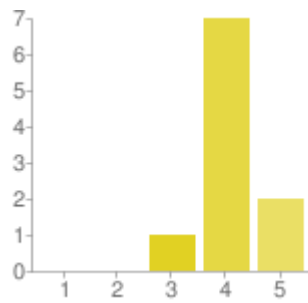
### 4. El sistema ayuda a mejorar su gestión.



**Promedio: 4**

Nada de acuerdo                      Totalmente de acuerdo

### 5. Califique la búsqueda de anuncios de averías o reportes de visita históricos.

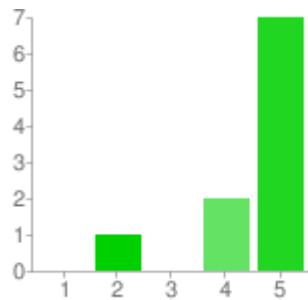


**Promedio: 4.1**

Muy  
Mala

Muy  
Buena

**6. Es útil que el técnico tenga la posibilidad de abrir sus propios anuncios de avería.**

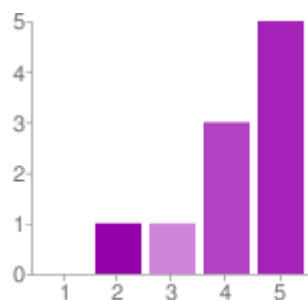


**Promedio: 4.5**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

**7. Las notificaciones sobre eventos en el sistema son satisfactorias.**

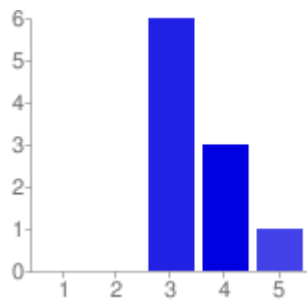


**Promedio: 4.2**

Nada  
de  
acuerdo

Totalmente  
de acuerdo

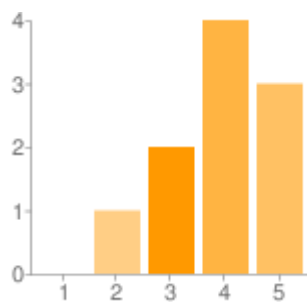
**8. Los tiempos de respuesta han mejorado con el uso del sistema.**



**Promedio: 3.5**

Nada de acuerdo      Totalmente de acuerdo

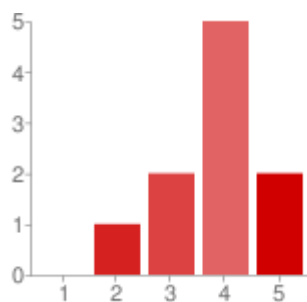
9. El tiempo empleado desde la creación del anuncio de avería hasta la entrega del reporte ha mejorado con el uso del sistema.



**Promedio: 3.9**

Nada de acuerdo      Totalmente de acuerdo

10. El sistema ayuda a mejorar la satisfacción del cliente.



**Promedio: 3.8**

Nada de acuerdo      Totalmente de acuerdo

### **5.9.2. Información Obtenida de la Encuesta**

De igual manera que la anterior encuesta, las tres primeras preguntas tratan sobre la percepción del usuario sobre el sistema, es decir la experiencia con la interfaz, velocidad, acceso, consultas, navegación y por último la percepción general que tienen sobre el sistema. Los resultados fueron positivos ya que se tiene un promedio de 4.16 sobre 5, concluyendo que existe una gran aceptación hacia el sistema y el resultado es casi igual al obtenido en la encuesta al personal administrativo.

Por otro lado las siguientes 7 preguntas sirven para receptar las sensaciones, uso de funcionalidades nuevas y aceptación de los técnicos sobre la nueva metodología impuesta en el departamento técnico a través del uso del sistema. El promedio obtenido es de 4 sobre 5, que es un puntaje alto, que permite ultimar que existe aceptación sobre la nueva metodología y sus funcionalidades.

Es interesante analizar las preguntas de bajo puntaje, como la pregunta 8, que desea medir la percepción que se tiene sobre los tiempos de respuesta en comparación a la metodología anterior, basándonos en los resultados podemos concluir que los tiempos han mejorado y se espera que vayan mejorando al acostumbrarse los usuarios a la nueva metodología.

Por otro lado la pregunta 5 presenta un alto puntaje, porque es una funcionalidad muy útil para ellos, ya que pueden organizar su tiempo, y ser más eficientes en su trabajo al abrir sus propios anuncios de avería, a diferencia de los resultados de la misma pregunta en la encuesta anterior.

### **5.10. Estadísticas Comparación Anuncios de Avería**

Los datos presentados a continuación nos permiten comparar los anuncios de avería asignados a los técnicos mensualmente antes de usar el sistema y utilizando el sistema (Figura 21). Se puede apreciar un aumento de más del 100% en los anuncios de avería. Esto se debe a ciertos factores: Con la metodología anterior no se registraban todas las actividades, algunos anuncios de avería nunca se abrían y simplemente se creaban reportes para la facturación, por lo que no aparecen en las estadísticas a continuación. Por otro lado no se creaban

anuncios de avería de tipo mantenimiento, ya que eran preparados al principio del año y no se facturaba por cada visita ya que el cliente previamente había pagado el contrato de mantenimiento. También al no existir la posibilidad de los técnicos de abrir sus propios anuncios, si se les presentaba un nuevo anuncio sin estar en la planificación de la administración técnica, simplemente solucionaban el inconveniente y creaban un reporte de visita, pero sin su respectivo anuncio de avería.

Con la ayuda del sistema existe una mayor organización de los anuncios de avería de toda la empresa, también un seguimiento formal y en línea, que sirve a la administración técnica para organizar y controlar de manera más sencilla y ordenada al personal técnico, de manera que puedan resolver mayor cantidad de anuncios de avería diarios. Con el nuevo sistema de notificaciones vía SMS y correo electrónico los técnicos son notificados instantáneamente sobre la avería, con la posibilidad de ingresar al sistema desde cualquier locación, generando una mayor eficiencia por parte del personal técnico. Por último las estadísticas que genera toda la información que es ingresada permiten obtener una visión amplia de la efectividad por técnico y corregir los niveles de ineficiencia.

TOTAL A.A. SIN USO DE SISTEMA				TOTAL A.A. UTILIZANDO SISTEMA			
TECNICO	FEBRERO	MARZO	PROMEDIO	TECNICO	JULIO	AGOSTO	PROMEDIO
Técnico 1	22	21	22	Técnico 1	51	30	41
Técnico 2	12	21	17	Técnico 2	39	35	37
Técnico 3	7	16	12	Técnico 3	35	44	40
Técnico 4	13	4	9	Técnico 4	29	33	31
Técnico 5	18	21	20	Técnico 5	54	43	49
Técnico 6	6	10	8	Técnico 6	57	45	51
Técnico 7	7	5	6	Técnico 7	21	29	25
Técnico 8	6	1	4	Técnico 8	33	32	33
Técnico 9	11	10	11	Técnico 9	46	38	42

Figura 21. Comparación A.A. Mensuales.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- Hacer un correcto levantamiento de información y diseño de sistema facilita el desarrollo del sistema, ahorra tiempo y permite definir el alcance adecuadamente.
- El sistema está trabajando con utilización baja de sus recursos, ya que los niveles de utilización del servidor Web y la base de datos MySQL son bajos inclusive en horas pico.
- La hora pico de utilización del sistema registrada es entre las 8:00 y 9:45. El servidor donde está alojada la aplicación y todos sus componentes está trabajando de manera óptima, registrando niveles de utilización bajos en su hardware.
- Se realizó un sistema Web MVC con gran escalabilidad, partiendo de una base administrativa de usuarios, permisos y roles, además brindando seguridad en el sistema a través de autenticación y autorización de usuarios, permitiendo a la aplicación poder crear módulos independientes para necesidades específicas futuras.
- La aplicación web permite a los usuarios tener total accesibilidad desde cualquier locación que tenga Internet. Esta propiedad permite a los usuarios ser más dinámicos y tener la información en línea para su mejor desempeño. Por otro lado la aplicación puede correr sobre cualquier sistema operativo y utilizando muy pocos recursos de la máquina del usuario, debido a que el procesamiento lo hace el servidor.
- Aumentó la comunicación y relaciones personales en la empresa, al haber la opción en el sistema de ver la información personal (celular, correo electrónico, extensión) de todos los empleados de Telalca.
- A través de un explorador se puede ingresar al sistema vía celular y hacer uso de todas las funcionalidades del mismo, permitiendo tener movilidad y acceso en cualquier lugar del país.
- Presentar una interfaz amigable y sencilla ayuda a los usuarios a entender, familiarizarse y sacar mayor provecho a las funcionalidades del sistema. Por otro lado es de gran ayuda a la administración técnica para la visualización de

manera sencilla y funcional del trabajo que están haciendo los técnicos en vivo.

- El incremento de utilización en el sistema, debido al aumento de usuarios registrados al incluir a la sucursal de Guayaquil en el proceso, se lo puede realizar sin ningún inconveniente debido a la baja utilización que registra el hardware del servidor y el análisis de uso que están dando los usuarios de Quito.
- Se unificarán los procedimientos al utilizar el sistema en Guayaquil, ya que se estandarizará la misma metodología, teniendo el mismo rendimiento, eficacia y excelencia a nivel nacional.
- La resistencia al cambio por parte de los técnicos fue un gran inconveniente para la implantación de la nueva metodología. Los técnicos estaban acostumbrados a la anterior metodología, y se olvidaban iniciar sus órdenes de servicio y les molestaba tener que reportar sus actividades en el sistema. Pero con una correcta capacitación y ayuda del personal administrativo, comenzó a haber una respuesta positiva.
- Con el ingreso de datos y anuncios, la información comenzó a generar una respuesta positiva y aceptación del usuario al sistema, debido a la facilidad de encontrar registros históricos, organización del trabajo diario, envío de mensajes SMS y a la oportunidad de involucrarse con el proceso, creando sus propios anuncios de avería y organizándolos.
- La atención al cliente mejoró, al darle una atención a su avería de manera más rápida, con total conocimiento del estado de la avería por parte de la administración técnica, la posibilidad de crear anuncios cualquier día a cualquier hora y con la generación de un reporte detallado al cliente al finalizar el trabajo.
- Guardar toda la información del flujo del departamento técnico en una base de datos a través del sistema ayuda a mantener los registros históricos conservados de una mejor manera, facilitar la búsqueda de información y mayor seguridad de la información. Por último se obtuvo un ahorro de papel considerable debido a la eliminación de los anuncios de avería físicos.



- Existen menos errores humanos al tener los procesos automatizados, especialmente en la toma de anuncios de avería y en la notificación de trabajo a los técnicos. Por otro lado cualquier error o inconveniente registrado en algún anuncio de avería o reporte de visita, puede ser encontrado fácilmente y a su vez puede ser editado o eliminado.
- La facilidad y automatización de notificación de anuncios de avería, ayuda a que el recurso técnico pueda tener tiempos de respuesta inmediatos en caso de emergencia y que puedan aprovechar el tiempo solucionando averías que estén más cerca de su ubicación en ese momento, a su vez ha mejorado la comunicación interna.
- La carga de trabajo por técnico se distribuye de mejor manera, debido a que se puede saber instantáneamente sus anuncios de avería programados y el número de anuncios de avería asignados a cada técnico.
- La administración técnica tiene un mayor control sobre el personal, con información sobre su locación en vivo y registro de todos los movimientos por anuncio de avería. También debido a la posibilidad de control sobre los técnicos que no aparecen trabajando en vivo, a partir de información ligada a su último trabajo y movimiento.
- Existe un control más estricto en las horas reales de trabajo por técnico, debido a la información detallada que se obtiene por cada anuncio de avería y la satisfacción del cliente a partir de la recepción de un correo electrónico con información detallada de la orden, en donde se especifican tiempos trabajados.
- Se ahorra tiempo en el proceso de generación de reportes debido a la automatización e ingreso de información por cada técnico, como consecuencia no habrá la necesidad a fin de mes de transcribir en un archivo Excel toda la información de los anuncios de avería para obtener las estadísticas. Ahora el sistema los generará automáticamente y las estadísticas tendrán mayor cantidad de información, generando reportes más reales y útiles.
- Existe un ahorro de tiempo en la recepción de anuncios de avería, dando uso a la información que se tiene en base de datos, se llena automáticamente el anuncio de avería con información ligada al cliente. Por otro lado se puede

asignar más de un técnico a un anuncio de avería, disminuyendo considerablemente los tiempos de recepción.

- No existen anuncios de avería relegados, anteriormente algunos anuncios de avería de fechas futuras eran olvidados, actualmente todos los anuncios de avería son registrados y dados seguimiento debido a que hay como registrar los anuncios de avería para fechas futuras o con fechas por definir.
- A nivel administrativo existe una reducción de tiempos en ver las actividades del técnico y en la coordinación de sus anuncios de avería, al mismo tiempo la agilidad de reacción para posible problemas presentados a través del uso del sistema, también se puede saber con mayor rapidez si existió solución para los problemas registrados donde los clientes.
- Con la herramienta de control de reportes físicos entregados, existe mayor facilidad en el control de órdenes finalizadas lo que ha llevado a que los anuncios de avería sean facturados más rápido, ya que anteriormente los técnicos entregaban los reportes de visita firmados por el cliente en el momento que querían y en general todos juntos al final del mes.
- La funcionalidad de envío de SMS ha sido muy popular porque permite a todos los usuarios enviar información urgente al celular de cualquier funcionario de la empresa, fortaleciendo la comunicación y solucionando inconvenientes rápidamente.
- El aumento de anuncios de avería por técnico ha sido significativo ya que es mayor al 100%, debido a que con la metodología anterior no se registraban todas las actividades, algunos anuncios de avería nunca se abrían. Por otro lado no se creaban anuncios de avería de tipo mantenimiento, a su vez al no existir la posibilidad de los técnicos de abrir sus propios anuncios, si se les presentaba un nuevo anuncio sin estar en la planificación de la administración técnica, simplemente solucionaban el inconveniente y creaban un reporte de visita, pero sin anuncio de avería.
- La creación de una interfaz especial para la observación de los trabajos de los técnicos en vivo en una pantalla de 58 pulgadas colocada a la entrada de la empresa sirve para dar un sentimiento de seriedad, tecnología, confianza y

seguridad a los clientes y a su vez que todo el personal esté al tanto de las actividades que se realizan dentro de la empresa.

- El haber implantado el uso del IVR en el sistema, ayuda a los técnicos a actualizar el estado de los anuncio de avería desde cualquier locación a través del uso de teléfono convencional y móvil, a su vez ayuda a la empresa a familiarizarse con herramientas que distribuye y tener la posibilidad de poder distribuir las de otra manera.
- Cuando las empresas han adquirido un número significativo de clientes, necesitan de procesos automatizados para poder dar el nivel de calidad esperado por los clientes y administrar de mejor manera el recurso humano.
- El desarrollo de aplicaciones personalizadas para la automatización de procesos es de mucha utilidad para las empresas, debido a que es muy difícil encontrar un producto comercial terminado que cubra requerimientos tan específicos propios de cada negocio.
- Determinar el alcance del proyecto en el desarrollo de software es la pieza fundamental, debido a que en el transcurso del desarrollo aparecen nuevos requerimientos y el cliente desea nuevas funcionalidades, provocando que el desarrollo sea interminable.

## **6.2. Recomendaciones**

- Debe haber un constante seguimiento del rendimiento del servidor en donde está alojado el sistema Web, para determinar su rendimiento. Si se determina que el servidor se encuentra saturado, se debe aumentar el hardware del servidor o en su efecto cambiarlo por uno mejor.
- Se debe monitorear la pantalla de administración de SMS del sistema, debido a que en el caso de Movistar no se puede enviar más de 2500 SMS, por lo que si algún mes se supera el número de envíos máximos, se tendrá que adquirir un plan de SMS o en el caso de no existir uno mejor, se deberá comprar el mismo plan y otro módem GSM.
- Las llamadas desde celular a un teléfono convencional son más caras que las llamadas entre celulares del mismo operador, por lo que se debe analizar la integración de bases celulares conectadas a la central telefónica y de esta

manera reducir los costos en las llamadas al IVR desde los celulares de los técnicos.

- El alcance de esta tesis ha sido cubierto, pero existen muchos requerimientos e ideas nuevas por parte de la empresa, por lo que se recomienda que se continúe con el desarrollo para sacar más provecho al sistema y sus funcionalidades.
- Se debería potencializar el uso de la herramienta de SMS, con la posibilidad de inicializar el estado de los anuncios de avería vía SMS.
- Realizar actualización en línea de base de datos del sistema, con la base de datos utilizada por el programa de facturación.

## BIBLIOGRAFIA

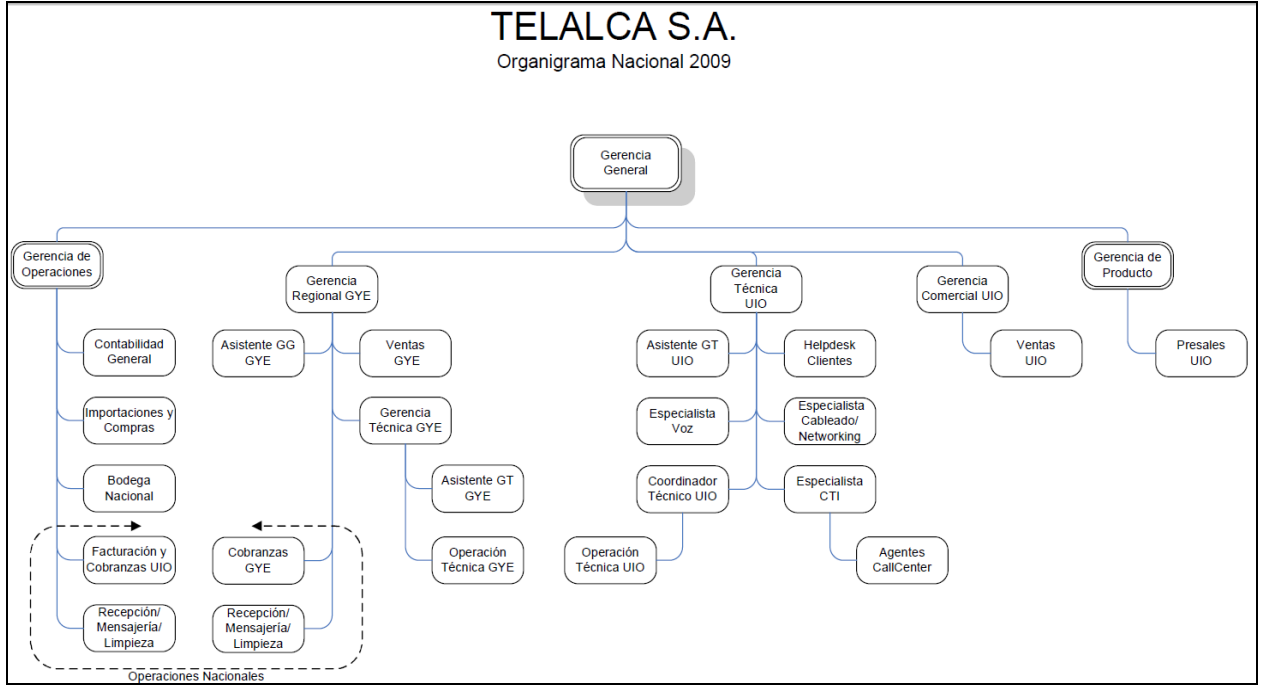
- Alcatel-Lucent. (2010). *OmniPCX Enterprise Communication Server: Alcatel-Lucent*. Recuperado el 18 de Marzo de 2010, de Sitio Web Alcatel-Lucent: <http://enterprise.alcatel-lucent.com/?product=OmniPCXEnterprise&page=overview>
- APEX. (2010). *What is IVR?* Recuperado el 22 de Marzo de 2010, de Sitio Web Apex Voice: <http://www.apexvoice.com/index.php/What-is-IVR/what-is-ivr.html>
- Balani, N. (21 de Junio de 2005). *The Spring series: IBM*. Recuperado el 16 de Marzo de 2010, de Sitio Web IBM: <http://www.ibm.com/developerworks/web/library/wa-spring1/>
- Cavaness, C. (2002). *Programming Jakarta Struts*. Sebastopol: O'Reilly & Associates, Inc.
- Deitel, D. &. (2005). *Java How To Program Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Displaytag team. (2008). Retrieved Marzo 18, 2010, from Sitio Web DisplayTag: <http://displaytag.sourceforge.net/1.2/>
- Graham, J. E. (2004). *Tomcat Overview*. Melksham: Well House Consultants Ltd.
- Grey, J. W. (2004). *MySQL: Essential Skills*. Osborne: McGraw-Hill.
- Hennebrueder, S. (2005). *Tutorials for Struts, EJB, xdoclet, JSF, JSP and eclipse*.
- Hillebrand, F. F. (2010). *Short Message Service (SMS): The Creation of Personal Global Text Messaging*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Holmes, J. (2007). *The Complete Reference Struts Second Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Lycanthrop, L. (2007, Marzo 8). *Tutorial de jQuery: CristaLab*. Retrieved Marzo 17, 2010, from Sitio Web CristaLab: <http://www.cristalab.com/tutoriales/tutorial-de-jquery-c214l/>
- Mauricio, R. (2007, Noviembre 1). *Pvgdata*. Retrieved 7 2010, Marzo, from Ruben Mauricio: <http://pvgdata.com/Mauricio/index.php/archives/71>
- McFarland, D. S. (2006). *CSS: The Missing Manual*. Sebastopol: O'Reilly Meida, Inc.
- Montalvo, C. (2008, Agosto). Retrieved Marzo 14, 2010, from Aplicaciones web ventajas y desventajas: <http://www.calinsoft.com/2008/08/aplicaciones-web-ventajas-y-desventajas.html>

- NetBeans. (2010). *Java EE & Java Web Learning Trail*. Retrieved Junio 12, 2010, from <http://netbeans.org/kb/trails/java-ee.html>
- NetBeans. (2010). *NetBeans IDE 6.9 Features*. Retrieved Julio 13, 2010, from Java EE and Java Web Applications: <http://netbeans.org/features/web/index.html>
- Project, T. C. (2003, Noviembre 3). *What Is A Framework?* Retrieved Junio 13, 2010, from <http://www.codeproject.com/KB/architecture/WhatIsAFramework.aspx>
- Roos, D. (2010). *How Interactive Voice Response (IVR) Works: Howstuffworks*. Retrieved Marzo 23, 2010, from Sitio Web Howstuffworks: <http://communication.howstuffworks.com/interactive-voice-response.htm>
- RoseIndia. (2008). *Introduction of Java Mail: RoseIndia*. Retrieved Marzo 17, 2010, from Sitio Web RoseIndia: <http://www.roseindia.net/javamail/>
- RoseIndia. (2008). *Struts Guide: RoseIndia*. Recuperado el 16 de Marzo de 2010, de Sitio Web RoseIndia: <http://www.roseindia.net/struts/strutsguide.shtml>
- SIP Center. (2010). *What is SIP Introduction: SIP Center*. Recuperado el 19 de Marzo de 2010, de Sitio Web SIP Center: <http://www.sipcenter.com/sip.nsf/html/What+Is+SIP+Introduction>
- SpringSource.org. (2007). Recuperado el 16 de Marzo de 2010, de Sitio Web SpringSource: [www.springsource.org](http://www.springsource.org)
- Telalca. (2009). *Organigrama TELALCA*. Quito.
- Telalca. (2010). *Sitio Web Telalca*. Recuperado el 10 de Marzo de 2010, de Telalca: [www.telalca.com](http://www.telalca.com)
- VoiceGuide. (2010). *VoiceGuide*. Retrieved Mayo 11, 2010, from <http://www.voiceguide.com/infoCompanyProfile.htm>
- w3schools.com. (2010). *AJAX Introduction: w3schools.com*. Retrieved Marzo 17, 2010, from Sitio Web w3schools.com: [http://www.w3schools.com/Ajax/ajax\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/Ajax/ajax_intro.asp)
- w3schools.com. (2010, Mayo). *Browser Statistics*. Retrieved Junio 15, 2010, from [http://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_stats.asp](http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp)

## **ANEXOS**

## Anexo A. ORGRANIGRAMA TELALCA

### A.1. Organigrama Nacional



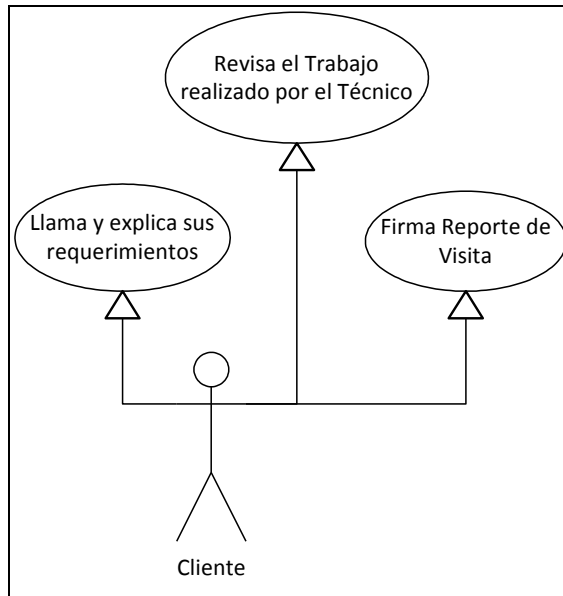
Fuente: Telalca



## Anexo B. DIAGRAMAS PROCESO ACTUAL DEPARTAMENTO TÉCNICO

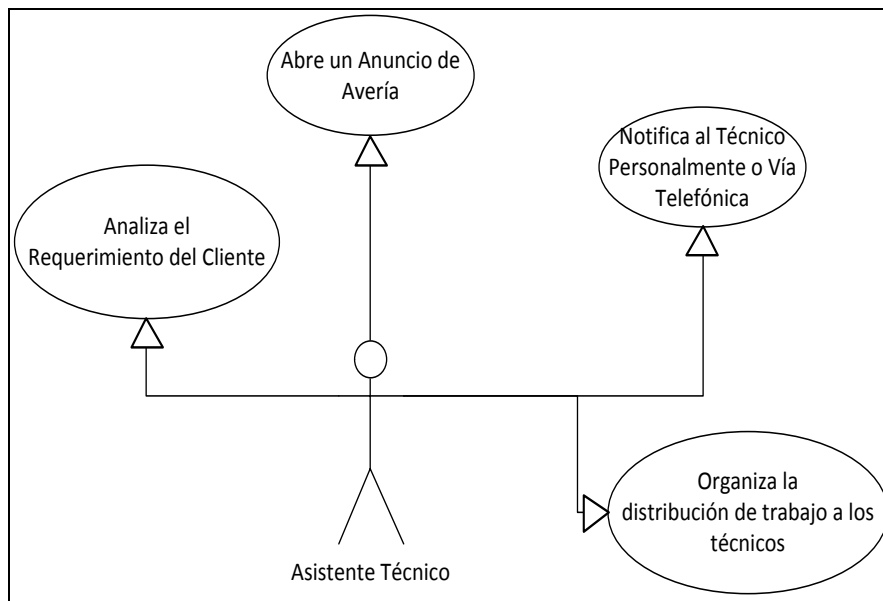
### B.1. Diagrama de Casos de Uso

#### B.1.1. Cliente



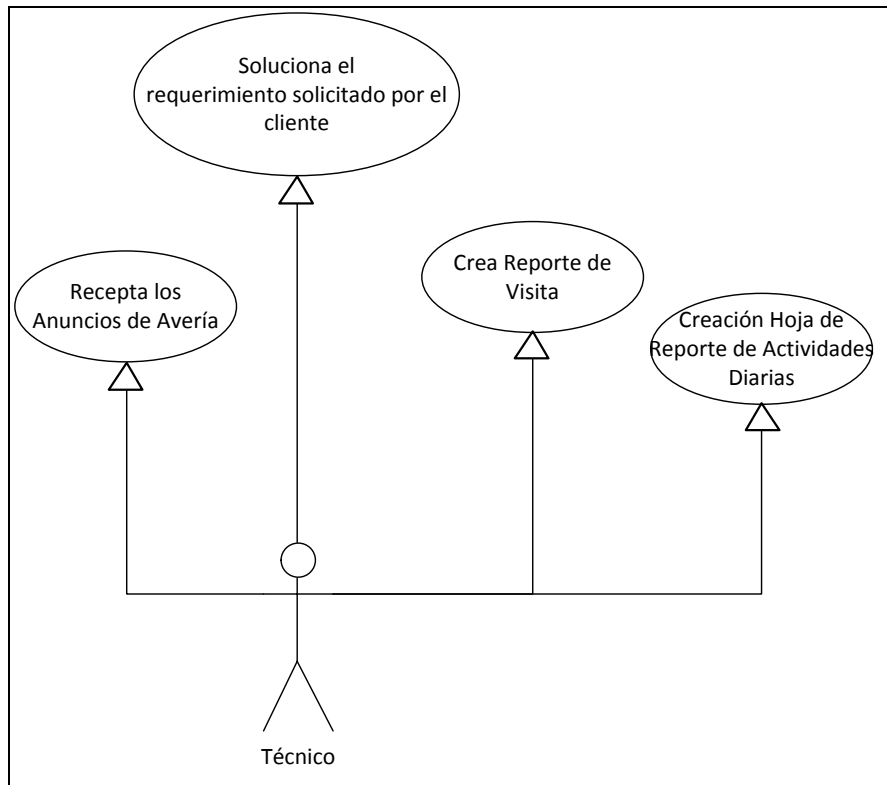
Generación Propia

#### B.1.2. Asistente Técnico



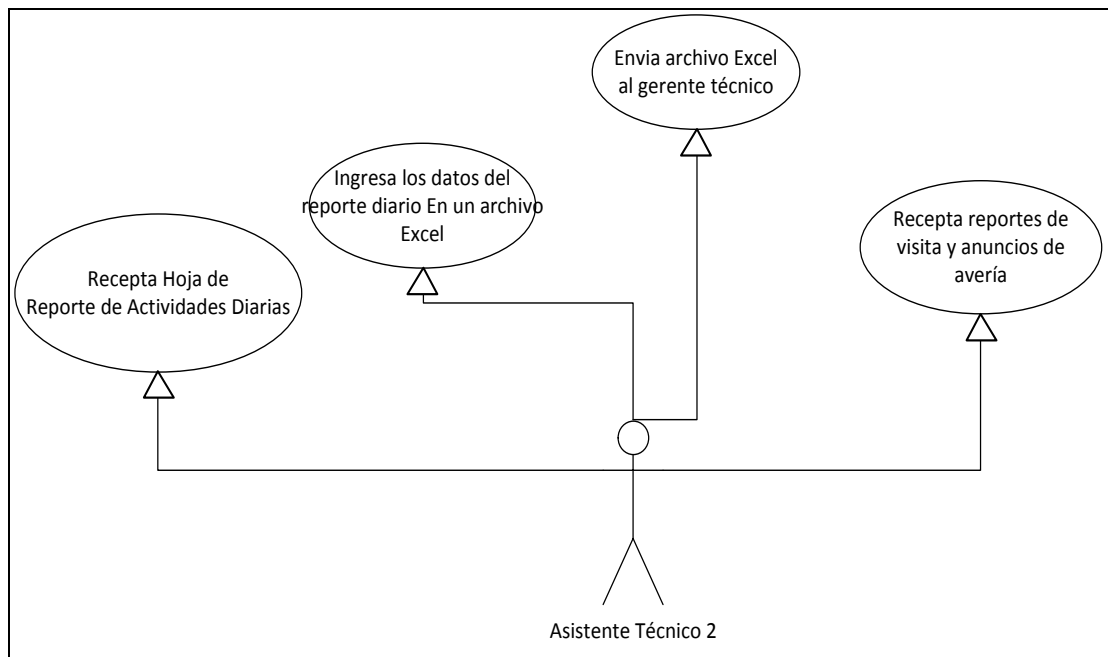
Generación Propia

### B.1.3. Técnico



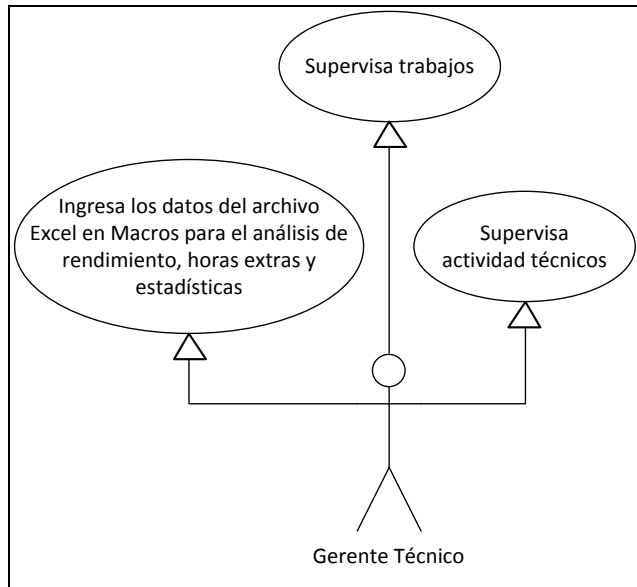
Generación Propia

### B.1.4. Asistente Técnico 2



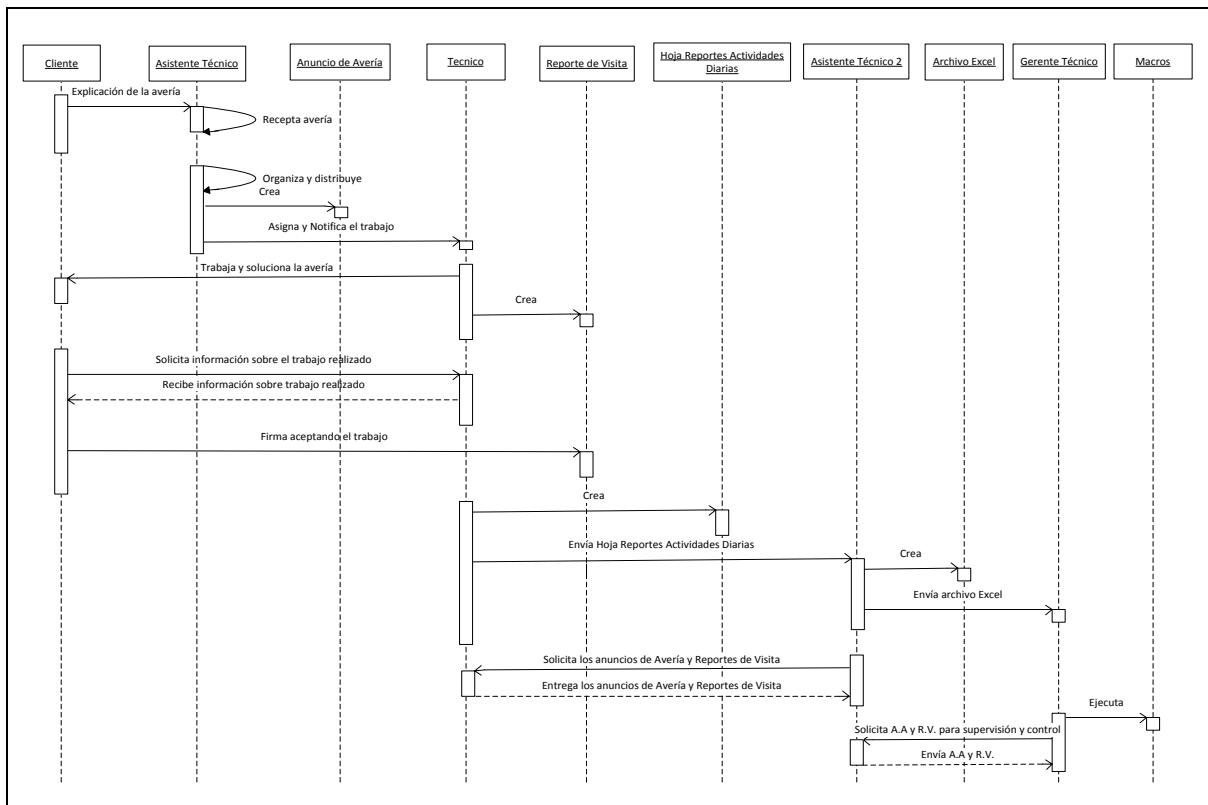
Generación Propia

### B.1.5. Gerente Técnico



Generación Propia

### B.2. Diagrama de Secuencia



Generación Propia

## **Anexo C. ESPECIFICACIONES DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA**

### **C.1. Equipos, Hardware y Red**

La empresa tiene equipos que deben ser utilizados para el desarrollo de este proyecto, de ésta manera poder abaratar costos.

- Servidor Sistema:
  - Procesador: Intel Core 2 Duo E7300 2.67GHz, 2.67GHz.
  - Memoria RAM: 2GB
  - Sistema Operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2
  - Tarjeta de Red: Realtek RTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC
- Módems SMS:
  - 2 Módems MC75 EDGE USB
- Internet:
  - Ancho de Banda: Clear channel con la empresa Stealth, 354 Kbps de subida y bajada.
  - Switch: Alcatel-Lucent OmniStack LS 6200 de 48 Puertos.

### **C.2. Ambiente de Desarrollo y Organización del Código**

La facilidad para crear una aplicación web en NetBeans es muy simple, se especifica el nombre, posteriormente el tipo de versión de Java EE, el servidor web que se utilizará y por último los frameworks a utilizar que en este caso son Spring 2.5, Struts 1.3.8 e Hibernate 3.2.5, de esta manera comienza la etapa de codificación con las librerías principales integradas en el sistema. Como se explicó anteriormente NetBeans da soporte a estos frameworks, en el caso de Struts tiene soporte para crear clases tipo Action o ActionForm Beans integrándolas automáticamente en el archivo de configuración, al mismo tiempo todas las configuraciones del archivo de configuración se las puede hacer fácilmente con las herramientas proporcionadas por el entorno de desarrollo. Como a Spring solo se lo utilizará para la capa de modelo, el ambiente nos crea el archivo de configuración listo para ingresar los parámetros correspondientes. Por a través de Hibernate nos permite mapear toda la base de datos a POJO y

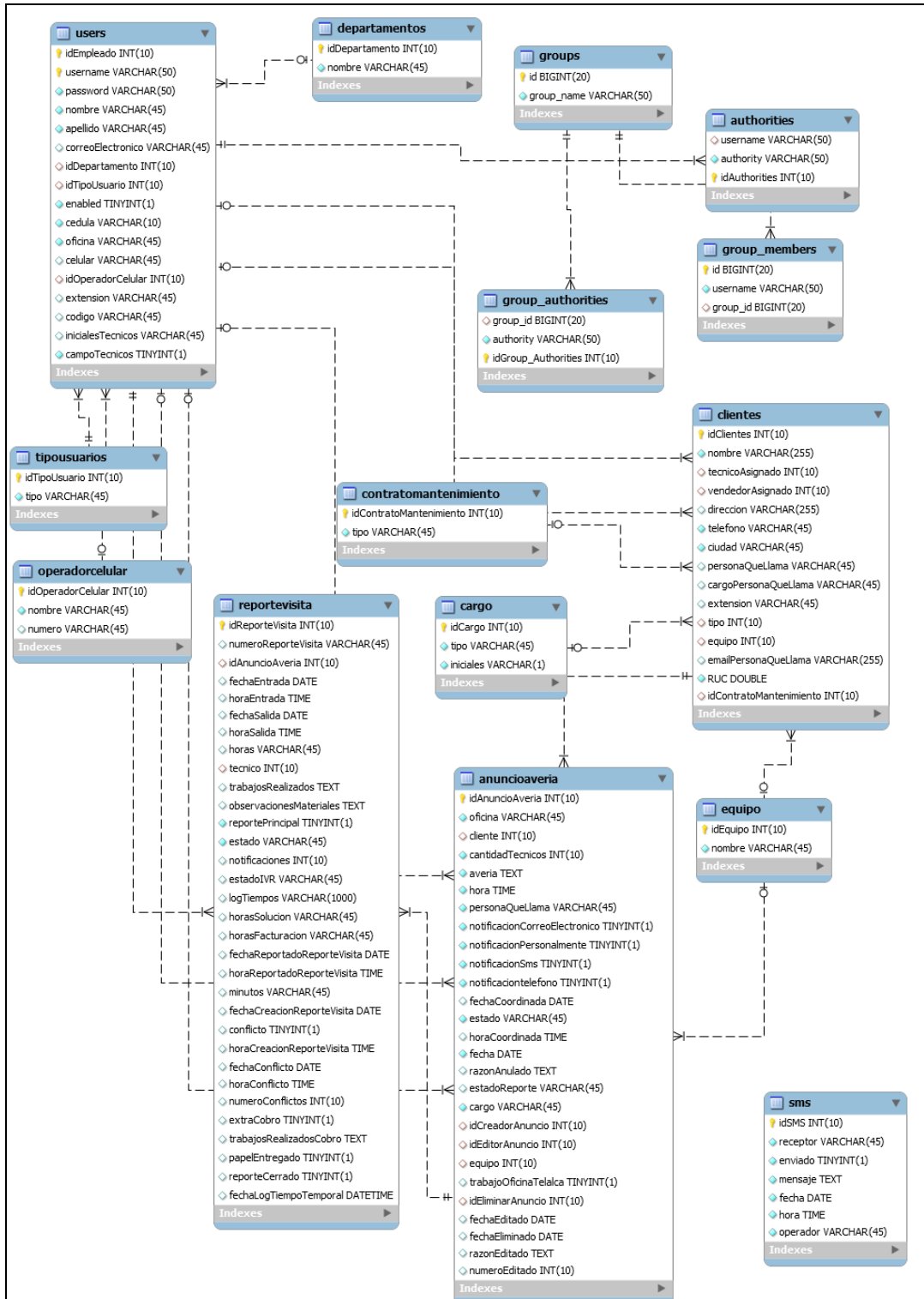
archivos hbm.xml de manera automatizada. La organización del código va a ser dividida en tres secciones principales: Páginas Web, código fuente y librerías.

- Páginas Web:
  - CSS: Hojas de estilo CSS y una carpeta con las imágenes que se utilizarán en los CSS.
  - Imágenes: Todas las imágenes utilizadas en las JSP
  - JS: Archivos de las librerías JQuery basadas en JavaScript.
  - JSP: Contiene todas las JSP de la aplicación y una carpeta Tiles con las JSP utilizadas para las máscaras.
  - WEB-INF: Archivos de configuración de Spring, Spring Security, Struts, Struts Menu, Struts Tiles y de la Aplicación: web.xml.
- Código Fuente:
  - Paquete por Defecto: Archivos de configuración de DisplayTag y de manejo de mensajes Struts.
  - Actions: Clases Action de Struts.
  - Comunes: Clases Java de uso común por las Action.
  - Dao: Clases DAO manejadas por Spring
  - Decorator: Clases Java para personalización de datos mostrados en las tablas de DisplayTag
  - Forms: ActionForm Beans de Struts
  - Persistencia: POJO mapeados de la base de datos, con sus respectivos archivos de configuración .hbm.xml.
  - Service: Clase Java para llamar al archivo de configuración applicationContext.xml.
- Librerías:
  - Struts 1.3.8.
  - Hibernate 3.2.5.
  - Spring 2.5
  - JSTL 1.1.
  - Java Mail
  - Struts Menu

- Commons Collections
- Commons Lang
- MySQL JDBC Driver
- Spring Security
- JSON
- DisplayTag
- JDK 1.6
- Tomcat 6.0

## Anexo D. DIAGRAMA RELACIONAL DEL SISTEMA

### D.1. Diagrama relacional base de datos MySQL



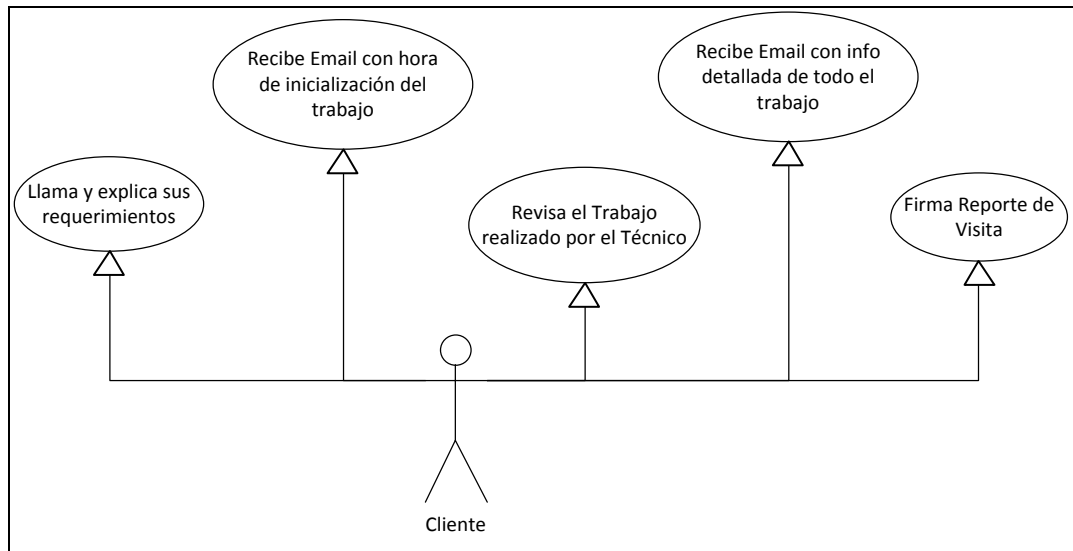
Generación Propia

## Anexo E. DIAGRAMAS PROCESO PROPUESTO

### DEPARTAMENTO TÉCNICO

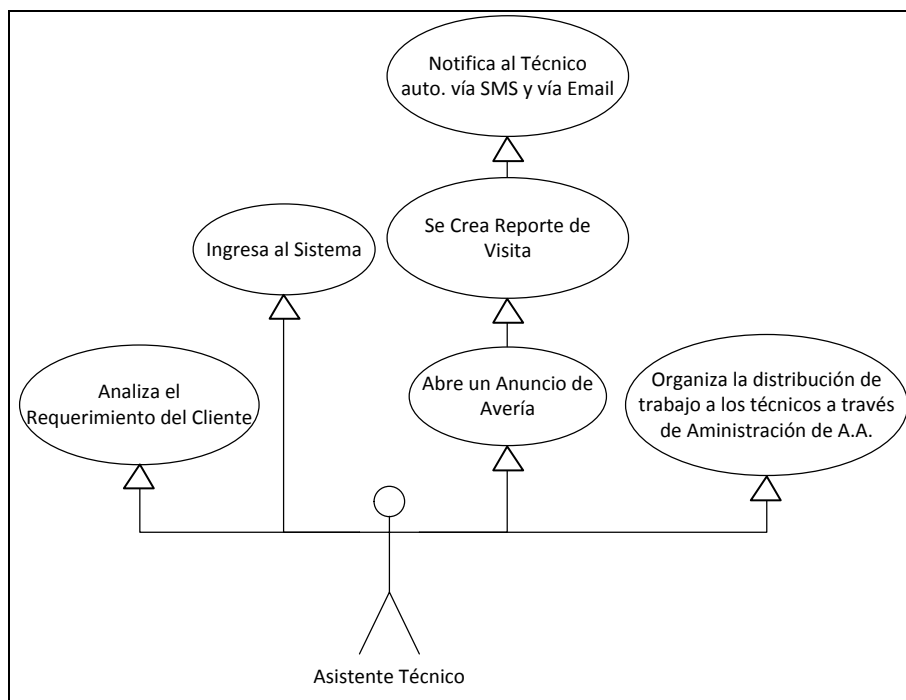
#### E.1. Diagrama de Casos de Uso

##### E.1.1. Cliente



Generación Propia

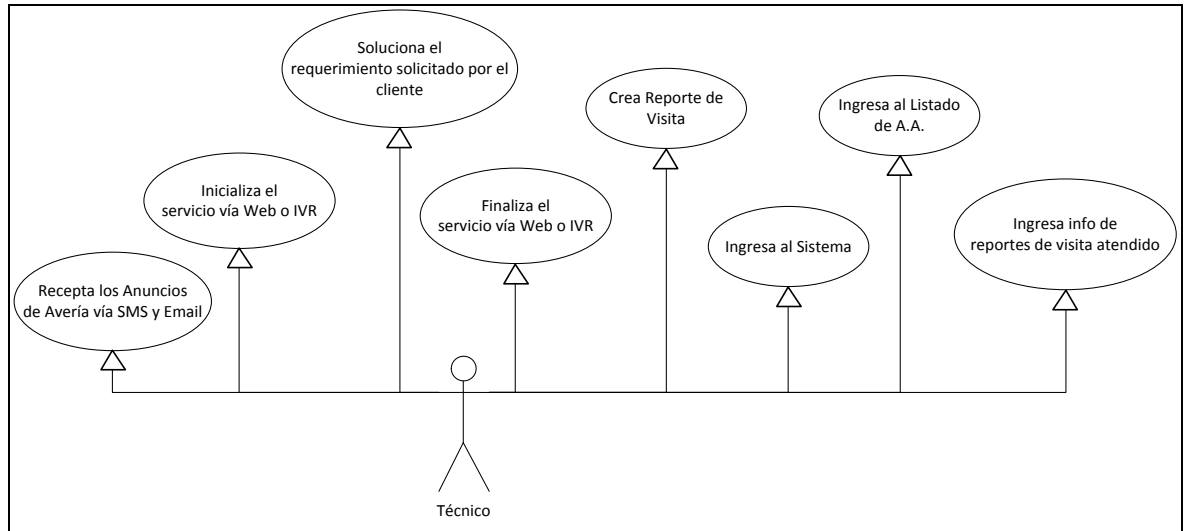
##### E.1.2. Asistente Técnico



Generación Propia

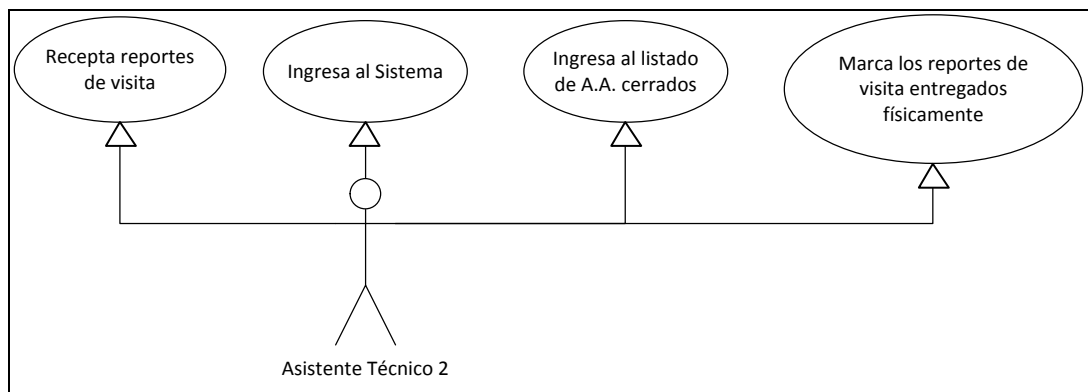


### E.1.3. Técnico



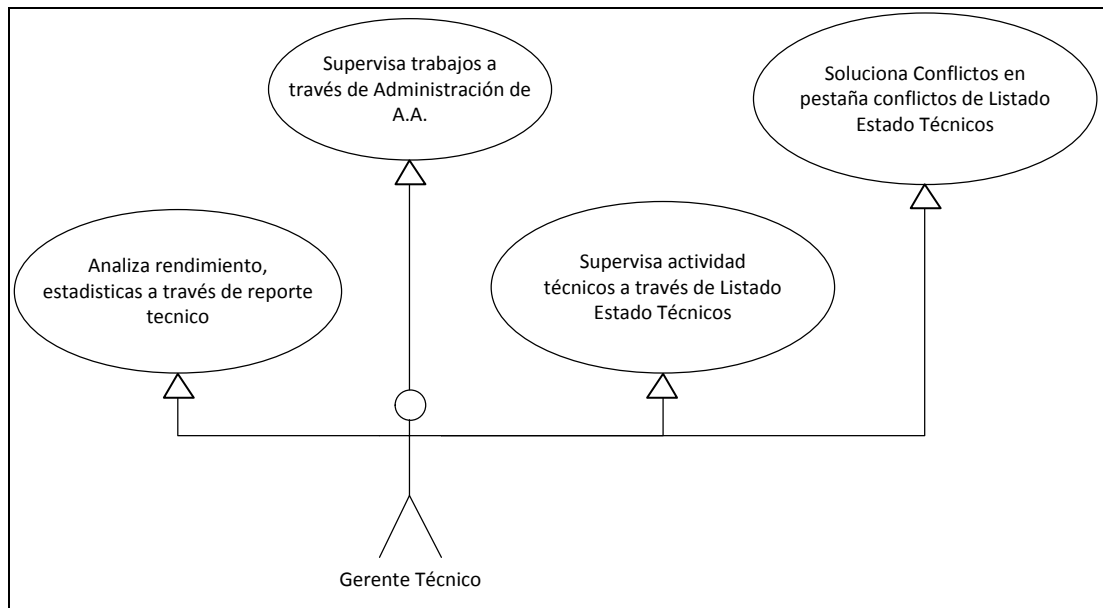
Generación Propia

### E.1.4. Asistente Técnico 2



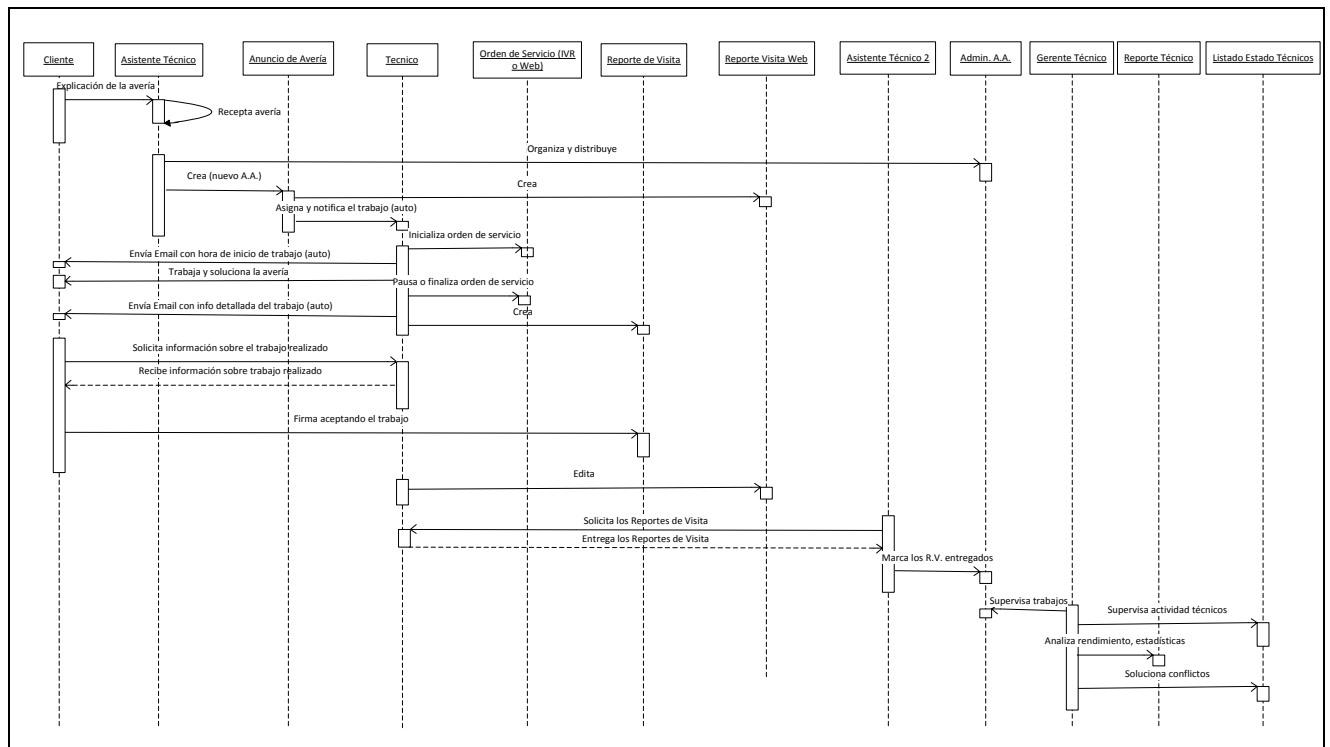
Generación Propia

### E.1.5. Gerente Técnico



Generación Propia

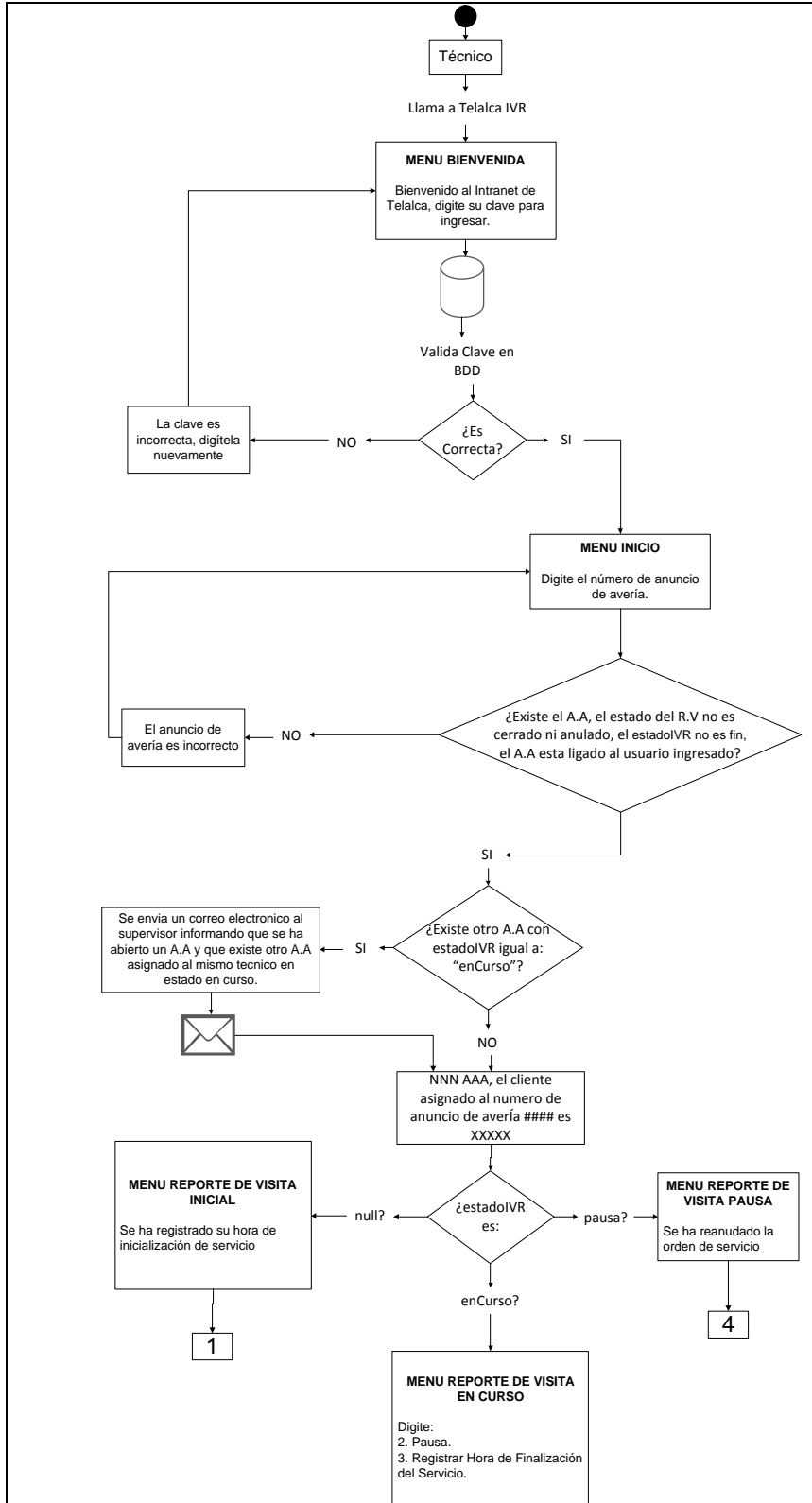
## E.2. Diagrama de Secuencia



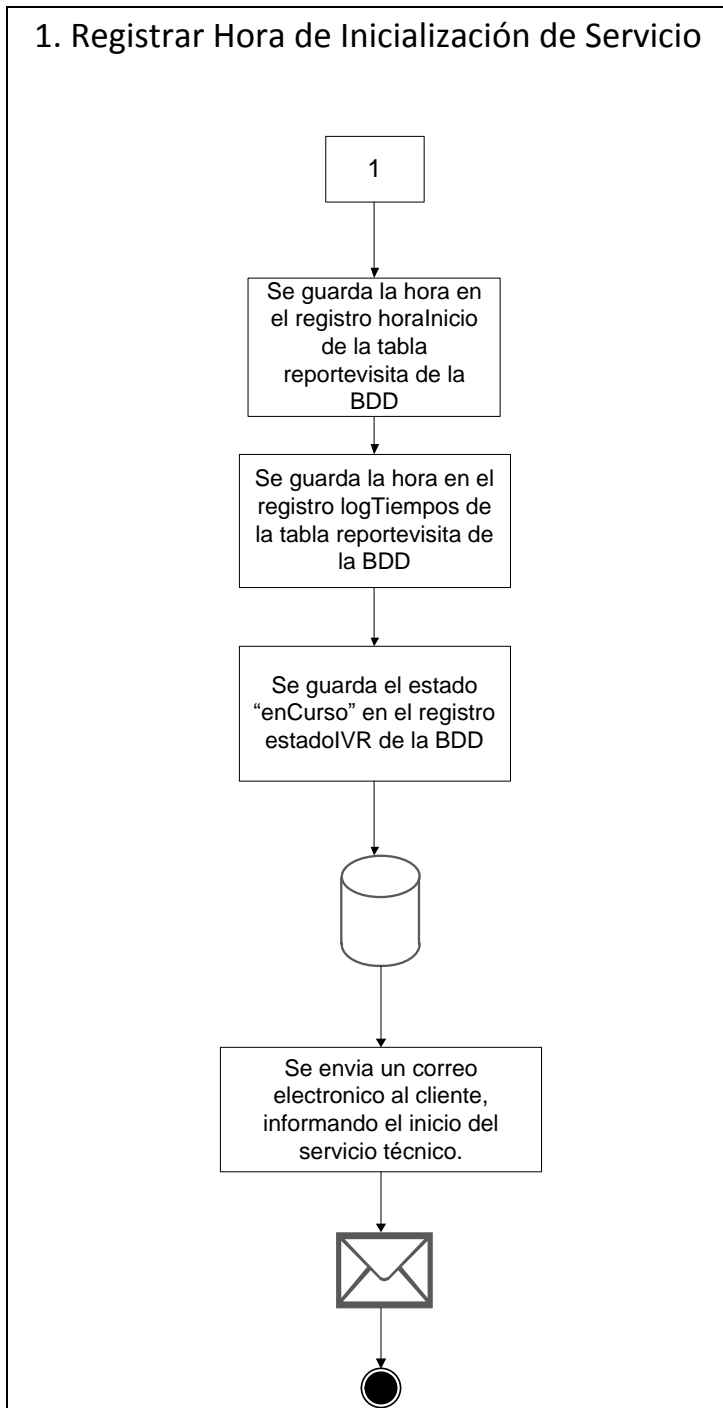
Generación Propia

## Anexo F. DIAGRAMA DE FLUJO IVR

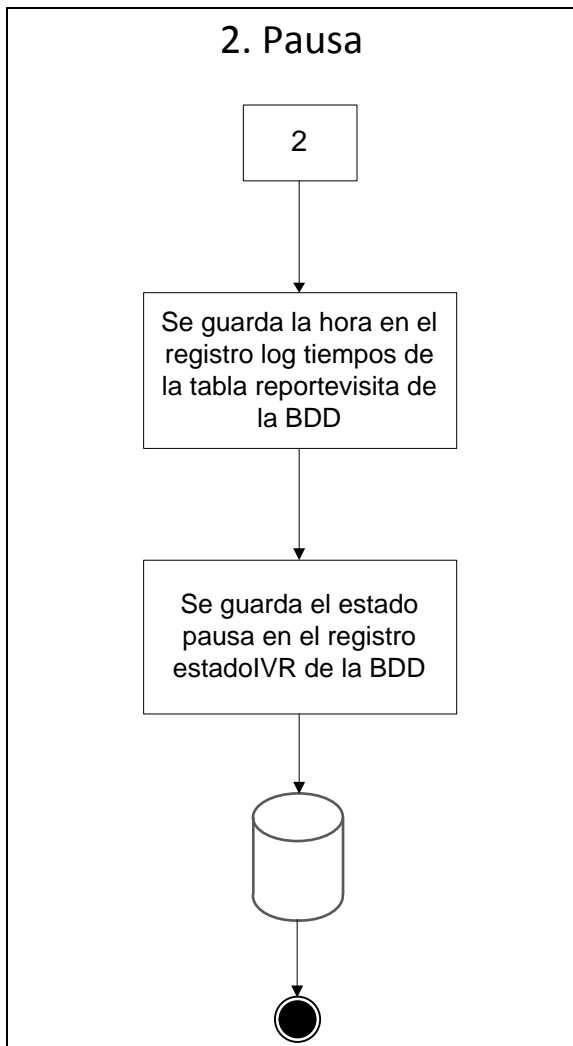
### F.1. Diagrama de Flujo Principal



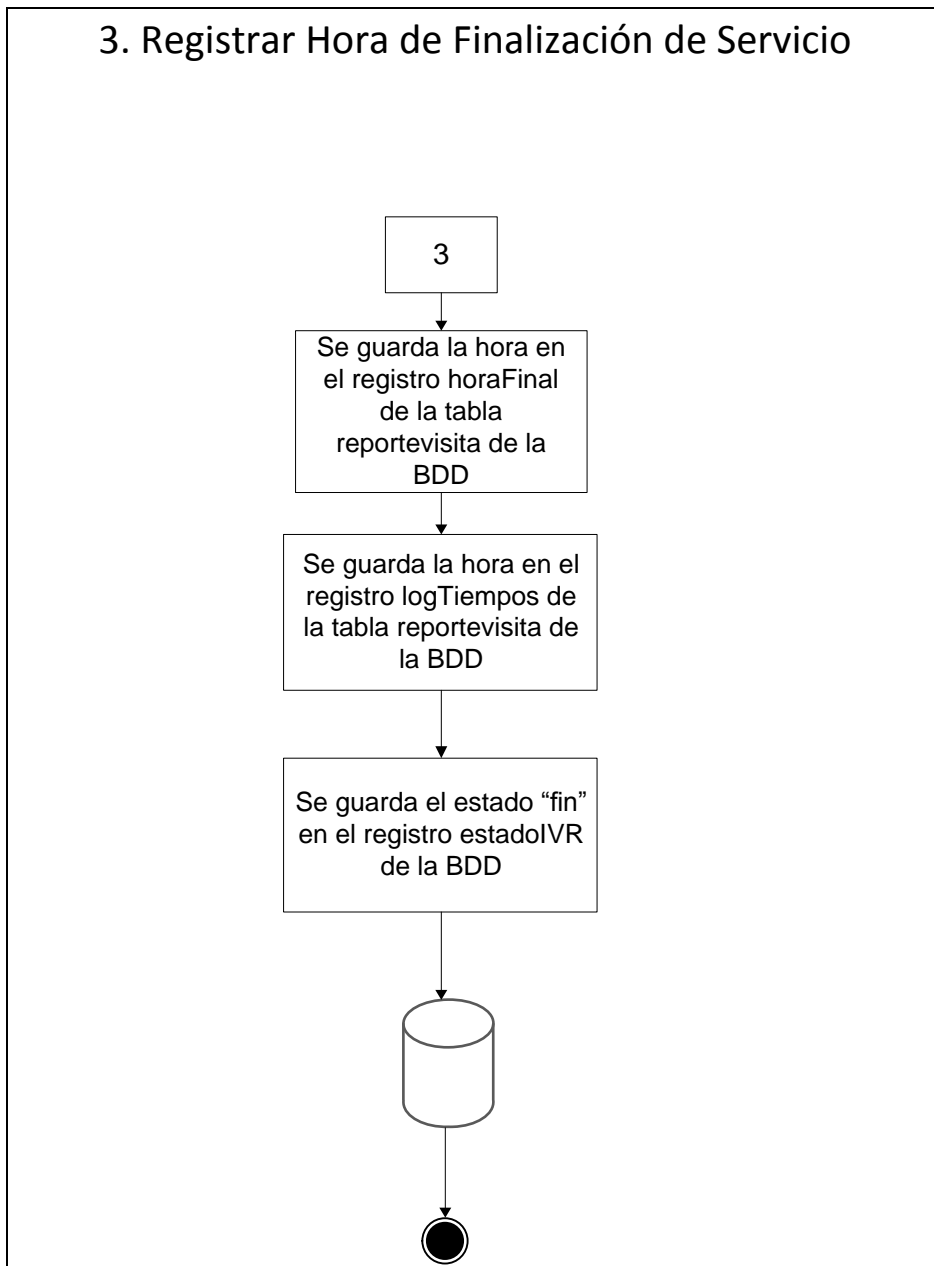
## F.2. Diagrama de Flujo 1



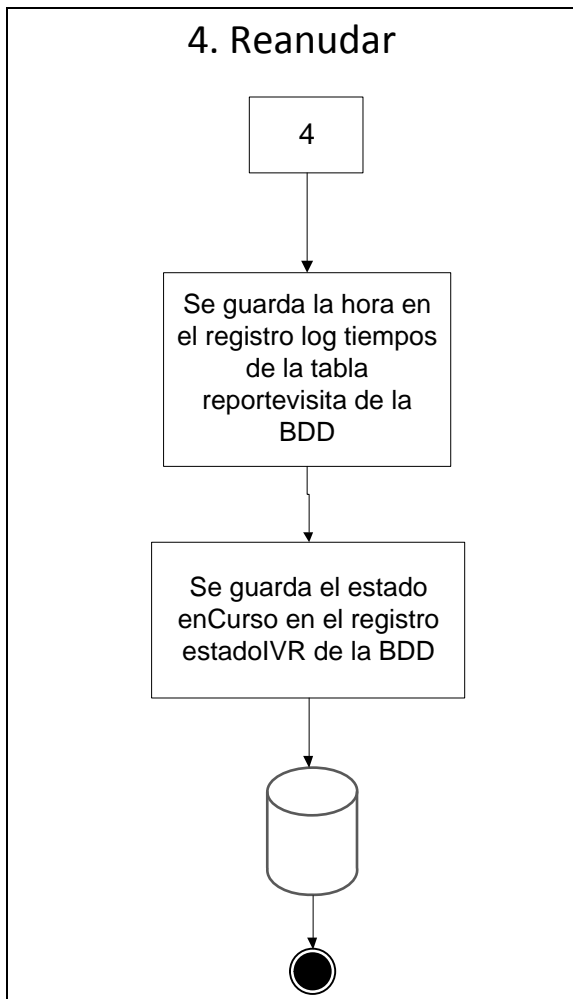
## F.2. Diagrama de Flujo 2



**F.2. Diagrama de Flujo 3**



**F.2. Diagrama de Flujo 4**



## Anexo G. MANUALES

### G.1. Manual de Usuario

Este documento sirve como guía en el uso del sistema por parte del usuario. La página principal que se le despliega al usuario al ingresar al sistema es la de Inicio de Sesión. En todas las pantallas existe validación de datos y mensajes de satisfacción al realizar acciones. A continuación se detalla el funcionamiento de cada pantalla.

- **Inicio de Sesión**

En esta página se debe ingresar el usuario y contraseña para la autenticación en el sistema (Figura 22). Si la información es satisfactoria, ingresa a la página principal del sistema con su respectivo rol y permisos. El usuario tiene la opción de solicitar la contraseña si es que no la recuerda.



The image shows a web browser window displaying the login page for TELALCA Telecommunication. The header features the company logo with the text 'TELALCA Telecommunication'. The main content area contains a login form titled 'Iniciar sesión' with a lock icon. The form has two input fields: 'Usuario:' and 'Contraseña:'. Below the fields is a blue link that says '¿Ha olvidado la contraseña?' and an orange 'Login' button. At the bottom of the page, there is a footer with the URL 'www.telalca.com' and the text 'Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.'

Fuente: Generación Propia

Figura 22. Inicio de Sesión (login.do)

- **Contraseña Olvidada**

Al solicitar la contraseña, se validará la información registrada y se enviará lo solicitado al correo electrónico del usuario. (Figura 23)





TELALCA  
Telecommunication

Contraseña Olvidada

Usuario:

Cédula:

Solicitar Contraseña Volver

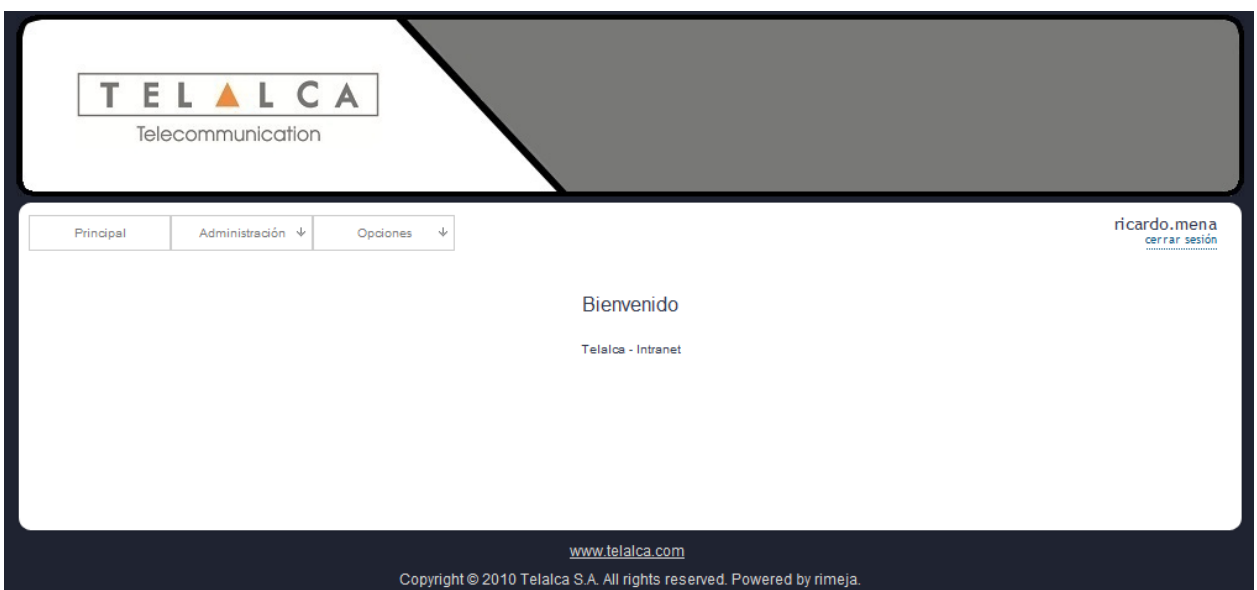
[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 23. Contraseña Olvidada (olvidoPassword.do)

- **PRINCIPAL**

Al haber sido autenticado, se ingresa a la página principal. Aparece el listado de menús dependiendo de los permisos que el usuario tenga y el nombre del usuario en sesión, con la opción de cerrar sesión y volver a la página de inicio de sesión (Figura 24). Para acceder nuevamente a ésta página se aplasta el menú de Principal.



TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓

ricardo.mena  
cerrar sesión

Bienvenido  
Telalca - Intranet

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 24. Principal (principal.do)

- **OPCIONES**

Contiene los siguientes elementos: Cambiar Contraseña, Editar Información Personal, Enviar SMS y Listado Personal Telalca.

- **Cambiar Contraseña**

El usuario puede cambiar su contraseña, existe una funcionalidad que ayuda al usuario a elegir una contraseña fuerte (Figura 25).

The screenshot shows the Telalca user interface. At the top left is the Telalca logo with the text 'Telecommunication'. Below the logo is a navigation bar with tabs for 'Principal', 'Administración', and 'Opciones'. On the right side of the navigation bar, there is a user profile for 'ricardo.mena' with a 'cerrar sesión' link. The main content area features a light green box containing a password change form. The form has three input fields: 'Contraseña Actual', 'Contraseña', and 'Confirmar Contraseña'. The 'Contraseña' field has a red error message 'Demasiado Corta' above it. Below the input fields are two buttons: 'Guardar' and 'Volver'. At the bottom of the page, there is a footer with the website URL 'www.telalca.com' and the copyright notice 'Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.'

Fuente: Generación Propia

Figura 25. Cambiar Contraseña (cambiarPassword.do)

- **Editar Información Personal**

Permite seleccionar la extensión de teléfono del usuario (Figura 26).



Fuente: Generación Propia

Figura 26. Editar Información Personal  
(editarInformacionPersonal.do)

- **Enviar SMS**

Esta pantalla sirve para enviar SMS a usuarios registrados en la base de datos. Los destinatarios son desplegados con la función de autocompletar. El sistema crea un fichero de texto en un directorio especificado y la aplicación de envío de SMS es la encargada en enviarlos. Dependiendo del operador de celular del destinatario, se escoge el módem que enviará el mensaje. Toda la información del envío del SMS se guardará en la base de datos (Figura 27).

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración Opciones

ricardo.mena  
cerrar sesión

Para:

De: ricardo.mena

Caracteres Disponibles: 143

Enviar Volver a Principal

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 27. Enviar SMS (enviarSMS.do)

- **Listado Personal Telalca**

Se despliega un listado con información de todos los empleados. Posee un buscador para encontrar registros específicos (Figura 28).

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓

ricardo.mena  
[cerrar sesión](#)

Registros Encontrados: 66

Usuario	Nombre	Apellido	Departamento	Oficina	Extensión	Iniciales	Celular	Email
alberto.alvarez	Alberto	Álvarez	Comercial	Quito	21		091149812	alberto.alvarez@telalca.com
alberto.benitez	Alberto	Benitez	Producto	Guayaquil	20		095001744	alberto.benitez@telalca.com
bernardo.carrasco	Bernardo	Carrasco	Técnico	Quito	68	BC	092712348	bernardo.carrasco@telalca.com
carlos.acosta	Carlos	Acosta	Técnico	Quito	38	CA	095144425	carlos.acosta@telalca.com
cesar.paz	César	Paz	Comercial	Quito	23		0991111810	cesar.paz@telalca.com
david.lara	David	Lara	Operaciones y Administrativo	Quito	56		090013939	david.lara@telalca.com
diego.ponce	Diego	Ponce	Técnico	Quito	14	DP	090896571	diego.ponce@telalca.com

Anterior 1 2 3 4 5 6 7 8 [Siguiete](#)

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 28. Listado Personal Telalca  
(listadoInfoUsuarios.do)

## G.2. Manual de Administración

Este documento sirve como guía en el uso del sistema por parte del administrador. En todas las pantallas existe validación de datos y mensajes de satisfacción al realizar acciones. A continuación se detalla el funcionamiento de cada pantalla.

- **ADMINISTRACIÓN**

- **Nuevo Usuario**

Sirve para crear usuarios, si el administrador es el que desea crear no tiene restricciones, en cambio al ser otro tipo de usuario solo puede crear usuarios del departamento al que pertenece y que sean de tipo empleado. Al haber creado el usuario se enviará un correo electrónico de bienvenida al usuario y otro de notificación al superior. (Figura 29)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración Opciones

ricardo.mena  
cerrar sesión

Usuario:

Cédula:

Nombre:

Apellido:

Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Departamento:

Tipo Usuario: Seleccione una opción ▼

Oficina:

Correo Electrónico:

Extension:

Celular:

Guardar Volver a Principal

www.telalca.com  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 29. Nuevo Usuario (nuevoUsuario.do)

- **Usuarios**

Presenta el listado de usuarios de Telalca para editar su información personal, si el usuario es administrador aparecen todos los empleados, caso contrario solo los usuarios que correspondan al mismo departamento que el que está en sesión. (Figura 30) Las tablas son muy dinámicas, permite ordenar por columna, tienen paginación y la posibilidad de exportar a PDF y Excel. También poseen de un buscador para encontrar registros específicos. La columna estado cambia de color dependiendo si el usuario está en modo activo o se lo ha editado a inactivo. Por último en la columna editar existe un botón para editar los datos personales, qué es la misma que la pantalla de

nuevo usuario, exceptuando que los campos se cargan automáticamente con la información que se encuentra en la base de datos.

TELCA  
Telecommunication

Principal Administración Opciones Técnico A. Técnica ricardo.mena cerrar sesión

Registros Encontrados: 23  Buscar

Usuario	Nombre	Apellido	Departamento	Oficina	Tipo Usuario	Estado	Editar
alberto.alvarez	Alberto	Álvarez	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
bernardo.carrasco	Bernardo	Carrasco	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
carlos.acosta	Carlos	Acosta	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
cesar.paz	César	Paz	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
david.lara	David	Lara	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
diego.ponce	Diego	Ponce	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	
maria.cevallos	María	Cevallos	Técnico	Quito	Empleado	<span style="color: green;">●</span>	

Anterior 1 2 3 4 Siguiente

Volver a Principal

www.telca.com  
Copyright © 2010 Telca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 30. Usuarios (listadoUsuario.do)

- **Nuevo Cliente**

Se ingresa nuevos clientes en la base de datos (Figura 31). El campo de vendedor y técnico asignado tiene la funcionalidad de autocompletar.

Principal | Administración ▾ | Opciones ▾

ricardo.mena  
Cerrar sesión

RUC:

Nombre:

Dirección:

Ciudad:

Teléfono:

Persona que llama:

Cargo persona que llama:

Correo electrónico persona que llama:

Equipo:

Cargo:

Contrato mantenimiento:

Extension:

Vendedor asignado:

Técnico asignado:

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 31. Nuevo Cliente (nuevoCliente.do)

- **Permisos**

Existe un listado para seleccionar el usuario que se desea modificar los permisos. Al seleccionar el usuario obtenemos la siguiente pantalla (Figura 32). Existen tres cuadros de texto, el inferior sirve para mostrar cuales permisos no se pueden modificar, debido a que son obligatorios por el rol al que pertenece el usuario escogido. Por otro lado están los permisos agregados que tiene el usuario escogido y en el otro cuadro los permisos que tiene el usuario en sesión. Solo se puede agregar o quitar permisos si están



asignados al rol del usuario en sesión. Los permisos sirven para acceder a pantallas.

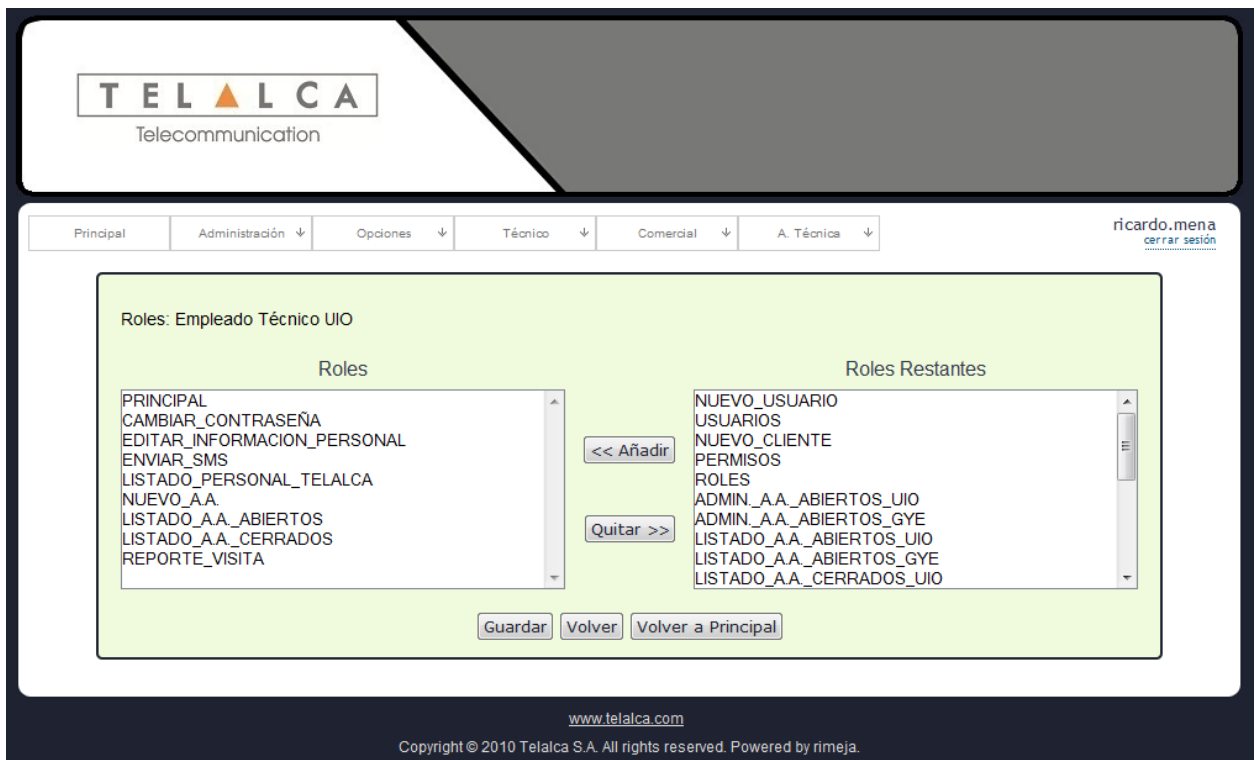


Fuente: Generación Propia

Figura 32. Permisos (editarPermisos.do)

- **Roles**

Se asignan roles a un grupo de empleados, es decir un grupo de permisos dependiendo del tipo de usuario, departamento y sucursal. El administrador puede asignar los permisos a cualquier tipo de empleado, por otro lado los gerentes pueden asignar únicamente el rol de sus subordinados (Figura 33).



TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ Comercial ↓ A. Técnica ↓

ricardo.mena  
cerrar sesión

Roles: Empleado Técnico UIO

Roles

Roles Restantes

PRINCIPAL  
CAMBIAR\_CONTRASEÑA  
EDITAR\_INFORMACION\_PERSONAL  
ENVIAR\_SMS  
LISTADO\_PERSONAL\_TELALCA  
NUEVO\_AA  
LISTADO\_AA\_ABIERTOS  
LISTADO\_AA\_CERRADOS  
REPORTE\_VISITA

<< Añadir

Quitar >>

Guardar Volver Volver a Principal

www.telalca.com

Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 33. Roles (administracionRoles.do)

- **SMS**

Son estadísticas de los SMS enviados, permite saber el número de mensajes enviados y fallidos de los dos módems que se tiene para el envío de mensajes (Figura 34).

The screenshot shows the TELALCA Telecommunication administration interface. At the top left is the TELALCA logo. Below it are navigation tabs: 'Principal', 'Administración', and 'Opciones'. On the top right, the user 'ricardo.mena' is logged in with a 'cerrar sesión' link. The main content area displays 'Registros Encontrados: 4' and a month selector for 2010, with 'Jun' selected. Below this is a table with the following data:

Operador	Estado del Envío	# Mensajes SMS
Movistar	Satisfactorio	813
	Fallido	10
Porta	Satisfactorio	30
	Fallido	1

Below the table, there is a page indicator '1' and a 'Volver a Principal' button. At the bottom of the interface, there is a footer with the website 'www.telalca.com' and copyright information: 'Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.'

Fuente: Generación Propia

Figura 34. SMS (administracionSMS.do)

### G.3. Manual de Usuario Departamento Técnico

Este documento sirve como guía en el uso del sistema por parte del usuario del departamento técnico. En todas las pantallas existe validación de datos y mensajes de satisfacción al realizar acciones. A continuación se detalla el funcionamiento de cada pantalla.

- **TÉCNICO**
- **Nuevo A.A.**

Para la creación de un nuevo anuncio de avería se despliega la misma información que se tenía antes en el papel físico, pero ahorrando tiempo al llenar los datos, ya que al ingresar el cliente se despliegan las coincidencias basándonos en la función de autocompletar. Posteriormente al seleccionar el cliente se llenan los demás campos automáticamente. Existen ciertos campos editables para circunstancias específicas. Si el usuario selecciona fecha programa tendrá la facilidad visual y dinámica de escoger la fecha y hora. (Figura 35)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓

ricardo.mena  
[cerrar sesión](#)

**ANUNCIO DE AVERÍA** Coordinado por: Quito ↓

Cliente:  Equipo: Seleccione una opción ↓

Dirección:  Teléfono:  Técnico: Seleccione una opción +

Persona que llama:  Fecha/Hora: 21-07-2010 16:03 Cargo: Seleccione una opción ↓

Fecha programada:  Fecha por coordinar:  Notificación:  Correo Electrónico  Personalmente  SMS  Teléfono

En Oficinas Telalca:

Avería:

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 35. Nuevo A.A. (anuncioAveria.do)

- **Listado A.A. Abiertos**

Se despliega un listado con los anuncios de avería asignados al técnico en sesión. Tiene un buscador para buscar registros en específico. En éste listado solo aparecen los anuncios que están activos, es decir que todavía no se han reportado. (Figura 36) Para ver el anuncio de avería más detallado el usuario deberá ingresar en el ícono de Ver A.A.

Para editar el reporte de visita el usuario deberá aplastar el ícono de Crear R.V. Únicamente podrá ingresar si el estado IVR, se encuentra en estado IVR finalizado (rojo), que quiere decir que la orden de servicio está finalizada. Los estados pueden ser: En curso (verde), pausa (amarillo), finalizado (rojo) y conflicto (gris). Si es que no aparece ningún ícono en el estado IVR quiere

decir que todavía no se ha inicializado. Por último aparece el ícono de Seteo donde se puede inicializar la orden de servicio vía Web.

The screenshot shows the TELALCA Telecommunication system interface. At the top, there is a navigation bar with 'Principal', 'Opciones', and 'Técnico' menus. The user 'ricardo.mena' is logged in. A search bar indicates 'Registros Encontrados: 6'. Below this is a table with the following columns: #A.A., Cliente, Equipo, Fecha A.A., Hora A.A., C, E, Estado, Estado IVR, Ver A.A., Crear R.V., and Seteo. The table contains six rows of data, all with 'Abierto' status. At the bottom, there is a 'Volver a Principal' button and a page number '1'.

#A.A.	Cliente	Equipo	Fecha A.A.	Hora A.A.	C	E	Estado	Estado IVR	Ver A.A.	Crear R.V.	Seteo
1700	BANCO DE GUAYAQUIL	OXE	22-07-2010	10:00	CN	SZ	Abierto Programado				
1712	HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARIN	OXO	20-07-2010	12:05	AR		Abierto				
1732	TELALCA UIO	OXE	21-07-2010	08:36	AR		Abierto				
1735	HOSPITAL EL CONDADO	4400	21-07-2010	09:01	AR		Abierto				
1738	AMERICANTAXI	OXO	21-07-2010	09:31	SZ		Abierto				
1742	ACADEMIA LATINOAMERICANA	OXE	21-07-2010	15:00	SZ		Abierto				

Fuente: Generación Propia

Figura 36. Listado A.A. Abiertos (listadoAnuncioAveria.do)

- **Reporte de Visita**

Al haber ingresado en la opción de Crear R.V., el técnico deberá ingresar el número de reporte de visita físico, especificar los trabajos realizados y si es el caso especificar si existieron actividades de cobro o alguna observación. Los demás campos no son modificables ya que es la información del anuncio de avería y de los tiempos de servicio registrados. (Figura 37)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Opciones ↓ Técnico ↓

vinicio.sanchez  
cerrar sesión

**REPORTE DE VISITA**

Número Reporte de Visita: 1456

Cliente: HOSPITAL EL CONDADO Número Anuncio de Avería: 1735

Ingreso: Fecha/Hora: 02-08-2010 15:13 Salida: Fecha/Hora: 02-08-2010 20:58 Horas: 05:45

Técnico: Ricardo Mena Cargo: Garantía Equipo: OXO

Trabajos Realizados:

Se configuró la central telefónica

Ciertas Actividades Por Cobro:

Observaciones / Materiales:

Guardar Volver

www.telalca.com  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 37. Reporte de Visita (reporteVisita.do)

- **Seteo Tiempos de Servicio**

Al haber ingresado en la opción de Seteo, el técnico puede cambiar el estado de la orden de servicio (Figura 38). Es decir inicializar, pausar y finalizar. Es una alternativa a la opción de establecer los tiempos de servicio vía telefónica (IVR).



Fuente: Generación Propia

Figura 38. Seteo Tiempos de Servicio (tiempoServicio.do)

- **Listado A.A. Cerrados**

Consiste en el listado de los anuncios de avería finalizados y reportados del técnico en sesión. Se puede visualizar el anuncio de avería con toda la información aplastando el link de Ver A.A., de la misma manera el reporte de visita ingresando en el link de Ver R.V. Por último se puede comprobar si se ha entregado al asistente técnico observando los círculos, siendo verde entregado y rojo no entregado. En el listado aparecen los anuncios de avería de los últimos 15 días a excepción de los no entregados, que seguirán en el listado hasta que hayan sido recibidos por el asistente técnico. Existen un buscador simple y uno avanzado, el primero es una búsqueda del listado desplegado y el segundo es una búsqueda histórica, para encontrar anuncios de avería con tiempo de finalización mayor a los 15 días. (Figura 39)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓

ricardo.mena  
cerrar sesión

Registros Encontrados: 21 [Opciones de búsqueda avanzada](#)

#A.A.	#R.V.	Cliente	Equipo	Fecha A.A.	Hora A.A.	C	E	Estado	R.E.	Ver A.A.	Ver R.V.
1758	1612	YUTURI TOUR	4200	22-07-2010	11:35	RM		Cerrado			
1742	1640	BARNARD	OXE	21-07-2010	15:00	RM		Cerrado			
1738	1639	KAPICUA NET	OXO	21-07-2010	09:31	IZ		Cerrado			
1732	TU1732	TELALCA UIO	OXE	21-07-2010	08:36	RM		Cerrado			
1702	TU1702	TELALCA UIO	OXE	20-07-2010	08:36	RM		Cerrado			
1700	1611	COFIEC	OXE	22-07-2010	10:00	CN	IZ	Cerrado			

Anterior 1 2 3 Siguiete

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 39. Listado A.A. Cerrados  
(listadoAnuncioAveriaCerrados.do)

## G.4. Manual de Administración Departamento Técnico

Este documento sirve como guía en el uso del sistema por parte de los funcionarios administrativos del departamento técnico. En todas las pantallas existe validación de datos y mensajes de satisfacción al realizar acciones. A continuación se detalla el funcionamiento de cada pantalla.

- **A. TÉCNICA**
- **Admin. A.A. Abiertos**

Es una pantalla para usuarios de nivel administrativo, ya que se despliega un listado con los anuncios de avería de todos los técnicos. Tiene un buscador para buscar registros en específico, donde se puede analizar los anuncios de avería abiertos asignados a un técnico en específico. Por otro lado existe la opción de editar y eliminar los anuncios de avería. Al editar, se envía notificaciones a los técnicos involucrados con los cambios editados al igual que al eliminar un



anuncio. Por último para ingresar al anuncio de avería se debe ingresar en el número de anuncio de avería. (Figura 40)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓ ricardo.mena cerrar sesión

Registros Encontrados: 90  Buscar

#A.A.	Técnico	Cliente	Fecha A.A.	Hora A.A.	T.T.	C	E	Estado A.A.	C.P.	Estado IVR	Editar	Eliminar A.A.
<a href="#">1817</a>	sebastian.leon	BANCO SUDAMERICANO	26-07-2010	09:32	TP	SL		Abierto	UIO			
<a href="#">1816</a>	felipe.salas	ICARO	26-07-2010	15:00	TP	FS		Abierto Programado	UIO			
<a href="#">1815</a>	diego.ponce	TELALCA UIO	25-07-2010	08:59	TP	DP		Abierto	UIO			
<a href="#">1814</a>	david.lara	AKROS	26-07-2010	08:58	TP	IZ		Abierto	UIO			
<a href="#">1813</a>	gustavo.arias	BRITISH	26-07-2010	08:48	TP	IZ		Abierto	UIO			
<a href="#">1812</a>	diego.ponce	HOSPITAL EL CONDADO	26-07-2010	08:47	TP	SZ		Abierto	UIO			

Anterior [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [Siguinte](#)

[Volver a Principal](#)

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 40. Admin. A.A. Abiertos  
(listadoGeneralAnuncioAveria.do)

- **Admin. A.A. Cerrados**

Se muestra los anuncios de avería cerrados de todos los técnicos. El usuario en sesión puede ver los anuncios de avería y reportes de visita de cualquier técnico al ingresar en el vínculo de número de anuncio de avería o de reporte de visita. Al ser una pantalla administrativa, cuando se reciba el reporte de visita físico, se debe cambiar el estado del reporte ha entregado (verde). El listado despliega registros con vigencia de 15 días, a excepción de los reportes de visita no entregados que no se eliminan hasta que hayan sido cambiados de estado. La pantalla tiene dos buscadores, el primero sirve para realizar una búsqueda del listado presentado y el segundo para una búsqueda avanzada con tiempos mayores a los 15 días. (Figura 41)

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓ ricardo.mena  
cerrar sesión

Registros Encontrados: 259 [Opciones de búsqueda avanzada](#)

#A.A.	#R.V.	Técnico	Cliente	Fecha A.A.	Hora A.A.	T.T.	C	E	Estado A.A.	Estado R.V.	C.P.	R.E.
<a href="#">1804</a>	<a href="#">TU1804</a>	pedro.carrion	TELALCA UIO	26-07-2010	08:41	TP	PC		Cerrado		UIO	
<a href="#">1791</a>	<a href="#">1791</a>	rafael.valdez	LA POSTA	23-07-2010	15:32	TP	IZ		Cerrado		UIO	
<a href="#">1790</a>	<a href="#">TU1790</a>	gustavo.arias	TELALCA UIO	23-07-2010	15:26	TP	GA		Cerrado		UIO	
<a href="#">1782</a>	<a href="#">1628</a>	david.lara	METRO CINES	23-07-2010	09:52	TP	DL	IZ	Cerrado		UIO	
<a href="#">1779</a>	<a href="#">1779</a>	diego.ponce	ACADEMIA LATINOAMERICANA	23-07-2010	09:16	TP	DP		Cerrado		UIO	
<a href="#">1777</a>	<a href="#">1777</a>	sebastian.leon	TINALANDIA	23-07-2010	08:38	TP	SL		Cerrado		UIO	

Anterior [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [Siguiente](#)

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 41. Admin. A.A. Cerrados  
(listadoGeneralAnuncioAveriaCerrados.do)

- **Listado A.A. Editados**

Despliega los últimos 15 días de anuncios de avería editados, esta pantalla administrativa sirve para dar un seguimiento a las ediciones de anuncios, de manera que la funcionalidad no sea abusada. Con un simple vistazo se puede analizar la razón de edición e información importante. El buscador permite realizar búsquedas delimitando la sucursal de edición, también existe el buscador avanzado para encontrar registros históricos. (Figura 42)

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓ ricardo.mena  
[cerrar sesión](#)

Registros Encontrados: 3 Opciones de búsqueda avanzada

Desplegar: Quito

#A.A.	Técnico Principal	Cliente	T.S.	Fecha A.A.	Hora A.A.	Fecha Prog	Hora Prog	Fecha Editado	Estado	Razón Editado	C.P.	E	#E
<a href="#">1762</a>	diego.ponce	ACADEMIA LATIONAMERICANA		22-07-2010	14:15	22-07-2010	14:15	22-07-2010	Abierto	Cambio de persona por error se asigno a otro tecnico	UIO	IZ	1
<a href="#">1659</a>	sebastian.salas	SAN JOSE		19-07-2010	17:45	22-07-2010	10:00	21-07-2010	Cerrado	Se confirma y coordina con el cliente la fecha y hora	UIO	IZ	1
<a href="#">1700</a>	rafael.valdez	TINALANDIA		19-07-2010	17:45	22-07-2010	10:00	21-07-2010	Cerrado	Se confirma y coordina con el cliente la fecha y hora	UIO	IZ	1

1

[www.telalca.com](http://www.telalca.com)  
Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 42. Listado A.A. Editados  
(listadoGeneralAnuncioAveriaEditados.do)

- **Listado A.A. Eliminados**

Se obtiene el listado detallado con información sobre los anuncios de avería eliminados en los últimos 15 días. El buscador permite encontrar registros de anuncios eliminados de sucursales en específico. El buscador avanzado permite encontrar registros históricos. Esta pantalla administrativa sirve para controlar el uso de la eliminación de anuncios de avería. (Figura 43)

TELALCA  
Telecommunication

Principal Administración ↓ Opciones ↓ Técnico ↓ A. Técnica ↓

ricardo.mena  
cerrar sesión

Registros Encontrados: 12 Opciones de búsqueda avanzada  Buscar

Desplegar: Quito Ver

#A.A.	Cliente	Fecha A.A.	Hora A.A.	Fecha Eliminado	Razón Eliminado	C.P.	Usuario Que Elimino
1794	CORDAT	23-07-2010	15:47	26-07-2010	El cliente cancela la visita, pues el problema fue solucionado --TA: sebastian.leon--	UIO	ricardo.mena
1671	BARNARD	19-07-2010	09:05	23-07-2010	Se dio ayuda telefónica, problema de código de desvío --TA: pedro.carrion--	UIO	ricardo.mena
1781	ICARO	23-07-2010	09:27	23-07-2010	El cliente cancela la visita --TA: diego.ponce--	UIO	ricardo.mena
1784	BANCO SUDAMERICANO	23-07-2010	10:56	23-07-2010	Se soluciono el problema por telefono --TA: rafael.valdez, alberto.alvarez--	UIO	ricardo.mena
1787	AMERICANTAXI	23-07-2010	13:07	23-07-2010	Alberto Álvarez atendió al cliente --TA: david.lara--	UIO	ricardo.mena

Anterior 1 2 Siguiete

Volver a Principal

www.telalca.com

Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.

Fuente: Generación Propia

Figura 43. Listado A.A. Eliminados  
(listadoGeneralAnuncioAveriaEliminados.do)

- **Listado Estado Técnicos**

Permite saber el estado en vivo de los técnicos. Al registrar el tiempo de servicio vía Web o IVR el técnico está señalando en qué lugar está y que trabajo está realizando. Esta pantalla permite visualizar esa información de manera interactiva y sencilla para saber qué está haciendo cada técnico (Figura 44). El botón en curso (verde) permite ver a los técnicos que están trabajando ese momento, el botón pausa (amarillo) permite visualizar los anuncios de avería que se encuentran en estado pausado, el botón finalizado permite ver los anuncios de avería que han sido finalizados pero todavía no reportados. El botón conflicto (gris) permite saber cuáles técnicos poseen algún anuncio en conflicto, además existe la opción de corregir el conflicto. Por último el link inactivos permite saber que técnicos no se encuentran realizando ningún trabajo y cuál fue su última posición.

En la tabla si aplastamos el botón en la columna Estado IVR, se puede visualizar el registro de los tiempos de servicio.

The screenshot shows the TELALCA Telecommunication web application. At the top, there is a navigation menu with options: Principal, Administración, Opciones, Técnico, and A. Técnica. The user is logged in as 'ricardo.mena' with a 'cerrar sesión' link. The main content area displays 'Registros Encontrados: 4' and 'En Curso' status. Below this is a table with columns: Nombre, Apellido, #A.A., Cliente, Lugar, Fecha A.A., Hora A.A., Fecha I.S., Hora I.S., and Estado IVR. The table contains four records for technicians Diego Ponce, Rafael Valdez, David Lara, and Sebastián Leon. Each record has a play button icon in the 'Estado IVR' column. At the bottom of the table, there is a 'Volver a Principal' button and a page number '1'.

Nombre	Apellido	#A.A.	Cliente	Lugar	Fecha A.A.	Hora A.A.	Fecha I.S.	Hora I.S.	Estado IVR
Diego	Ponce	1839	TELALCA UIO	T	27-07-2010	08:23	27-07-2010	08:23	
Rafael	Valdez	1838	TELALCA UIO	T	27-07-2010	08:20	27-07-2010	08:20	
David	Lara	1832	LA POSTA	C	27-07-2010	08:30	27-07-2010	08:15	
Sebastián	Leon	1614	TELALCA UIO	T	15-07-2010	08:30	15-07-2010	08:30	

Fuente: Generación Propia

Figura 44. Listado Estado Técnicos  
(listadoReportesVisitaAbiertosIVR.do)

- **Log Tiempos de Servicio**

Permite obtener el registro de los tiempos trabajados por el técnico en dicho anuncio de avería. Por otro lado aparece el tiempo efectivo, que es la suma del tiempo que el técnico se ha demorado en solucionar la avería. Puede ser en vivo o de registros históricos (Figura 45).

The screenshot displays the TELALCA Telecommunication system interface. At the top left is the TELALCA logo with the word 'Telecommunication' below it. A navigation menu includes 'Principal', 'Administración', 'Opciones', 'Técnico', and 'A. Técnica'. The user 'ricardo.mena' is logged in, with a 'cerrar sesión' link. The main content area shows 'Registros Encontrados: 3' and 'Número A.A.: 2798'. The effective time is 'Tiempo Efectivo: 05:52' and the user is 'Diego Ponce'. A table lists three records with columns for '#', 'Fecha', 'Hora', and 'Estado IVR'. The first record is selected, showing a '1' and a 'Volver' button. The footer contains 'www.telalca.com' and 'Copyright © 2010 Telalca S.A. All rights reserved. Powered by rimeja.'

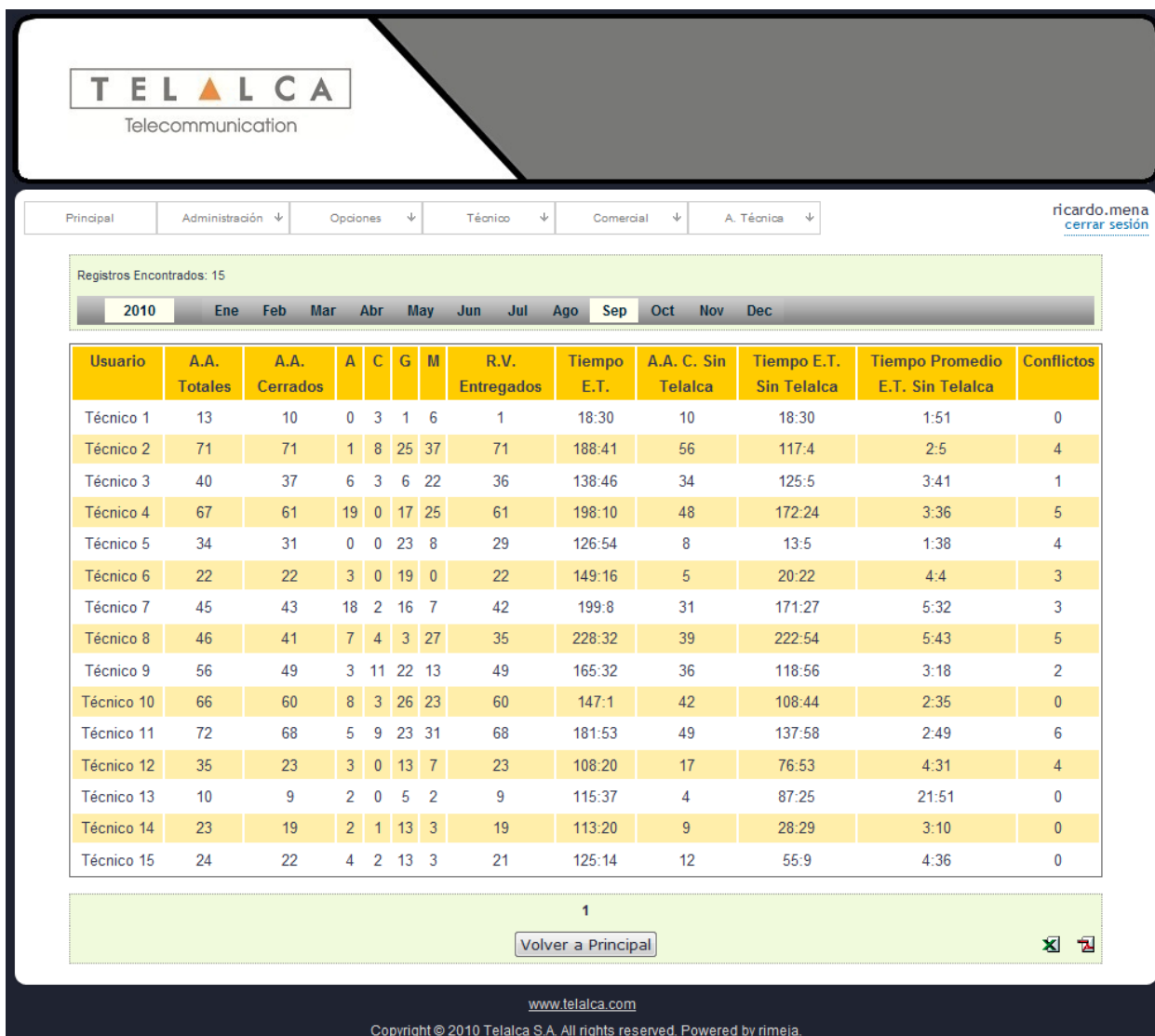
#	Fecha	Hora	Estado IVR
1	10-09-2010	08:19	
2	10-09-2010	09:58	
3	10-09-2010	11:01	

Fuente: Generación Propia

Figura 45. Log Tiempos de Servicio (logTiempos.do)

- **Reporte Técnico**

Se despliegan estadísticas mensuales de la actividad de los técnicos, ésta información es analizada por el gerente técnico. La pantalla permite consultar estadísticas de meses y años anteriores. Existe la opción de exportar a Excel para sacar mayor provecho de la información (Figura 46).



Fuente: Generación Propia

Figura 46. Reporte Técnico (reporteTecnico.do)