

**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Informática**



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA GESTIÓN DE LOS  
REPORTES TELEFÓNICOS DE LA PIZARRA ICP 3300.**

**Autor:**

**Yuniel del Sol González.**

**Tutores:**

**Ing. Maidel Gómez Muñoz.**

**Lic. Yaima Toledo Guerra.**

**Curso**

**2011 – 2012**

## *Dictamen.*

Declaro que soy el único autor (Declaramos que somos los únicos autores) de este trabajo y autorizo (autorizamos) al <Nombre del Departamento> de (de la, del) <Nombre de la Entidad> y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del \_\_\_\_.

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer autor

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer tutor

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

-----

Firma Tutor

-----

Firma ICT

Vicedecano

-----

Firma Tutor

-----

Firma

*Dedicatoria.*

*A mi familia.*

## Agradecimientos.

*A todos mis seres queridos, especialmente a mi hermano Juan Carlos Delgado, a mi mamá Yolanda y a mi hermana Alina, muchas gracias por estar siempre presentes cuando los necesito. A mis amigos, a todos y cada uno, ha sido un placer coincidir con ustedes.*

*A todos mis profesores desde niño hasta la universidad, gracias por enseñarme de las ciencias y de la vida, gracias por hacer todo tan fácil. Quien soy se lo debo a ustedes.*

*Es un gran placer agradecer nuevamente por todo cuanto he logrado a mi hermano Juan Carlos, gracias por existir, por estar siempre ahí, por ser mi hermano, mi amigo; gracias por todo.*

## *Pensamiento.*

*“El hombre vivo se ahoga sin aire: los pueblos se ahogan sin vías de comunicación”.*

*José Martí*

## *Resumen.*

La presente investigación tuvo como finalidad, la elaboración de un Sistema Informático para la Gestión de los Reportes Telefónicos de la Pizarra ICP 3300 del MININT de la provincia de Cienfuegos, el cual fundamenta la idea de alcanzar un mejor manejo de la información y lograr elevar la calidad, confiabilidad y rapidez en el proceso de reportes de llamadas telefónicas, antes realizado manualmente y con muy poca precisión en los cálculos, además de la pérdida de información valiosa de la Pizarra.

Se implementa el sistema informático propuesto utilizando una metodología ágil (Scrum), y UML como lenguaje de modelado, además de la utilización de Frameworks que permitieron el desarrollo del mismo. Para la implementación de este, se utilizó también MySQL como Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) y PHP como lenguaje de programación.

# Índice.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>8</b>
I.1 INTRODUCCIÓN.....	8
I.2 PRINCIPALES CONCEPTOS ASOCIADOS AL DOMINIO DEL PROBLEMA.....	8
I.3 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN EL MININT.....	11
I.4 DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EXISTENTES PARA EL PROCESAMIENTO DE LLAMADAS DE UNA PBX ICP Y LA SALIDA DE REPORTES TELEFÓNICOS.....	12
I.5 FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA, LENGUAJE, TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	13
<i>1.5.1 Metodologías de desarrollo de software más utilizadas.....</i>	<i>13</i>
<i>1.5.2 Lenguajes.....</i>	<i>20</i>
<i>1.5.3 Tecnologías.....</i>	<i>24</i>
FIGURA I.1: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA.....	26
<i>1.5.4 Herramientas de desarrollo utilizadas.....</i>	<i>35</i>
I.6 CONCLUSIONES PARCIALES.....	37
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN</b>	
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>39</b>
II.1 MARCO DE TRABAJO QUE UTILIZA SCRUM.....	39
<i>II.1.1 Pila del Producto.....</i>	<i>40</i>
II.2 PLANEACIÓN DE LOS SPRINT.....	52
II.3 TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE UN SPRINT.....	55
II.4 DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS.....	58
<i>II.4.1 Diagrama de actividades.....</i>	<i>58</i>
FIGURA II.1: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CASO DE USO GENERAR REPORTE.....	59
<i>II.4.2 Diagrama de los casos reales de uso.....</i>	<i>60</i>
FIGURA II.2: DIAGRAMA DE LOS CASOS REALES DE USO.....	60
II.5 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	61
II.6 CONCLUSIONES PARCIALES.....	65
<b>CAPÍTULO III. FACTIBILIDAD Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b>	
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>67</b>
III.1 FACTIBILIDAD.....	67

III.2 CÁLCULO DE PUNTOS DE CASOS DE USO SIN AJUSTAR.....	68
<i>III.2.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar.</i> .....	68
<i>III.2.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.</i> .....	69
<i>III.2.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.</i> .....	71
<i>III.2.4 Factor de complejidad técnica (TCF).</i> .....	71
<i>III.2.5 Factor de Ambiente (EF).</i> .....	73
<i>III.2.6 Estimación del esfuerzo.</i> .....	74
III.3 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES. ....	75
III.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS. ....	76
III.5 VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. ....	76
III.6 CONCLUSIONES PARCIALES. ....	80
<b>CONCLUSIONES.</b> .....	<b>82</b>
<b>RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	<b>84</b>
<b>ANEXO-1. ARCHI.</b> .....	<b>86</b>
<b>ANEXO-2. ARCHIVO.</b> .....	<b>88</b>
<b>ANEXO-3. ARCHIVO.</b> .....	<b>93</b>
<b>ANEXO-4. DIAGRAMAS</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>ANEXO-5. DIAGRAMAS</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>ANEXO-6. DIAGRAMAS</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>ANEXO-7. DIAGRAMAS</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>ANEXO-8. DIAGRAMA</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>ANEXO-9. PORCIÓN</b> .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	

## *Figuras.*

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

# *Tablas.*

<b>TABLA I.1: COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS ÁGILES Y TRADICIONALES O ROBUSTAS.</b> .....	16
<b>TABLA II.1: EQUIPO SCRUM.</b> .....	40
<b>TABLA II.2: PILA DEL PRODUCTO.</b> .....	52
<b>TABLA II.3: PLANEACIÓN DE LOS SPRINT.</b> .....	53
<b>TABLA II.4: PILA DE SPRINT.</b> .....	55
<b>TABLA II.5: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL SPRINT 1.</b> .....	56
<b>TABLA II.6: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL SPRINT 2.</b> .....	57
<b>TABLA II.7: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL SPRINT 3.</b> .....	57
<b>TABLA II.8: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL SPRINT 4.</b> .....	57
<b>TABLA II.9: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL SPRINT 5.</b> .....	58
<b>TABLA II.10: DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.</b> .....	61
<b>TABLA II.11: DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO.</b> .....	88
<b>TABLA III.1: CRITERIOS FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR.</b> .....	68
<b>TABLA III.2: CLASIFICACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.</b> .....	69
<b>TABLA III.3: CRITERIOS DEL FACTOR DE PESO DE LOS CASOS SIN AJUSTAR.</b> .....	69
<b>TABLA III.4: CLASIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.</b> .....	70
<b>TABLA III.5: SIGNIFICADO Y PESOS DE LOS TCF.</b> .....	72
<b>TABLA III.6: SIGNIFICADO Y PESOS DE LAS HABILIDADES DEL GRUPO.</b> .....	73
<b>TABLA III.7: CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZO.</b> .....	75
<b>TABLA III.8: MUESTREO DE TIEMPOS PARA REALIZAR PRUEBA T.</b> .....	77
<b>TABLA III.9: PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIMOV PARA UNA MUESTRA.</b> .....	78
<b>TABLA III.10: ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS.</b> .....	79
<b>TABLA III.11: PRUEBAS DE MUESTRAS RELACIONADAS.</b> .....	79

## *Introducción.*

El sector de las comunicaciones evoluciona rápidamente e induce al mundo de hoy hacia un cambio imprescindible: el desarrollo de una red única capaz de manejar tráfico multimedia mediante múltiples tecnologías de transporte y a la vez garantizar la Calidad de Servicio (QoS). Sin duda alguna la telefonía juega un papel importante, pues las personas pueden comunicarse entre sí sin importar cuán distantes se encuentren unas de otras.

En el mundo de la telefonía, se han dado importantes pasos con la introducción de nuevas tecnologías y servicios, lo cual ha permitido brindar soluciones interesantes a las crecientes necesidades de los clientes. Así, surgieron sistemas telefónicos que posibilitan la comunicación dentro de una empresa sin emplear la Red Pública de Telefonía Conmutada (PSTN). Dichos sistemas son conocidos como Centrales Telefónicas Privadas (PBXs) que se han ido desarrollando a la par de los sistemas telefónicos de mayor escala, aunque por sus características pueden prestar servicios adicionales.[1]

Para establecer una conexión entre dos o más abonados estas utilizan un tronco o línea troncal que es un enlace que interconecta las llamadas externas de una central telefónica, concentrando y unificando varias comunicaciones simultáneas en una sola señal para un transporte y transmisión a distancia más eficiente (generalmente digital) y poder establecer comunicaciones con otra central o una red entera de ellas.[1]

El Ministerio del Interior (MININT) de Cienfuegos cuenta con una de estas pizarras telefónicas para su beneficio. Esta PBX genera una gran cantidad de información tanto de las llamadas internas como de las entrantes y salientes de la institución, así pues estos datos referentes a las llamadas son de gran importancia para la institución ya que se puede llevar el control de consumo de

cada abonado, además controlar a donde están dirigidas algunas llamadas y la magnitud de algunas de ellas.

Para esto dicha pizarra muestra estos datos a través de una interface Web que trabaja por módulos, entre ellos el SMDR (Station Message Detail Recording) relacionado con la parte de llamadas entrantes y salientes. Esta información no se muestra de la forma más apropiada para la persona encargada de realizar los reportes telefónicos que el jefe del Órgano de Informática Comunicaciones y Cifras (OICC) solicita para llevar un control riguroso sobre la telefonía dentro de la institución.

Actualmente el proceso de realización y entrega de un reporte con la información relacionada a las llamadas telefónicas solicitado por el jefe de OICC se lleva a cabo de forma manual ya que no existe ninguna herramienta capaz de realizar alguna de las operaciones deseadas para cada reporte, así pues la persona encargada de esto tiene que hacer determinados cálculos que la pizarra no tiene implementados, lo que es un proceso lento e inseguro pues existe la posibilidad de cometer algunos errores. Por la importancia que se le concibe a dicha información y las dificultades anteriormente planteadas se ha decidido llevar a cabo un estudio profundo relacionado con el flujo de llamadas tanto internas como entrantes y salientes del MININT, para realizar el diseño e implementación de una herramienta que sea capaz de gestionar toda la información antes descrita.

Para tomar los datos que se necesitan de la pizarra se hace necesario conectarse a ella mediante la hiper-terminal de la computadora. Una vez establecida la conexión y haber especificado el módulo (SMDR – llamadas entrantes y salientes) del que se desea obtener la información hay que especificar la dirección donde se quiere la pizarra deje esta información en un determinado fichero. Fichero que va a tener todos los datos referentes a las llamadas entrantes y salientes del MININT. En fin este archivo final será objeto

de estudio para la realización de un sistema informático que sea capaz de procesar dicha información.

Por lo anterior descrito se plantea la **situación problemática** siguiente: la salida de reportes telefónicos actualmente se realiza de manera manual por lo que la gestión de la información de reportes telefónicos es un proceso engorroso y los cálculos pueden ser imprecisos con la posibilidad de cometer errores comunes.

La situación anterior permite definir como **problema de la investigación**: la inexistencia de una aplicación informática que permita la gestión de los reportes telefónicos de las llamadas entrantes y salientes de la Pizarra 3300 de la Delegación Provincial del MININT en Cienfuegos.

Se identifica como **objeto de investigación**: flujo de llamadas telefónicas entrantes y salientes de la Central Telefónica Privada 3300 ICP de la Delegación del MININT en Cienfuegos.

Y como **Campo de Acción**: automatizar los reportes telefónicos de la Pizarra 3300 de la Delegación Provincial del MININT en Cienfuegos.

Como **objetivo general** se define el siguiente: elaborar un Sistema Informático para Gestionar la Información de Reportes Telefónicos de la Pizarra 3300 en el MININT en la Provincia de Cienfuegos.

De dicho objetivo general se desprenden los siguientes **Objetivos Específicos**:

- ✚ Analizar los elementos que serán automatizados.
- ✚ Diseñar el sistema informático asociado al problema.
- ✚ Implementar la aplicación cumpliendo con los requerimientos del cliente.
- ✚ Validar el sistema informático en un periodo de 3 meses.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos anteriormente descritos se proponen las siguientes *tareas de investigación*:

- ✚ Entrevista al personal capacitado de dicho órgano para obtener mayor conocimiento en el marco teórico y práctico.
- ✚ Estudio de los conceptos y fundamentos teóricos- prácticos referente al problema de investigación.
- ✚ Análisis de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que puedan resultar aplicables.
- ✚ Análisis de las técnicas de programación, diseño de la base de datos y diseño del software en general.
- ✚ Selección de lenguajes y herramientas de programación.
- ✚ Puesta a punto del sistema informático propuesto.
- ✚ Documentación del sistema informático propuesto.
- ✚ Procesamiento estadístico para la validación del sistema.

La ***Idea a defender es***: Contar con el sistema informático permitirá que la gestión de la información de las llamadas telefónicas entrantes y salientes del MININT sea fiable, segura, y que minimice el tiempo de salida de los reportes telefónicos.

Por la importancia que antecede a este trabajo se lleva a cabo el estudio y análisis de la situación mediante métodos científicos como los que se muestran a continuación.

***Análisis de Documentos y planillas telefónicas de Mitel (Pizarra)***: Permite profundizar en cuanto al manejo de los datos antes de la solución propuesta. Entender el nuevo modelo de datos que brinda la Pizarra Telefónica. Además

de encontrar la mejor manera de organizar la información según la forma de trabajo existente en el OICC. Además del funcionamiento de los enlaces de las llamadas telefónicas entrantes y salientes.

El **valor científico** de la presente investigación es que el estudio realizado permite el desarrollo completo de una aplicación Web que tiene resultados satisfactorios y beneficiarios en la utilización de la misma. Esta brinda gran seguridad en el almacenamiento de los datos puesto que se utiliza como gestor de base de dato " MySQL ". Además brinda un conjunto de reportes referentes a las llamadas telefónicas realizadas, por lo que se puede controlar el consumo de cada abonado, además de controlar lo que está bien y lo que no dentro de la institución, resolviendo así los problemas existentes. También se consta de una interfaz gráfica muy fácil de trabajar y comprender para cualquier usuario final con un mínimo de conocimiento sobre informática.

Se utiliza por primera vez en la institución un sistema capaz de manejar esta información con tanta precisión y seguridad.

### **Valor Práctico**

- ✚ Agiliza el proceso de entrega de reportes.
- ✚ Permite consultar los reportes telefónicos.
- ✚ Evita la posibilidad de errores comunes.
- ✚ Garantiza una interfaz amigable y fácil de utilizar.
- ✚ Mejora organización de la información.
- ✚ Mantendrá Informado al cliente de su consumo.
- ✚ Mejora la seguridad de la institución por llamadas inesperadas (**acosadoras**).

El presente trabajo cuenta con la siguiente estructura:

### **Capítulo 1: Fundamentación Teórica**

Se definen en este capítulo los conceptos asociados y aspectos teóricos del tema a desarrollar. Se describen además lenguajes y tecnologías utilizadas en

la realización de la aplicación Web y también se aborda acerca de la metodología aplicada para el desempeño final en las diferentes actividades del proyecto en cuestión.

### **Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta**

En este capítulo tomando como metodología Scrum se definen la pila del producto, la pila se los Sprint y la planeación de cada uno, apoyado en las técnicas de estimación de un sprint. También se definen las tareas para cada sprint y los requisitos no funcionales del sistema.

### **Capítulo 3: Factibilidad y Validación de la solución propuesta**

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad del sistema. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos por concepto de salario del mismo y los beneficios tangibles e intangibles que reporta. Se realiza además el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible su desarrollo, empleándose para ello el análisis de planificación por casos de uso. Se realiza además una validación del producto mediante la realización de una prueba-t y una prueba de hipótesis.

# ***CAPÍTULO I***

## ***CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.***

### ***I.1 Introducción.***

En el presente capítulo se definen los principales conceptos asociados al dominio del problema en cuestión. Se describen además las diferentes tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas existentes, determinando en qué medida contribuyen a la solución del problema, permitiendo la selección de las más adecuadas para el análisis, diseño e implementación del sistema.

### ***I.2 Principales conceptos asociados al dominio del problema.***

En el presente epígrafe se dan a conocer los principales conceptos relacionados con la investigación, para que se tenga un mayor entendimiento de la propuesta de solución, los mismos se muestran a continuación:

**Información:** es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí. La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática.[2]

**Gestión:** la gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos.[2]

**Gestión de la información:** la gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la

gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial. Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes.[2]

**PBX:** un PBX (siglas en inglés de Private Branch Exchange) cuya traducción al español sería Central Secundaria Privada Automática, es cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales para gestionar, además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la empresa que lo tiene instalado y no a la compañía telefónica, de aquí el adjetivo privado a su denominación.[1]

Entre los principales elementos que componen un sistema PBX se encuentran (Delgado 2009):

- ✚ Matriz interna de conmutación de la PBX.
- ✚ Unidad de Procesamiento Central, incluyendo memoria.
- ✚ Tarjetas lógicas, de conmutación y control.
- ✚ Respaldo de energía y otros dispositivos que facilitan la operación de las PBX.
- ✚ Líneas de teléfonos o de estaciones.
- ✚ Troncos de salida que entregan la señal hacia y desde las PBX.

**Conmutador:** un conmutador o switch es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadoras. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección de destino de las tramas en la red.[1]

**Teléfono:** un teléfono es un aparato que permite transmitir sonidos a distancia mediante señales eléctricas.[1]

Se conoce como **teléfono fijo** al dispositivo no portátil que se encuentra enlazado con otro teléfono o con una central a través de conductores metálicos. En cambio, un teléfono celular o móvil es un equipo inalámbrico electrónico que accede a una red telefónica gracias a ondas de radio.

Por lo general, un teléfono se compone de dos circuitos: un circuito de conversación que se encarga de la voz y un circuito de marcación, vinculado a la marcación y a las llamadas.[1]

Tanto las señales que parten desde el teléfono hacia la central como las que van desde la central al teléfono se transmiten por una misma línea de apenas dos hilos. El dispositivo encargado de combinar y separar ambas señales es la bobina híbrida o transformador híbrido, que funciona como un acoplador de potencia.

**Línea telefónica:** una línea telefónica o circuito telefónico (o simplemente línea o circuito dentro de la industria) es un circuito de un sistema de comunicaciones por teléfono. Típicamente, se refiere a un cable físico u otro medio de transmisión de señales que conecte el aparato telefónico del usuario a la red de telecomunicaciones, y normalmente supone también un único número telefónico asociado a dicho usuario para poder facturarle el servicio prestado.[1]

**Red:** el término genérico "red" hace referencia a un conjunto de entidades (objetos, personas) conectadas entre sí. Por lo tanto, una red permite que circulen elementos materiales o inmateriales entre estas entidades, según reglas bien definidas. Así que red nos es más que un conjunto de equipos y dispositivos periféricos conectados entre sí. Se debe tener en cuenta que la red más pequeña posible está conformada por dos equipos conectados.[1]

**Red telefónica:** es una infraestructura usada para transportar señales de voz desde una estación telefónica a otra.[1]

### ***1.3 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el MININT.***

El día 6 de junio de 1961 se creó en Cuba el MININT mediante la ley 940, el MININT, permanente defensor de la Revolución y sus logros alcanzados ante las acciones terroristas de los enemigos internos y externos.[4]

El MININT es un órgano de la Administración Central del Estado, cuya misión fundamental es preservar la seguridad del Estado y garantizar el orden interior del país, además de mantener la represión de las actividades delictivas, aplicando con flexibilidad procedimientos educativos, profilácticos y preventivos.[4]

El Ministerio está estructurado en grupos importantes de órganos: el órgano de la Contra Inteligencia Interna (CI), Policía Nacional Revolucionaria (PNR), Drogas, Prisiones, Órgano de Informática Comunicaciones y Cifras (OICC), Cuadro, Control Interno entre otros.[4]

En estos momentos el órgano que más vinculado está al uso de las TIC es OICC, mediante la modernización tecnológica de todos sus medios, este órgano es el encargado de realizar todos los sistemas que de una forma u otra mejoran los resultados de las tareas desarrolladas por el MININT.

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el país también se ha extendido como era de esperarse a los órganos de la seguridad del estado. Entre ellos el MININT, que ha ido alcanzando un desarrollo superior en la aplicación de las tecnologías a los distintos procesos que en él se realizan, siendo así las TIC de vital importancia en el logro de la misión de este.

Ejemplo de esto es la creación de joven club de computación en diferentes centros del MININT, se ha automatizado gran parte de los procesos que se llevan a cabo en el mismo, sustentados en el desarrollo de la informatización y modernización de las tecnologías para lograr mayor efectividad y calidad en el enfrentamiento.

Al finalizar el bienio 2007-2008, el Viceministro Primero del Interior en sus Indicaciones del 19 de enero, estableció el 2009 como un período de tránsito hacia el 2010-2012 donde un número importante de sistemas y aplicaciones informáticas estarán ya en fase de extensión y desarrollo, unido a la introducción de nuevos medios de cómputo.[4]

#### ***1.4 Descripción de sistemas informáticos existentes para el procesamiento de llamadas de una PBX ICP y la salida de reportes telefónicos.***

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva a través de la Internet y se encontró un software (**WinTariff**) que permite interactuar con la pizarra y obtener directamente de ella los datos telefónicos que brinda la misma y luego procesarlos. En tanto a nivel nacional no se tiene conocimiento aún de algún software que haga ni de forma parecida lo que se desea con la solución propuesta a realizar.

**WinTariff** es un programa para coleccionar y elaborar la información sobre las llamadas telefónicas. El programa obtiene de la central telefónica de la oficina los datos sobre fecha/hora de la llamada, su duración, número marcado etc. Los datos están grabados por WinTariff en el disco duro del ordenador y se utilizan posteriormente para el procesamiento de los mismos. En razón de la duración y del número marcado WinTariff calcula el costo de la conversación y determina la dirección (para llamadas interurbanas – ciudad de destino). El programa permite componer varios tipos de balances: sobre la totalidad de llamadas del mes, sobre llamadas a un determinado abonado etc. En base a

los datos sobre llamadas, el programa puede computar diferentes datos estadísticos que permiten analizar la utilización de recursos de la central telefónica de su oficina y mejorar el funcionamiento de ésta.

En fin este sistema informático implementado para PBXs 3300 resulta de mucho interés porque realmente está muy bueno. Tarififica de todo y es capaz de obtener datos de dos centrales de forma simultánea y lograr su procesamiento. Por otra parte este producto para ser usado debe comprarse porque no es gratis lo que nos lleva a continuar con el desarrollo de un sistema informático para la tarificación de las llamadas de la pizarra 3300 que resuelva el problema de la creciente necesidad de la telefonía existente en el MININT.

### ***1.5 Fundamentación de la metodología, lenguaje, tecnologías y herramientas a utilizar.***

Las Metodologías de desarrollo de software en ingeniería de software son un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.[5]

También tienen como objetivo presentar un conjunto de técnicas tradicionales y modernas de modelado de sistemas que permitan desarrollar software de calidad, incluyendo heurísticas de construcción y criterios de comparación de modelos de sistemas.[5]

#### ***1.5.1 Metodologías de desarrollo de software más utilizadas.***

##### ***Metodologías tradicionales.***

Las metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso,

mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.[6]

Entre las metodologías tradicionales o pesadas se puede citar:

- ✚ RUP (Rational Unified Procces).
- ✚ MSF (Microsoft Solution Framework).
- ✚ Win-Win Spiral Model.
- ✚ Iconix.

### *Metodologías Ágiles.*

Los procesos ágiles son una buena elección cuando se trabaja con requisitos desconocidos o variables. Si no existen requisitos estables, no existe una gran posibilidad de tener un diseño estable y de seguir un proceso totalmente planificado, que no vaya a variar ni en tiempo ni en dinero. En estas situaciones, un proceso adaptativo será mucho más efectivo que un proceso predictivo. Por otra parte, los procesos de desarrollo adaptativos también facilitan la generación rápida de prototipos y de versiones previas a la entrega final, lo cual agradará al cliente.[7]

Las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que puede que no curen todos los males pero harán la entrega del proyecto menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de entrega.[7]

Entre las metodologías ágiles más destacadas hasta el momento se pueden nombrar:

- ✚ XP (Extreme Programming).
- ✚ Scrum.

✚ DSDM (Dynamic Systems Development Method).

✚ FDD (Feature Driven Development).

***Comparación entre metodologías ágiles y tradicionales. Selección de la metodología a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta.***

A continuación se muestra una tabla comparativa con las principales características de éstas metodologías. Esta información aportará criterios útiles para la selección.

Metodología	Características	Fases	Herramientas Case
RUP	Dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental Utiliza UML como lenguaje de modelado. Amplia documentación Es una metodología tradicional.	Inicio Elaboración Construcción Transmisión	Racional Rose
MSF	Es una serie de modelos que pueden adaptarse a cualquier proyecto de	Visión y Alcances. Planificación. Desarrollo. Estabilización.	No mencionado

	tecnología de información. Es una Metodología tradicional		
XP	Es una metodología ágil. Realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo. Adecuada para proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.	-Exploración -Planificación de la entrega. -Iteraciones. -Producción. -Mantenimiento y Muerte del Proyecto.	Sprintometer
SCRUM	Metodología ágil Especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos.	Planeamiento - Arquitectura o diseño de alto nivel.	Sprintometer

**Tabla I.1: Comparación entre metodologías ágiles y tradicionales o robustas.**

Luego del análisis de las diferentes metodologías se elige Scrum como metodología de desarrollo por las características siguientes:

- ✚ Es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el ScrumMaster, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el ProductOwner, que representa a los stakeholders (clientes externos o internos), y el Team que incluye a los desarrolladores.[8]
- ✚ Durante cada sprint, un periodo entre 15 y 30 días (la magnitud es definida por el equipo), el equipo crea un incremento de software potencialmente entregable (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada sprint viene de la pila del producto, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar. Los elementos de la pila del producto que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de Planificación del Sprint. Durante esta reunión, el dueño del producto identifica los elementos de la pila del producto que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente sprint. Durante el sprint, nadie puede cambiar la pila del sprint, lo que significa que los requisitos están congelados durante el sprint.[8]
- ✚ Scrum permite la creación de equipos auto organizado impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucradas en el proyecto.[9]
- ✚ Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirements churn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma

predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.[9]

- ✚ Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas "post-it" y pizarras hasta paquetes de software. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de aprender, y requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar.[9]

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas.[10]

Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. Pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. Incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas.[10]

Es utilizado en herramientas interactivas de modelado visual, que tengan generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar pero es útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos.[10]

UML, contiene también construcciones organizativas, para agrupar los modelos en paquetes, lo que permite a los equipos de software dividir grandes

sistemas en piezas de trabajo, para entender y controlar las dependencias entre paquetes, y para gestionar las versiones de las unidades del modelo, en un entorno de desarrollo complejo. Contiene construcciones para representar decisiones de implementación y para elementos de tiempo de ejecución en componentes.[10]

No se creó para modelar sistemas continuos como los basados en ingeniería y física. Ayuda al usuario a entender la realidad de la tecnología y la posibilidad de que reflexione antes de invertir y gastar grandes cantidades en proyectos que no estén seguros en su desarrollo, reduciendo el coste y el tiempo empleado en la construcción de las piezas que constituirán el modelo.

Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos, tanto informáticos como de arquitectura, o de cualquier otra rama.

Cuenta con reglas para combinar varios elementos que pueden conformar diagramas además de permitir la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Otras de las causas de su selección se reflejan a continuación en la especificación de sus propiedades y ventajas.[10]

Propiedades de UML como lenguaje de modelado estándar:

- Concurrencia: es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividades actuales y futuras.
- Ampliamente utilizado por la industria desde su adopción por OMG (Object Management Group).
- Reemplaza estructuras complejas.

- Las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clases, componentes y nodos.
- Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variantes si es necesario.
- Comportamiento del sistema: casos de uso, diagramas de secuencia y colaboración que sirven para evaluar el estado de las máquinas.

Además de las propiedades antes mencionadas el UML proporciona una serie de ventajas las cuales se citan a continuación:

- No tiene propietario y está basado en el acuerdo común de gran parte de la comunidad informática.
- Incorpora buenas prácticas de diseño, tales como la encapsulación, separación de los temas y la captura de la intención del modelo construido.
- Pretende abordar problemas actuales del desarrollo de software como el gran tamaño, la distribución, la concurrencia, los patrones y el desarrollo en equipo.
- Organiza el proceso de diseño de forma tal que las personas involucradas en el desarrollo del proyecto lleguen a un entendimiento común.

### ***1.5.2 Lenguajes.***

Entre los lenguajes y técnicas de programación utilizadas para la creación y mantenimiento de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor:

*Programación del lado del cliente.*

- ✚ HTML/CSS.
- ✚ JavaScript.

Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado.

*HTML* (Hyper Text Markup Language): es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Mediante él se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas, cómo va a representarse la información en un navegador. Se centra en la representación en la pantalla de la información.[11]

Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia como gráficos y sonidos.[11]

Contiene varias etiquetas las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado.[11]

Además, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos.

Es un lenguaje de marcas, y estos no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como lenguajes. Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.[12]

Las Hojas de Estilo en Cascadas (CSS) constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño.[13]

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML.[13]

Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos.[13]

*JavaScript*. se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. Con el podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario.[14]

El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador. JavaScript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos.[14]

Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan

una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.[14]

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en JavaScript tenemos dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, JavaScript nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.[14]

***Programación del lado del servidor.***

 PHP.

 SQL.

No dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

*PHP* (Personal Home Page): es un lenguaje de programación muy potente que, junto con HTML, permite crear sitios Web dinámicos. Se instala en el servidor y funciona con versiones de Apache, Microsoft IIS, Netscape Enterprise Server. La forma de usar PHP es insertando código del lenguaje dentro del código HTML de un sitio Web. Cuando un cliente visita la página Web que contiene éste código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador.[15]

Permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, Postgres, Microsoft SQL Server. Tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares.[15]

SQL (Structure Query Language): es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla. SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución.[16]

### ***1.5.3 Tecnologías.***

Para la solución propuesta se tiene en cuenta una arquitectura de n capas lo cual permitirá que cualquier cambio en el producto informático sea sumamente sencillo, pues la programación se realiza de forma estructurada y organizada.

#### ***Arquitectura de software***

El modelo de **N capas** persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

Autonomía: Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

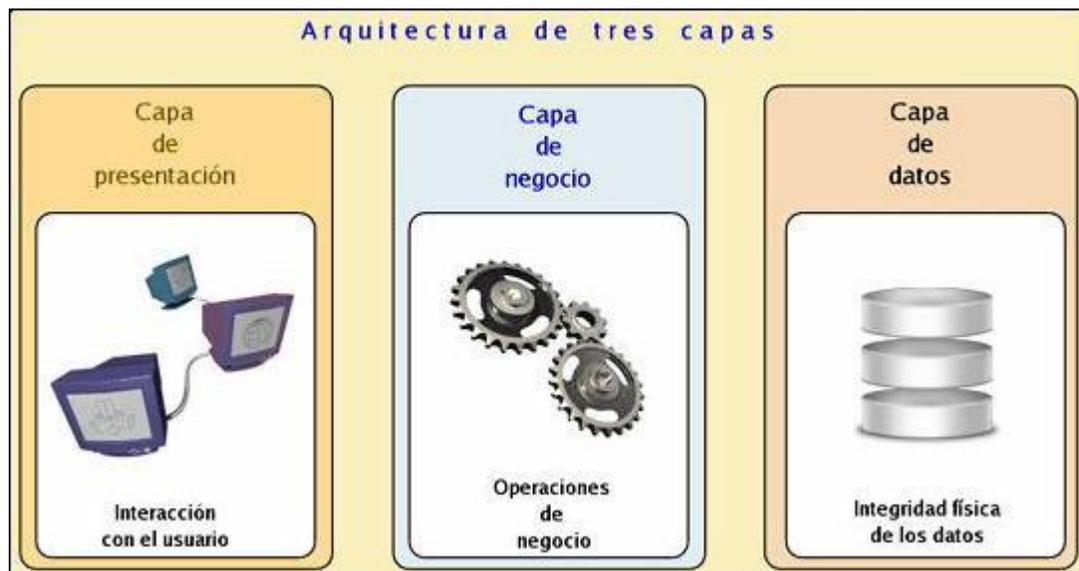
- ✚ Confiabilidad: Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- ✚ Disponibilidad: Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- ✚ Escalabilidad: Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.[17]

- ✚ Interoperabilidad: Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas. El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.[17]

**Modelo Tres Capas.**

El modelo de 3 capas, constituye el diseño más usado en la actualidad, además, esta arquitectura permite hacer que la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.[18]

Este modelo de 3 capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos.



*Figura I.1: Diseño de la arquitectura.*

**Capa de servicios de usuario o presentación:** reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.[18]

Las responsabilidades de esta capa son:

- ✚ Obtener información del usuario.
- ✚ Enviar la información del usuario a los servicios de negocios para su procesamiento.
- ✚ Recibir los resultados del procesamiento de los servicios de negocio y presentar estos resultados al usuario.

**Capa de servicios de negocios:** reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:[18]

- ✚ Recibir la entrada del nivel de presentación.
- ✚ Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- ✚ Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

**Capa de servicios de datos:** reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le

denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en:[18]

- ✚ Almacenar los datos, recuperar los datos.
- ✚ Mantener los datos.
- ✚ Integridad de los datos.

*Apache* (Servidor Web): el servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.[19]

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario.[19]

### ***Base de Datos.***

Una **Base de Datos** es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.[20]

Un **Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)**, es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una entidad, el objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.[20]

Los Sistemas de Bases de Datos (SBD), se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización.[18]

**A continuación se caracteriza el SGBD que fue usado en la propuesta de solución de la presente investigación:**

MySQL: es uno de los SGBD más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto. Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través del constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.[16]

### ***Frameworks.***

Los frameworks han adquirido un gran valor para los desarrolladores pues simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes.

Estos frameworks ayudan en el desarrollo de software, proporcionan una estructura definida la cual ayuda a crear aplicaciones con mayor rapidez. Ayuda a la hora de realizar el mantenimiento del sitio, gracias a la organización durante el desarrollo de la aplicación. Los frameworks son desarrollados con el objetivo de brindarles a los programadores y diseñadores una mejor organización y estructura a sus proyectos. Se utiliza la Programación Orientada a Objetos (POO), permitiendo la reutilización del código.

A continuación se presentan algunas de las principales características de varios frameworks con el fin de facilitar su selección.

*Symfony.*

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, un framework proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, un framework facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.[21]

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones Web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación Web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación Web. Symfony, está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios Web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de base de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas \*nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. A continuación se muestran algunas de sus características.[21]

**Características:**

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:

- ✚ Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y Unix estándares).
- ✚ Independiente del sistema gestor de base de datos.
- ✚ Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- ✚ Basado en la premisa de "*convenir en vez de configurar*", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- ✚ Sigue la mayoría de *mejores prácticas* y patrones de diseño para la Web.
- ✚ Preparado para aplicaciones, empresariales y adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- ✚ Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- ✚ Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

### ***CodeIgniter.***

CodeIgniter es un conjunto de herramientas para personas que construyen su aplicación Web usando PHP. Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido de lo que podría si lo escribiese desde cero, proveyéndole un rico juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interface simple y estructura lógica para acceder a esas librerías. CodeIgniter le permite creativamente enfocarse en su proyecto minimizando la cantidad de código necesaria para una tarea dada.[22]

***Codelgniter es Libre.***

Codelgniter se encuentra bajo una licencia open source Apache/BSD-style, así que se puede usar donde sea conveniente. Para más información por favor lea el acuerdo de licencia. **Codelgniter Corre en PHP 4.** Codelgniter está escrito para ser compatible con PHP 4. Aunque hubiera sido ventajoso tomar la mejora del manejo de objetos en PHP 5 ya que hubiese simplificado algunas cosas, se ha tenido que buscar soluciones creativas (ver su camino, herencia múltiple), al momento de este escrito PHP 5 no es de uso extendido, lo que significa que se estaría aislando a la mayoría de la audiencia (lo cual constituye una potencia principal). Los principales proveedores de Sistemas Operativos como RedHat se están moviendo lentamente para soportar PHP 5, y es poco probable que lo hagan en corto plazo, así que no serviría a los mejores intereses de la comunidad de PHP escribir Codelgniter en PHP 5. Codelgniter correrá en PHP 5. Simplemente no toma ventaja de cualquiera de las características nativas que sólo están disponibles en esa versión.[22]

***Codelgniter es Liviano.***

Verdaderamente Liviano. El núcleo del sistema sólo requiere unas pocas pequeñas librerías. Esto es en duro contraste a muchos entornos de trabajo que requieren significativamente más recursos. Las librerías adicionales son cargadas dinámicamente a pedido, basado en sus necesidades para un proceso dado, así que el sistema base es muy delgado y bastante rápido.[22]

***Codelgniter Usa M-V-C.***

Codelgniter usa el acercamiento Modelo-Vista-Controlador, que permite una buena separación entre lógica y presentación. Esto es particularmente bueno para proyectos en los cuales diseñadores están trabajando con sus archivos de plantilla, ya que el código en esos archivos será mínimo. Se describe MVC con más detalle en su propia página.[22]

***Codelgniter Genera URLs Limpias.***

Las URLs generadas por CodeIgniter son limpias y amigables a los motores de búsqueda. En vez de usar el acercamiento estándar «query string» a las URLs que es sinónimo de sistemas dinámicos, CodeIgniter usa un acercamiento basado en segmentos.[22]

***CodeIgniter trae un Puñado de Paquetes.***

CodeIgniter viene con un rango lleno de librerías que le permiten realizar las tareas de desarrollo Web más comúnmente necesarias, como acceder a una base de datos, enviar un e-mail, validar datos de un formulario, mantener sesiones, manipular imágenes, trabajando con datos XML-RPC y mucho más.

***CodeIgniter es Extensible.***

El sistema puede ser fácilmente extendido a través del uso de plugins y librerías asistentes, o a través de extensiones de clases o ganchos del sistema.[22]

***Zend Framework.***

Zend Framework es un framework de código fuente libre para desarrollar aplicaciones Web y servicios Web con PHP5. Zend Framework es una implementación que usa código 100% orientado a objetos. La estructura de los componentes de Zend Framework son únicos; cada componente está construido con una baja dependencia de otros componentes. Esta arquitectura débilmente acoplada permite a los desarrolladores utilizar los componentes por separado. A menudo se refiere a este tipo de diseño como "use-at-will" (uso a voluntad).[23]

Aunque se pueden utilizar de forma individual, los componentes de la biblioteca estándar de Zend Framework conforman un potente y extensible framework de aplicaciones Web al combinarse. Zend Framework ofrece un

gran rendimiento y una robusta implementación MVC; una abstracción de base de datos fácil de usar y un componente de formularios, que implementa la prestación de formularios HTML, validación y filtrado para que los desarrolladores puedan consolidar todas las operaciones usando de una manera sencilla la interfaz orientada a objetos. Otros componentes, como Zend\_Auth y Zend\_Acl, proveen autenticación de usuarios y autorización diferentes a las tiendas de certificados comunes. También existen componentes que implementan bibliotecas de cliente para acceder de forma sencilla a los Web services más populares. Cualesquiera que sean las necesidades de su solicitud, se tiene todas las posibilidades de encontrar un componente de Zend Framework que se pueda utilizar para reducir drásticamente el tiempo de desarrollo, con una base completamente sólida. El principal patrocinador del proyecto Zend Framework es Zend Technologies, pero muchas empresas han contribuido con componentes o características importantes para el marco. Empresas como Google, Microsoft y Strikelron se han asociado con Zend para proporcionar interfaces de servicios Web y otras tecnologías que desean poner a disposición de los desarrolladores de Zend Framework.[23]

### *Selección de Framework.*

La selección de un framework para realizar un determinado proyecto no es un proceso fácil, existen diferentes tipos, los cuales tienen como objetivo principal minimizar el tiempo de desarrollo de las aplicaciones. De acuerdo a las características que debe presentar el software que se desea implementar y las características de la arquitectura que se dispone para el desarrollo, se ha decidido escoger como framework **CodeIgniter**, es ligero, usa el diseño Modelo Vista Controlador (MVC) y contiene una muy buena estructuración de sus librerías. Usarlo es muy fácil solo descomprimir su contenido en una carpeta en el servidor, sólo con eso ya funcionará. Es uno de los frameworks más indicados para las personas que quieran iniciarse en el uso de los mismos como es el caso del desarrollador de la aplicación.[22]

*ExtJs como librería Javascript.*

Es una librería Javascript que permite construir aplicaciones complejas en Internet. Esta librería incluye:[24]

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open source y comerciales.

Además este presenta una ventana flotante que es excelente por la forma en la que funciona. Al moverla o redimensionarla solo se dibujan los bordes haciendo que el movimiento sea fluido lo cual le da una ventaja tremenda frente a otros.[24]

Usar un motor de render como ExtJS nos permite tener además:

- Un balance entre Cliente – Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor, al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo.
- Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.
- Eficiencia de la red. El tráfico de red puede disminuir al permitir que la aplicación elija que información desea transmitir al servidor y viceversa, sin embargo la aplicación que haga uso de la pre-carga de datos puede que revierta este beneficio por el incremento del tráfico.[24]

La parte negativa de ExtJs se describe a continuación:

- Necesita una plataforma.
- El Javascript no es tan rápido.

- Descargas lentas.
- Problemas con los motores de búsqueda.
- Accesibilidad. Estas aplicaciones tienen problemas con los programas de accesibilidad pues, al igual que los motores de búsqueda, no trabajan bien con texto cargado dinámicamente.
- No se pueden usar fuera de línea. Por su naturaleza Web estas aplicaciones no pueden ser usadas en el cliente como cualquier otra aplicación.[24]

#### ***1.5.4 Herramientas de desarrollo utilizadas.***

*Adobe Dreamweaver:* Este es un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) de páginas Web, creado por Macromedia. Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, por su soporte de los estándares del World Wide Web (WWW) Consortium. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas.[25]

Combina facilidad y potencia en un entorno de desarrollo integrado para los sitios Web ColdFusion, HTML, XHTML, ASP, ASP.NET, JSP, o PHP. El producto permite un control completo sobre el código y el diseño con la precisión de las herramientas de presentación y las potentes características de codificación como sugerencias de código, editor de etiquetas, codificación del color ampliable, selector de etiquetas, fragmentos y validación de código.

Dreamweaver incluye con calidad profesional, presentaciones pre construidas y código, incluyendo las estructuras del sitio, informes, plantillas de accesibilidad, y funciones de JavaScript para la interactividad del lado del cliente.[26]

*Adobe Photoshop:* es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque

fotográfico y pintura a base de imágenes bitmap, jpg, gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems. A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para Web entre otros.[25]

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.[25]

*SPSS Statistics*: proporciona un poderoso sistema de análisis estadístico y gestión de datos en un entorno gráfico, utilizando menús descriptivos y cuadros de diálogo sencillos que realizan la mayor parte del trabajo. La mayoría de las tareas se pueden llevar a cabo simplemente situando el puntero del ratón en el lugar deseado y pulsando en el botón. Además de la cómoda interfaz que permite realizar los análisis estadísticos con sólo situar el puntero y pulsar.[27]

*PHPMysqlAdmin*: es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas.[28]

### ***1.6 Conclusiones parciales.***

En el presente capítulo se desarrolló un estudio de las metodologías y tecnologías actuales a tener en cuenta para la creación de un sistema software que permita automatizar el control sobre los reportes telefónicos de la pizarra 3300 ICP.

El software que se propone en la presente investigación, es una aplicación Web y está basado en una arquitectura modelo, vista, controlador desarrollado a partir de las tecnologías seleccionadas para su implementación descritas en este capítulo.

## ***CAPÍTULO II***

## ***CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.***

En el presente capítulo para la construcción de la solución propuesta se utiliza como metodología, Scrum. Además se describe el marco de trabajo de dicha metodología, definiendo la pila del producto, la pila se los Sprints y la planeación de cada uno, apoyado en las técnicas de estimación de un sprint. También se definen las tareas para cada sprint y los requisitos no funcionales del sistema. De forma que el sistema software sea terminado satisfactoriamente y se convierta en un potencial entregable para el usuario final.

### ***II.1 Marco de trabajo que utiliza Scrum.***

El marco de Scrum se compone de un conjunto de **Equipos Scrum** y sus roles asociados; así como de **Bloques de Tiempo, Artefactos, y Reglas.**[8]

**Los artefactos del modelo son:**

**Elementos:**

✚ **Pila del Producto:** Es una lista priorizada de todo lo que podría ser necesario en el producto. Son los requisitos del sistema. Se parte de la visión del resultado que se desea obtener; y evoluciona durante el desarrollo. Es el inventario de características que el propietario del producto desea obtener, ordenado por orden de prioridad. El responsable de la pila del producto es una única persona y se le denomina: propietario del producto. Además la pila del producto describe cómo va a quedar esa historia y como podrías probarla.

✚ **Pila del Sprint:** Es una lista de tareas para convertir a un Sprint, en un incremento del producto potencialmente entregable.

**Roles:**

✚ **ScrumMaster:** ayuda al grupo del producto a aprender y aplicar Scrum para conseguir valor de negocio. El ScrumMaster hace lo que sea

necesario para ayudar a que el equipo tenga éxito. El ScrumMaster *no* es el jefe del equipo o jefe de proyecto; el ScrumMaster sirve al equipo, le protege de interferencias del exterior, y enseña y guía al DP y al equipo en el uso fructífero de Scrum. El ScrumMaster se asegura de que todo el mundo en el equipo entienda y siga las prácticas de Scrum, y ayuda a llevar a la organización, a través de los cambios necesarios y frecuentemente difíciles, a conseguir el éxito con el desarrollo ágil.

✚ **Propietario del Producto:** es el responsable de maximizar el retorno de inversión (ROI) identificando las funcionalidades del producto, poniéndolas en una lista priorizada de funcionalidades, decidiendo cuales deberían ir al principio de la lista para el siguiente Sprint, y re priorizando y refinando continuamente la lista. El Dueño de Producto tiene la responsabilidad de las pérdidas y ganancias del producto.

✚ **Equipo Scrum:** Hace el trabajo. El equipo está formado por desarrolladores con todos los conocimientos necesarios para convertir los requerimientos del Propietario del Producto en un incremento potencialmente utilizable del producto al final del Sprint.[8]

Para este caso, para dar solución al problema propuesto el equipo scrum estará formado de la manera siguiente.

**Equipo Scrum.**

ScrumMaster	Propietario del Producto	Equipo
Hugandy Álvarez Acosta	Maidel Gómez Muñoz	Yuniel del Sol González Yaima Toledo Guerra

**Tabla II.2: Integrantes del Equipo Scrum.**

**Reglas:** Se establecen con el objetivo establecer consensos entre todas las personas que trabajan en el proyecto un ejemplo pudiese ser que en la

reuniones de cada sprint estarán presentes solamente los miembros del equipo sin la presencia del ScrumMaster.

**Bloques de tiempo:** Scrum emplea bloques de tiempo para crear regularidad. Los elementos de Scrum basados en bloques de tiempo son: la **Reunión de Planificación de la Entrega**, la **Reunión de Planificación del Sprint**, el **Sprint**, el **Scrum Diario**, la **Revisión del Sprint**, y la **Retrospectiva del Sprint**. Estos se especificarán cuando se realice la planificación de cada **Sprint** más adelante.

### ***II.1.1 Pila del Producto.***

La Pila del Producto es la vista única y definitiva de “todo lo que podría ser hecho por el equipo en algún momento, en orden de prioridad”. Solo existe una única Pila de Producto; esto significa que el Dueño del Producto tiene que decidir sobre la priorización de todo el espectro.[8]

La Pila de Producto es actualizada continuamente por el Dueño de Producto para reflejar los cambios de necesidad del cliente, nuevas ideas, movimientos de los competidores, dificultades técnicas, etc. El equipo da al Dueño de Producto las estimaciones del esfuerzo requerido para cada elemento de la Pila del Producto.[8]

Estimar con precisión, de forma cuantitativa y objetiva el trabajo que necesitará la construcción de un requisito, es un empeño más que cuestionable. El trabajo de un requisito no se puede cuantificar de forma absoluta, porque las funcionalidades no son realidades de solución única. La “cantidad de trabajo” que consumirá cada funcionalidad o cada historia de usuario no se puede calcular de forma absoluta y objetiva; y en el caso de que se pudiera, la complejidad de la medición haría que la métrica resultante fuera demasiado pesada para la gestión ágil.

**La estrategia empleada por la gestión ágil para estimar el esfuerzo puede ser:**

- ✚ No empeñarse en estimaciones precisas.
- ✚ Estimar con la técnica “juicio de expertos”.

En este caso en el proyecto que se desea desarrollar no se cuenta con personal de categoría experto por lo tanto se toma la primera opción.

Para establecer la prioridad de cada funcionalidad se han escogido valores en una escala de 1 a 5 donde el 1 significa máxima prioridad y 5 mínima prioridad. Para la estimación del esfuerzo inicial se usará una escala de 1 a 10 donde 10 significa mayor esfuerzo y 1 poco esfuerzo.[7]

Pila del Producto			
Elemento	Prioridad	Descripción	Estimación inicial (Puntos de historia)
Gestionar usuario (insertar, eliminar, cambiar contraseña)	3	Se visualiza la ventana gestionar usuario y debe escoger alguna de estas tres opciones (Insertar, cambiar contraseña y Eliminar Usuarios) que aparecerán. Para el caso del insertar, entrar los valores que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje diciendo que fue insertado correctamente, para el caso del cambiar contraseña escoger el usuario a cambiar la contraseña y para el eliminar escoger el usuario que se desea eliminar. Luego verificar que se	6

		realizaron las operaciones correctamente viendo la lista de los usuarios.	
Autenticar usuario	3	Entrar el usuario y la contraseña, en caso que ambos sean correctos el sistema mostrará la ventana principal, en caso que se hayan introducido mal los datos, el sistema mostrará una señal de alerta.	5
Cargar fichero (datos telefónicos de la pizarra).	1	Es transparente para el usuario, se realiza de forma automática ya que se define un rango de tiempo para leer el fichero donde se encuentran los registros de los teléfonos y luego borrar toda la información de este preparándolo para una nueva escritura y de esta forma pues guardar toda la información de dicho fichero en la base de datos del sistema. Para luego ser procesada.	8

<p>Visualizar abonados existentes.</p>	<p>2</p>	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados. Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	<p>5</p>
<p>Visualizar llamadas salientes.</p>	<p>1</p>	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar</p>	<p>6</p>

		<p>dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	
Visualizar llamadas entrantes.	1	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	6
Visualizar flujo de llamadas salientes.	2	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea</p>	6

		<p>imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	
Visualizar flujo de llamadas entrantes.	2	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos</p>	6

		telefónicos.	
Visualizar costo de las llamadas salientes.	1	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	7
Visualizar las tres llamadas más largas.	2	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del</p>	6

		<p>reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	
Visualizar llamadas que hicieron uso de un código de cuenta.	1	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	7
Visualizar llamadas por localidad.	2	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y</p>	6

		<p>escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	
Visualizar Cantidad de llamadas salientes de un abonado	4	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p>	6

		Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.	
Visualizar abonado de más llamadas en una fecha	4	<p>Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger el reporte de teléfonos que desea imprimir, luego se visualizará una ventana con los campos a llenar requeridos para continuar con la búsqueda del reporte deseado, posteriormente a llenar dichos campos pulsar " buscar " para obtener los resultados deseados.</p> <p>Se visualiza de forma tabular los datos telefónicos.</p>	6
Generar salvas	4	Es transparente para el usuario, se realiza de forma automática ya que se define un rango de tiempo para realizar una búsqueda para saber cuál fue la última salva que se hizo y a partir de ahí	6

		comenzar la nueva salva dándole una dirección y nombre donde será guardada la misma.	
Cargar salvas	4	Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger en la barra de herramientas la opción cargar salvas, se obtiene posteriormente un formulario con el nombre de la salva a cargar como parámetro y como resultado este mostrará el contenido de la salva.	6
Imprimir reporte	4	Entrar al panel Gestión de reportes (región este) en la parte superior izquierda y escoger en la barra de herramientas la opción imprimir reporte, se obtiene posteriormente un archivo con los resultados de la búsqueda.	5
Salir de sección	5	Seleccione salir en la parte superior derecha para salir o cambiar de sección.	4

Ayuda y documentación	5	Escoger en la barra de herramientas la opción de ayuda o documentación.	3

**Tabla II.2: Pila del Producto.**

## II.2 Planeación de los Sprint.

La planificación de un Sprint es una reunión crítica, probablemente la más importante de Scrum. Una planificación de un Sprint mal ejecutada puede arruinar por completo todo el Sprint.[8]

El propósito de la planificación de los Sprint es proporcionar al equipo suficiente información como para que puedan trabajar en paz y sin interrupciones durante unas pocas semanas, y para ofrecer al dueño del producto suficiente confianza como para permitirse lo.[8]

Una planificación de un Sprint está dividida en varias partes:

- ✚ Una meta de Sprint.
- ✚ Una fecha concreta para la Demo del Sprint.
- ✚ Una Pila de Sprint (lista de historias incluidas en el Sprint).
- ✚ Historias incluidas en el Sprint.
- ✚ Cómo probar cada historia del Sprint.
- ✚ Una lista de miembros (y su nivel de dedicación, si no es del 100%).
- ✚ Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.
- ✚ Historias divididas en tareas.

### Listado de los Sprint.

Sprint	Duración	Participantes	Scrum diario	Factor de
--------	----------	---------------	--------------	-----------

	(días)		Lugar	hora	dedicación
<b>Sprint 1</b>	20	Yuniel del Sol	Oficina de	9:00	0.70
		Yaima Toledo	Yaima		
<b>Sprint 2</b>	20	Yuniel del Sol	Oficina de	9:00	0.70
		Yaima Toledo	Yaima		
<b>Sprint 3</b>	15	Yuniel del Sol	Oficina de	9:00	0.07
		Yaima Toledo	Yaima		
<b>Sprint 4</b>	15	Yuniel del Sol	Oficina de	9:00	0.70
		Yaima Toledo	Yaima		
<b>Sprint 5</b>	15	Yuniel del Sol	Oficina de	9:00	0.70
		Yaima Toledo	Yaima		

**Tabla II.3: Planeación de los Sprint.**

Todos los días el equipo actualiza sus estimaciones de la cantidad de trabajo que queda para terminar sus tareas actuales en la:

**Pila del Sprint.**

Sprint	Pila del Sprint	Metas	Fecha de entrega
Sprint 1	1-cargar fichero. 2-visualizar costo llamadas salientes. 3-visualizar llamadas con uso del código de cuenta. 4-visualizar llamadas salientes. 5-visualizar llamadas entrantes.	Lograr almacenar los datos telefónicos de la pizarra en una base de datos. Visualizar principales reportes referentes a las llamadas telefónicas	31-03-2012
Sprint 2	1-visualizar las tres llamadas más largas. 2-visualizar flujo de llamadas	Visualizar reportes referentes a las llamadas telefónicas	20-04-2012

	<p>salientes.</p> <p>3-visualizar flujo de llamadas entrantes.</p> <p>4-visualizar llamadas por localidad.</p> <p>5-visualizar llamadas existentes.</p>		
Sprint 3	<p>1-visualizar cantidad llamadas salientes de un abonado.</p> <p>2-visualizar cantidad de llamadas de un abonado en una fecha dada.</p> <p>3-gestionar usuario (insertar, eliminar, cambiar contraseña).</p> <p>4-autenticar usuario.</p>	<p>Visualizar reportes referentes a las llamadas telefónicas.</p> <p>Se desea lograr la seguridad de los datos mediante salvas que se le hacen a la BD y se guardan en un servidor designado para la tarea.</p> <p>Además se imprime cada reporte en un archivo (estilo documento) para poder mover la información fácilmente.</p>	05-05-2012
Sprint 4	<p>1-generar salvas.</p> <p>2-cargar salvas.</p> <p>3-imprimir reporte.</p>	<p>Lograr un nivel de acceso a los datos determinado por el usuario. Además de insertar, eliminar y cambiar la contraseña del mismo.</p>	20-05-2012
Sprint 5	<p>1-salir de la sección.</p>	<p>Lograr salir se da</p>	04-06-2012

	2-ayuda y documentación	sección en caso que se desee entrar por otro usuario. Además de una ayuda detallada que permita navegar por el sistema de forma fácil y confiable.	
--	-------------------------	--	--

**Tabla II.4: Pila de Sprint.**

### ***II.3 Técnicas de estimación de un Sprint.***

Existen dos técnicas para la estimación de la velocidad con que se va a trabajar en el proyecto:

#### **1- Ojo de buen cubero.**

Esta técnica se basa específicamente en indagar con los miembros del equipo cuanto serían capaces de hacer en un Sprint o sea cuantas “Historias de Usuario” son capaces de realizar completamente en el Sprint. Analizando la prioridad de cada elemento de la Pila del Producto se logran incluir los elementos de la pila del Sprint. Se dice que esta técnica funciona bien para equipos pequeños y Sprint corto.[8]

#### **2- Cálculo de velocidad:**

Es una técnica que se emplea para ubicar los elementos de la Pila del Producto en la de Sprint basado en el nivel de dedicación que tenga cada miembro del equipo en la realización de sus tareas. Se dice que es recomendable para equipos donde las personas no se conocen o son nuevas, establecer un Factor de Dedicación de un 70%. El cálculo de la velocidad es un proceso que se realiza cada vez que se pretende comenzar un Sprint para el cual se tomaran los datos del Sprint anterior como son Factor de dedicación del último Sprint y Velocidad Real.[8]

#### **FACTOR DE DEDICACIÓN DEL ÚLTIMO SPRINT.**

**(1) FACTOR DE DEDICACIÓN = (VELOCIDAD REAL) (DIAS-HOMBRE DISPONIBLES).**

La *velocidad real* es la suma de las estimaciones iniciales (Puntos de historia) que se completaron en el último Sprint. Para calcular la velocidad se utilizaría la siguiente fórmula.

**(2) VELOCIDADESTIMADA = (DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES) X (FACTOR DE DEDICACIÓN).**

Para confeccionar los Sprint se toma la técnica del cálculo de velocidad la cual nos ayuda a confeccionar los Sprints de una forma más ajustada a la realidad basándose en el trabajo del sprint previo.

**Sprint 1.**

Aplicando fórmulas (1) y (2):

**FACTOR DE DEDICACIÓN (Sprint 0) = 0.7**

**VELOCIDADESTIMADA (Sprint 1) = 20 x 0,7 (Puntos de Historia).**

Participantes	Días-hombres (disponibles)	velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	Total = 1.7
Yuniel del Sol	15	14	34	0.85
Yaima Toledo	5			0.85

Tabla II.5: Cálculo de la velocidad del Sprint 1.

**Sprint 2.**

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (Sprint 1)} = \frac{34}{20} = \frac{1.7}{2} = 0.85$$

**VELOCIDADESTIMADA (Sprint 2) = 20 x 0,85 (Puntos de Historia).**

Participantes	Días-hombres	velocidad	Factor de
---------------	--------------	-----------	-----------

	(disponibles)	velocidad		dedicación
		Estimada	Real	Total = 1.45
Yuniel del Sol	15	17	29	0.73
Yaima Toledo	5			0.73

Tabla II.6: Cálculo de la velocidad del Sprint 2.

### Sprint 3.

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN(Sprint 2)} = \frac{29}{20} = \frac{1.54}{2} = 0.73$$

VELOCIDADESTIMADA (Sprint 3) = 15 x 0,73 (Puntos de Historia).

Participantes	Días-hombres (disponibles)	velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	Total = 1.5
Yuniel del Sol	10	10.9	23	0.76
Yaima Toledo	5			0.76

Tabla II.7: Cálculo de la velocidad del Sprint 3.

### Sprint 4.

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN(Sprint 3)} = \frac{23}{15} = \frac{1.5}{2} = 0.76$$

VELOCIDADESTIMADA (Sprint 4) = 15 x 0,76 (Puntos de Historia).

Participantes	Días-hombres (disponibles)	velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	Total = 1.13
Yuniel del Sol	10	11.5	17	0.56
Yaima Toledo	5			0.56

Tabla II.8: Cálculo de la velocidad del Sprint 4.

### Sprint 5.

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (Sprint 4)} = \frac{17}{15} = \frac{1.13}{2} = 0.56$$

**VELOCIDADESTIMADA (Sprint 5) = 15 x 0,56 (Puntos de Historia).**

Participantes	Días-hombres (disponibles)	velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	Total = 0.43
Yuniel del Sol	10	8.4	7	0.43
Yaima Toledo	5			0

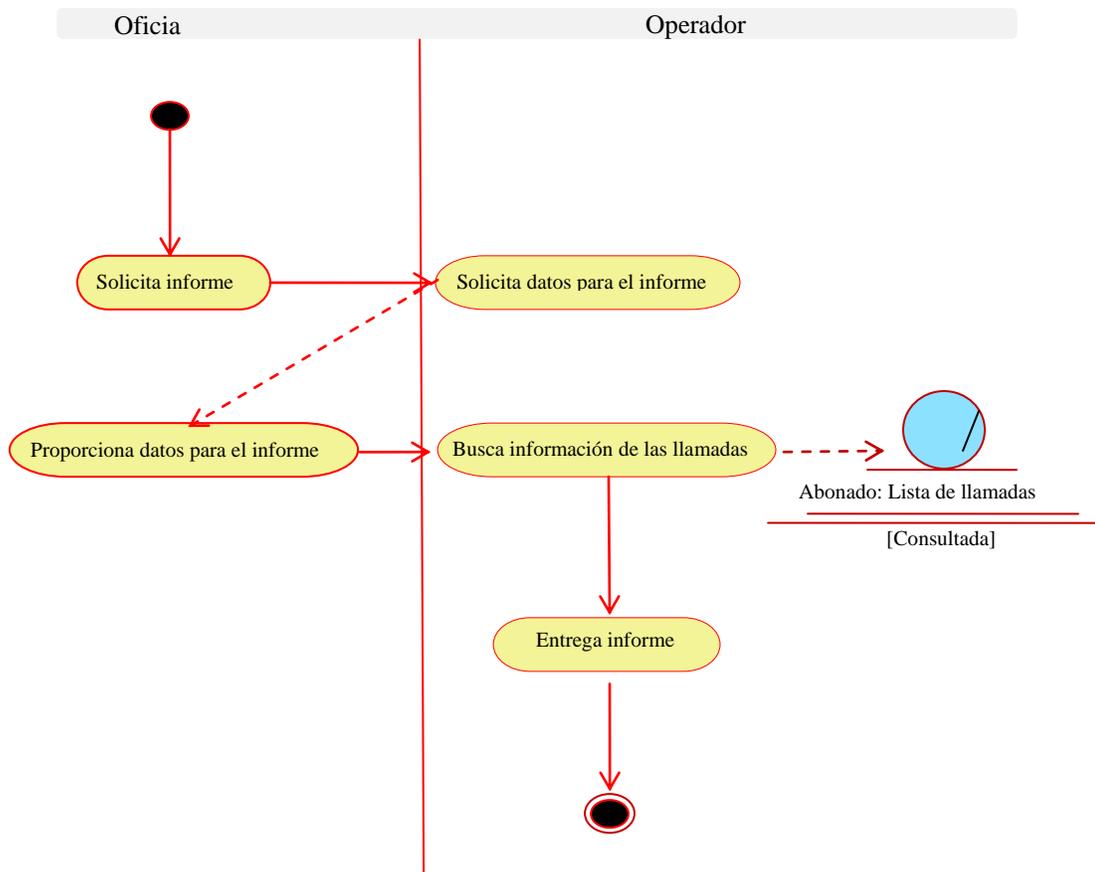
Tabla II.9: Cálculo de la velocidad del Sprint 5.

## II.4 Descripción de los diagramas.

### II.4.1 Diagrama de actividades

El diagrama de actividades es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que se logran en el proceso desarrollo del caso de uso

Se hace necesario aclarar que cada caso de uso posee un diagrama de actividades.



*Figura II.1: Diagrama de actividades del caso de uso generar reporte.*

### II.4.2 Diagrama de los casos reales de uso

El diagrama de casos reales de uso permite tener una vista más clara de las funcionalidades que va a implementar el sistema y además cómo va a interactuar cada usuario (dependiendo de su rol) con el mismo.

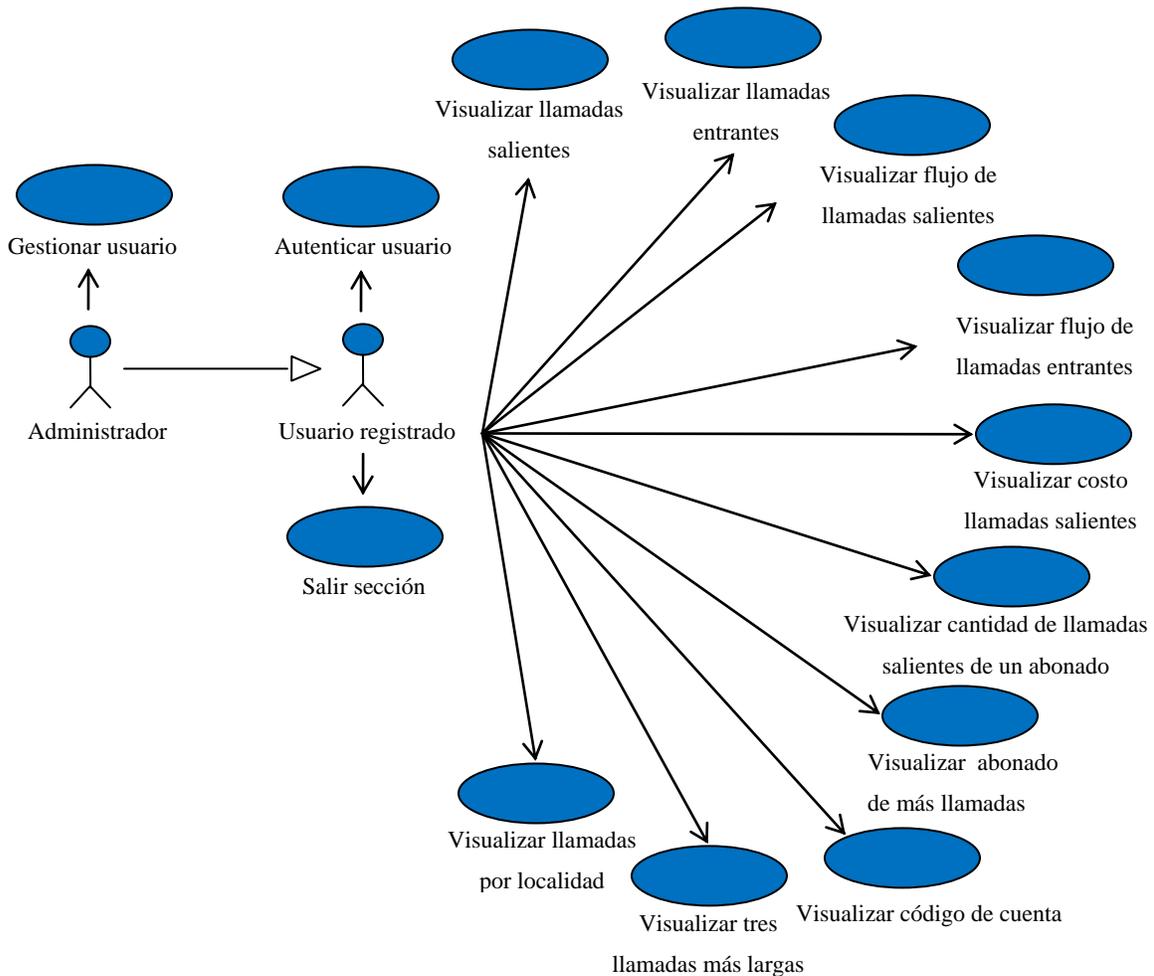


Figura II.2: Diagrama de los casos reales de uso.

Actores de sistema	
Actor	Descripción
<b>Usuario registrado</b>	Toda persona que esté registrada como usuario del sistema y que va a tener sólo acceso a las operaciones de reportes telefónicos

<b>Administrador</b>	Es el usuario que interactúa con cada requerimiento funcional del sistema, por ejemplo insertar usuario, eliminar usuario, cambiar contraseña.
----------------------	--

**Tabla II.30: Descripción de los actores del sistema.**

## ***II.5 Requerimientos no funcionales.***

Un requerimiento no funcional especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de plataforma, mantenibilidad, extensibilidad o fiabilidad. Es un requerimiento que especifica restricciones físicas sobre un requerimiento funcional.[29]

Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

### **Requerimiento de Usabilidad.**

Los factores principales que deben considerarse al hablar de usabilidad son la facilidad de comprensión, la capacidad de uso y la satisfacción con la que las personas son capaces de hacer sus tareas gracias al uso del producto con el que están trabajando, factores que descansan en las bases del diseño centrado en el usuario.

- ✚ Facilidad de comprensión.
- ✚ Las funcionalidades del sistema deben ser fáciles de ubicar.
- ✚ El programa debe permitir que el usuario corrija la respuesta antes de que ésta sea aceptada por el programa.
- ✚ El programa debe aceptar como correctas, respuestas parciales cuando es adecuado. Permitir al usuario parar el programa y salir de él en cualquier momento.
- ✚ Permitir al usuario pedir ayuda en cualquier momento.
- ✚ Permitir al usuario usar un menú para seleccionar partes del programa.
- ✚ Permitir avanzar y retroceder entre pantallas después de una escogencia.
- ✚ El tamaño y color de la letra debe permitir leer con facilidad.

- ✚ Los despliegues de datos deben ser flexibles (por ejemplo, reducidos a escala, colapsando la ventana, moviendo la ventana de lugar para su adecuada lectura).
- ✚ La cantidad de colores en la pantalla debe ser adecuada para el tipo de información que contiene.
- ✚ Se deben dar a los colores las connotaciones estándares (ejemplo: rojo para parar o señalar que algo anda mal).

### **Capacidad de uso.**

- ✚ La ayuda para el uso del software se debe hallar rápido y fácilmente.
- ✚ El texto de la documentación (impresa o en línea) es claro y legible.
- ✚ Deben existir instrucciones para las fallas más comunes.

### **Interfaz gráfica.**

- ✚ Debe haber variedad de pantallas.
- ✚ El diseño de la interfaz debe evitar la pérdida de tiempo.
- ✚ Las opciones se deben localizar rápidamente y ser consistente en la ubicación de las funciones e íconos en la pantalla.

### **Operatividad.**

- ✚ La secuencia de los elementos del menú debe ser lógica.
- ✚ El tiempo de carga en la computadora (el tiempo de inicio para la puesta en práctica) debe ser lo suficientemente breve.
- ✚ Se debe salir del software de una manera fácil (no hace falta recurrir al uso de muchas pantallas para acceder a la salida del software o la salida del programa es fácil de identificar y realizar).

### **Requerimiento de Fiabilidad.**

Es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo condiciones específicas.

### **Recuperación.**

- ✚ El software debe recuperarse fácilmente después de una caída o falla (puede volverse a abrir el programa sin ningún inconveniente después de una falla).
- ✚ Se debe permitir a los usuarios trabajar con el producto de software el tiempo necesario.
- ✚ La velocidad de re inicialización debe ser rápida (no toma más de un minuto).

### **Tolerancia a fallas.**

Tener en cuenta ¿Qué tan frecuente ocurre una falla, aún si el usuario lo opera incorrectamente?

- ✚ El software debe presentar una explicación y opciones para la solución, cuando ocurre la falla.
- ✚ Las opciones de solución de fallas deben resolver el problema.
- ✚ La falla en la que no ofrece explicaciones, se resuelve reiniciando la computadora (la falla paraliza la computadora y se arregla al apagar y prender el equipo otra vez).

### **Requerimiento de Confiabilidad.**

Se define la confiabilidad como la capacidad del producto de software para mantener un nivel de ejecución especificado cuando se usa bajo las condiciones especificadas. La confiabilidad tiene incluidos varios atributos entre los que se encuentran: disponibilidad, fiabilidad, seguridad, confidencialidad, integridad y mantenibilidad. Todos en su conjunto posibilitan la operación de un software libre de fallos en un entorno determinado.

### **Requerimientos de Soporte.**

Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Las pruebas del sistema se realizarán en el departamento de OICC de operaciones de telecomunicaciones donde prestan sus servicios los técnicos encargados de las operaciones con la Pizarra MITEL. Dichas pruebas permitirán evaluar en la práctica la funcionalidad y las ventajas de este nuevo producto.

El sistema debe propiciar su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.

### **Requerimientos Políticos – Culturales.**

El desarrollo del sistema debe estar en correspondencia con la cultura organizacional de la empresa.

### **Requerimientos Legales.**

La herramienta propuesta responde a los intereses del departamento de OICC de operaciones de telecomunicaciones perteneciente al MININT de Cienfuegos.

### **Requerimientos de software.**

- ✚ La aplicación debe poderse ejecutar en entornos Windows y/o Linux (Multiplataforma).
- ✚ Se necesita instalar una herramienta de desarrollo web (xampp 1.6) que tiene implementado un servidor apache para poder correr la aplicación, debido que el lenguaje utilizado fue php.
- ✚ La PC del cliente debe estar conectada a la red de datos de la institución y tener instalado un gestor de base de datos MySql.

### **Requerimiento de Hardware.**

Se requiere de una máquina que funcione como servidor de aplicaciones y de base de datos (Pentium 4,1 GHz ,512 Mb RAM y 80 Gb de disco duro).

### **Requerimientos de Seguridad.**

- ✚ La aplicación implementará varios niveles de acceso, por medio de usuarios que desempeñan diferentes roles.
- ✚ Garantizará la seguridad en la transmisión de datos utilizando algoritmos de encriptación.

### ***II.6 Conclusiones Parciales.***

En el capítulo se han realizado las tareas pertinentes para el desarrollo del sistema propuesto obteniendo el producto informático que el equipo se propuso realizar. La metodología Scrum cumplió con las expectativas inmediatas de todo el equipo, primero reducir la documentación asociada al sistema y luego realizar la implementación del sistema en un corto período de tiempo. Todo el análisis realizado posibilitó una comprensión más clara con respecto al problema. Además se describieron las funcionalidades del sistema, los requerimientos no funcionales y se planearon correctamente los Sprints contribuyendo al desarrollo ágil del sistema.

## ***CAPÍTULO III:***

## ***YCAPÍTULO III. FACTIBILIDAD Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.***

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad del sistema. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos por concepto de salario del mismo y los beneficios tangibles e intangibles que reporta. Se realiza además el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible su desarrollo, empleándose para ello el análisis de planificación por casos de uso. Se realiza además una validación del producto mediante la realización de una prueba-t y una prueba de hipótesis.

### ***III.1 Factibilidad.***

Algunas alternativas posibles para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en Casos de Uso, son el Análisis de Puntos de Función y COCOMO II, o una variante más reciente denominada Análisis de Puntos de Casos de Uso.

Ésta técnica permite cuantificar el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas, pero si teniendo en cuenta ciertos factores y su influencia en el proyecto.[30]

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.[30]

### III.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Dónde:

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

**UUCW:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

#### III.2.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.[30]

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de peso
<b>Simple</b>	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación	1
<b>medio</b>	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
<b>complejo</b>	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

**Tabla III.1: Criterios factor de peso de los actores sin ajustar.**

Actor	Tipo de Actor
Administrador	Complejo
oficial	Complejo

**Tabla III.2: Clasificación de los actores del sistema.**

Como se describe en la tabla anterior existe en el sistema a desarrollar 2 actores de tipo complejo, ya que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = 2 \times 3 \quad UAW = 6$$

### *III.2.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.*

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.[30]

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso
<b>Simple</b>	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones	5
<b>Medio</b>	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones	10
<b>Complejo</b>	El caso de uso contiene más de 8 transacciones	15

**Tabla III.3: Criterios del factor de peso de los casos sin ajustar.**

Por tanto los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:

Casos de Uso	Clasificación
Gestionar usuarios	<b>Medio</b>
Autenticar Usuarios	<b>Simple</b>
Cargar fichero	<b>Medio</b>
Visualizar abonados existentes	<b>Simple</b>
Visualizar llamadas salientes	<b>Simple</b>
Visualizar llamadas entrantes	<b>Simple</b>
Visualizar flujo de llamadas salientes	<b>Simple</b>
Visualizar flujo de llamadas entrantes	<b>Simple</b>
Visualizar costo de las llamadas salientes	<b>Simple</b>
Visualizar las tres llamadas más largas	<b>Simple</b>
Visualizar llamadas que hicieron uso de un código de cuenta	<b>Simple</b>
Visualizar llamadas por localidad	<b>Simple</b>
Visualizar Cantidad de llamadas salientes de un abonado	<b>Simple</b>
Visualizar abonado de más llamadas en una fecha	<b>Simple</b>
Salir de la sección	<b>Medio</b>
Generar salvas	<b>Medio</b>
Cargar salvas	<b>Simple</b>
Imprimir reportes	<b>Simple</b>
Ayuda y documentación	<b>Simple</b>

**Tabla III.4: Clasificación de los casos de uso del sistema.**

En la tabla antes mostrada se tiene 16 casos de uso de clasificación simple y 4 casos de uso de clasificación medio, por lo que se les aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente.

Por tanto:

$$\mathbf{UUCW = 16*5 + 4*10 = 80+40}$$

$$\mathbf{UUCW = 120}$$

Como ya se dispone de los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

$$\mathbf{UUCP = 6 + 120}$$

$$\mathbf{UUCP = 126}$$

### ***III.2.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.***

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:[30]

$$\mathbf{UCP = UUCP \times TCF \times EF}$$

Dónde:

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**TCF:** Factor de complejidad técnica.

**EF:** Factor de ambiente.

Es necesario calcular los valores de TCF y EF.

### ***III.2.4 Factor de complejidad técnica (TCF).***

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.[30]

En la tabla que se muestra a continuación se muestra el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	$\Sigma$ (Pesoi * Valori)
T1	Sistema distribuido	2	2	4
T2	Tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	2
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1	2	2
T10	Concurrencia	1	2	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	0	0

**Tabla III.5: Significado y pesos de los TCF.**

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valor asignadoi})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 31.5$$

$$\text{TCF} = 0.915$$

**III.2.5 Factor de Ambiente (EF).**

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.[30]

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Sistema distribuido	1.5	3	4.5
E2	Tiempo de respuesta	0.5	3	1.5
E3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
E4	Procesamiento interno complejo	0.5	4	2
E5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
E6	Facilidad de instalación	2	3	6
E7	Facilidad de uso	-1	2	-2
E8	<b>Portabilidad</b>	<b>-1</b>	<b>3</b>	<b>-3</b>

**Tabla III.6: Significado y pesos de las habilidades del grupo.**

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 18$$

$$EF = 0.86$$

Con el cálculo de estos valores, es posible sustituir en la ecuación inicial y obtener el valor de los puntos de caso de uso ajustado. De esta forma:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 126 * 0.915 * 0.86$$

$$UCP = 99.1494$$

### *III.2.6 Estimación del esfuerzo.*

$$E = UCP * CF$$

Dónde:

**E:** esfuerzo estimado en horas-hombre.

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**CF:** factor de conversión. Para calcular Factor de Conversión (CF):

**CF = 20** horas-hombre (si Total EF  $\leq$  2)

**CF = 28** horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

**CF = abandonar o cambiar proyecto** (si Total EF  $\geq$  5)

En este proyecto si se analizan los valores tabulados anteriormente, es posible percatarse que el total es menos de 2, por lo que se utiliza el factor de conversión **20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.**

De esta forma se obtiene que el esfuerzo necesario para desarrollar los casos de uso del sistema es igual a

$$E = UCP \times CF$$

$$E = 99.1494 * 20$$

$$E = 1982.988 \text{ Horas-Hombre}$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E * 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 1982.988 * 0.4$$

$$ET = 793.1952$$

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Por lo que para obtener una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades

relacionadas con el desarrollo de software. Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis	10 %	495.747
Diseño	20 %	991.494
Programación	40 %	<b>1982.988</b>
Prueba	15 %	743.6205
Sobrecarga	15 %	743.6205
<b>Total de horas</b>	<b>100 %</b>	<b>4957.47</b>

**Tabla III.7: Criterios de distribución de esfuerzo.**

**Duración:**

Trabajando 28 días al mes y 9 horas diarias como promedio, se tiene que:

**Duración (días)**= Total de Horas /Hombre entre 9 horas al día =4957.47 /9 =550.83 días.

**Duración (meses)**=Total de días /25 días por mes= 550.83 / 28=19.6725 ≈20 meses.

**Cálculo el costo:**

Tomando como salario promedio mensual \$230.00

Costo = 20 meses \* \$230.00 = **\$4600.00**

**III.3 Beneficios tangibles e intangibles.**

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar el proceso de entrega de reportes telefónicos en el MININT y facilitar la gestión de la información relacionada con el flujo de llamadas entrantes y salientes de la institución además de disminuir el nivel de errores y los retrasos en el logro de los resultados finales. Lo que puede resumirse en la posibilidad de gestionar

rápida y eficientemente la información asociada a los procesos ya mencionados, siendo la misma segura y confiable.

De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

#### ***III.4 Análisis de costos y beneficios.***

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para el MININT de Cienfuegos, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema facilitará la gestión de la información relacionada con el flujo de llamadas entrantes y salientes, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso y la obtención de reportes. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información. 1,05

#### ***III.5 Validación de la solución propuesta.***

Para saber si con la realización del sistema se cumple la idea a defender propuesta en cuanto a consultar con rapidez la información referente a los reportes telefónicos de la Pizarra ICP del MININT en Cienfuegos. Se procede a un análisis estadístico a través de la prueba T para la cual se definen las variables que se desean analizar.

Variables:

**Antes:** Tiempo que demora el proceso de entrega de reportes telefónicos antes del Software.

**Después:** Tiempo que demora el proceso de entrega de reportes telefónicos con el Software.

Se han realizado 12 observaciones de la realización del proceso de entrega de reportes antes del software y 12 observaciones con el software.

Muestreo:

# de observaciones	Antes (horas)	Después (horas)
1	1,05	0,20
2	1,10	0,25
3	1,20	0,23
4	1,25	0,30
5	1,30	0,37
6	1,30	0,31
7	1,35	0,28
8	1,55	0,30
9	1,85	0,35
10	1,90	0,20
11	2,05	0,26
12	2,20	0,35

**Tabla III.8: Muestreo de tiempos para realizar Prueba T.**

Se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis:

H0= Existen diferencias significativas entre las 2 muestras.

H1= No existen diferencias significativas entre las 2 muestras.

Teniendo en cuenta que  $\alpha=0,05$ .

**Prueba Kolmogorov-Smirnov.**

Antes de realizar la prueba T es necesario comprobar que los valores obtenidos en el muestreo siguen una distribución normal. Para comprobar lo antes

mencionado se realizará la prueba **Kolmogorov-Smirnov**. Las observaciones se analizan con el paquete estadístico SPSS 19.0 obteniendo los siguientes resultados.[27]

Prueba de kolmogorov-Smimov para una muestra

		Antes	Después
<b>N</b>		12	12
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	1,5083	,2833
	Desviación típica	,39245	,05726
Diferencias más extremas	Absoluta	,240	,128
	Positiva	,240	,094
	Negativa	-,141	-,128
Z de Kolmogorov-Smimov		,831	,443
Sig. Asíntit. (bilateral)		,494	,990

**Tabla III.9: Prueba de kolmogorov-Smimov para una muestra.**

- a. La distribución de contraste es la Normal.
- b. Se han calculado a partir de los datos.

Las hipótesis para este análisis son:

H0= Ambas variables siguen una distribución normal.

H1= Ambas variables no siguen una distribución normal.

Se puede observar que la significación estadística de la prueba **Kolmogorov-Smirnov** es de 0,494 para la variable **Antes** y 0,990 para la variable **Después**, siendo ambas significaciones estadísticas mayores que 0,05 por lo tanto se acepta H0 y ambas variables siguen una distribución normal.

Luego de haber comprobado que las variables siguen una distribución normal están las condiciones creadas para realizar la prueba T la cual se realiza con el paquete estadístico SPSS 19.0 arrojando los siguientes resultados.[27]

Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
--	-------	---	-----------------	------------------------

Par 1	Antes	1,5083	12	,39245	,11329
	Después	,2833	12	,0576	,01653

**Tabla III.10: Estadísticos de muestras relacionadas.**

Pruebas de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	85% intervalo de confianza para la diferencia				
				inferior	superior			
Par 1 Antes - Después	1,22500	,38137	,11009	,98269	1,46731	11,127	11	,000

**Tabla III.11: Pruebas de muestras relacionadas.**

De los resultados anteriores se toma el nivel de significación del estadístico y se compara con el  $\alpha = 0,05$  concluyendo que  $\alpha > 0,000$  por tanto se acepta  $H_0$  afirmando que existen diferencias significativas entre las muestras.

Para dar fe de ello a continuación se muestra un gráfico comparativo entre las medias de las muestras tomadas antes y después de la puesta en marcha del sistema.



Los valores de las medias son 1,46 h **antes** y 0,24 h **después** respectivamente. Lo que indica que antes de la puesta en marcha del sistema informático la gestión de los reportes telefónicos era un proceso sumamente engorroso y que para imprimir uno de estos reportes tomaba mucho tiempo. No siendo así luego de la instalación de dicha aplicación, como muestra el grafico el tiempo de gestión se reduce significativamente dejando claro que el sistema informático cumple con el requisito principal que es mejorar el tiempo de salida de los reportes y es de gran importancia para el desarrollo de la telefonía en el MININT de Cienfuegos.

### ***III.6 Conclusiones parciales.***

En este capítulo quedó realizado el estudio de factibilidad de la herramienta propuesta, utilizando el método de estimación por puntos de Casos de Uso, obteniendo como resultado que su implementación es factible porque se estimó un tiempo de **4957.47** horas/hombre para su construcción y un monto total de \$ **4600.00**. Mediante la validación se comprobó una mejora en los procesos de

gestión de la información de los reportes telefónicos de la Pizarra ICP del MININT en Cienfuegos usando el sistema desarrollado.

## *Conclusiones.*

El principal factor que se tuvo en cuenta para la elaboración de este trabajo es la necesidad de un sistema para la gestión de los reportes telefónicos de la Pizarra ICP 3300 del MININT de la provincia Cienfuegos asociada al proceso de llamadas entrantes y salientes de la institución.

Una vez terminada la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

- ✚ Se plantearon los conceptos asociados al dominio del problema, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías más adecuadas para el desarrollo del software.
- ✚ Se logró el diseño de un Sistema Informático para la Gestión de los Reportes Telefónicos de la Pizarra ICP 3300 del MININT de la provincia Cienfuegos. El mismo facilita la gestión de la información de forma segura, rápida y confiable.
- ✚ Se implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades propias del proceso de llamadas entrantes y salientes del MININT para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales en la gestión de los reportes telefónicos de la Pizarra ICP 3300.
- ✚ Para validar el sistema se aplicó una prueba-t a una muestra de los tiempos de gestión de la información antes y después del software, para el cual se utilizó el paquete SPSS. Los resultados obtenidos corroboraron la validez del software, referido como muy útil, rápido, confiable y seguro.

## *Recomendaciones.*

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, los desarrolladores del mismo sugieren tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces:

- ✚ Continuar con el estudio de los flujos de llamadas entrantes y salientes y dirigir el estudio a los demás módulos de la Pizarra, así como profundizar en los aspectos tratados con mayor detalle.
  
- ✚ Extender su uso a otras delegaciones del país que tengan instalado este tipo de servicio de telefonía para la validación de su funcionamiento.
  
- ✚ Mantener la concepción base utilizada de los servicios web para garantizar la interoperabilidad con otros módulos de otros sistemas, ya sean propios o desarrollados por terceros.

---

## Bibliografía.

- [1] Karenny Brito Acuña, «“Selección de Metodologías de Desarrollo para Aplicaciones Web en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos” », *Tesis de Grado, Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba, 2009*, Cuba 2009.
- [2] M. A. Álvarez., «Características y ventajas de las CSS.», *Características y ventajas de las CSS.*, 2010. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>. [Accessed: 21-mar-2012].
- [3] WebEstilo., «Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP.», *Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP.*, 2010. [Online]. Available: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>. [Accessed: 09-feb-2012].
- [4] «Curso de Diseño con Dreamweaver MX». 2010.
- [5] «Curso JavaScript», *Curso de javaScript*, 2008. [Online]. Available: [http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js\\_intro.html](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html). [Accessed: 06-feb-2012].
- [6] D. F. Lanvin., «Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE.», *Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE.*, 09-jun-2012. [Online]. Available: <http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/ArquitecturaJ2EE.PDF>. [Accessed: 09-jun-2012].
- [7] I. Jacobson., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, vol. vol. 1. E.U, 2000.
- [8] «ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web». [Online]. Available: <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>. [Accessed: 13-mar-2012].
- [9] A. Ballester, *Fundación del Ministerio del Interior en Cuba*. La Habana, 1961.
- [10] G. L. Pete Deemer, «Información Básica de Scrum (The Scrum Pimer)». [Online]. Available: [www.ScrumTI.com](http://www.ScrumTI.com).
- [11] P. Bartle., «Información para la gestión y gestión de la información.», *Información para la gestión y gestión de la información.*, 09-jun-2012. [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. [Accessed: 09-jun-2012].
- [12] A. Teruel., «Introducción a la arquitectura de capas.», *Introducción a la arquitectura de capas.*, 2011. [Online]. Available: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html>. [Accessed: 23-mar-2012].
- [13] M. Pérez., «Introducción a UML.», *Introducción a UML.*, 2009. [Online]. Available: <http://www.programacion.com/tutorial/uml/>. [Accessed: 26-mar-2012].
- [14] M. A. Álvarez., «Introducción al HTML.», *Introducción al HTML.*, 2008.

- [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. [Accessed: 06-mar-2012].
- [15] R. M. Matos., *Introducción al trabajo con Base de Datos.*, 2004.<sup>a</sup> ed. .
- [16] «Laboratorio III de Electrónica».
- [17] «Laboratorio III de Electrónica. Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP)», 2010. [Online]. Available: <http://atenea.ucauca.edu.co/~gramirez/archivos/AnotacionesRUP.pdf>. [Accessed: 15-feb-2012].
- [18] «Macromedia Dreamweaver 8.» 2003.
- [19] S. W., Pablo Ruiz Díaz Pablo Martínez, «Manual de CodeIgniter en Español».
- [20] «Manual de HTML», ene-2012. [Online]. Available: <http://wwwapp.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>.
- [21] «Manual del usuario de SPSS Statistics Base 17.0.», «Manual del usuario de SPSS Statistics Base 17.0.» [Online]. Available: <http://web.udl.es/Biomath/Bioestadistica/SPSS/v17/SPSS%20Statistics%20Base%20User%20Guide%2017.0.pdf>.
- [22] J. C. V. R. Sarah Dámaris Amaro Calderón, «Metodologías Ágiles», 2007.
- [23] «PHPMyAdmin.», *PHPMyAdmin.*, 2010. [Online]. Available: <http://www.phpmyadmin.net/>. [Accessed: 22-mar-2012].
- [24] «Programación – MySQL.», *Programación – MySQL.*, 2010. [Online]. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>. [Accessed: 19-mar-2012].
- [25] Rainer Martín Pérez, «Propuesta de aplicación del Controlador 3300 MXe en la Delegación del MININT en Villa Clara». 2010.
- [26] C. R. Juan Palacio, «Scrum Manager: Proyectos – Formación.», *Scrum Manager: Proyectos – Formación.* [Online]. Available: <http://www.scrummanager.net> Derechos.
- [27] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioners Approach.* EE.UU: McGraw Hi Il, 1992.
- [28] F. Z. Fabien Potencier, «Symfony la guía definitiva», 13-Jul-2008.
- [29] «Tutoriales sobre Apache.», *Tutoriales sobre Apache.*, 2009. [Online]. Available: <http://www.naninet.com.ar/apache/>. [Accessed: 13-feb-2012].
- [30] «Zend Framework - Capítulo 1. Descripción general», *Zend Framework - Capítulo 1. Descripción general - Español - zfdes.com.* [Online]. Available: <http://manual.zfdes.com/es/introduction.overview.html>.

---

## ***Anexo-1. Archivo - leer fichero (código fuente del método principal).***

```
function leer_fichero()
{
    $file=fopen("abonado/smdr.txt","r");
    fseek($file,0);
    $id = $this ->layout_m->get_id();
    if(empty($id))
        $cant = 0;
    else
        $cant = count($id);
    while(!feof($file))
    {
        $datos['id'] = $cant++;
        $cadena = fgets($file);//lee la fila completa como una cadena

        if(trim(substr($cadena, 1, 6)) != "")
            $datos['fecha'] = trim(substr($cadena, 1, 6));
        else $datos['fecha'] = "-";

        if(trim(substr($cadena, 7, 6)) != "")
            $datos['hora'] = trim(substr($cadena, 7, 6));
        else $datos['hora'] = "-";

        if(trim(substr($cadena, 14, 8)) != "")
            $datos['time'] = trim(substr($cadena, 14, 8));
        else $datos['time'] = "-";

        if(trim(substr($cadena, 23, 4)) != "")
```

---

```

        $datos['telf_origen']      = trim(substr($cadena, 23,
4));

        else $datos['telf_origen'] = "-";

        if(substr($cadena, 33, 11) != "")
            $datos['telf_destino']  = substr($cadena, 33, 11);
        else $datos['telf_destino'] = "-";

        /*if(trim(substr($cadena, 61, 4)) != "")
            $datos['tronco']        = trim(substr($cadena, 61, 4));
        else $datos['tronco'] = "-";*/
        if(trim(substr($cadena, 76, 5)) != "")
            $datos['codigo_cuenta'] = trim(substr($cadena,
76, 5));

        else $datos['codigo_cuenta'] = "-";

        if(trim(substr($cadena, 91, 8)) != "")
            $datos['telf_origen1']  = trim(substr($cadena, 91,
8));

        else $datos['telf_origen1'] = "-";

        if(trim(substr($cadena, 102, 10)) != "")
            $datos['telf_destino1'] = trim(substr($cadena,
102, 10));

        else $datos['telf_destino1'] = "-";

        $this ->layout_m->anadir_datos($datos);
    }
    //fopen("abonado/smdr.txt", "w");
    //fclose("abonado/smdr.txt");
}

```

## ***Anexo-2. Descripción de los casos reales de uso del sistema.***

<b>Caso de uso</b>	<b>Gestionar usuario</b>
<b>Actor (res)</b>	administrador
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.41: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Autenticar usuario</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.51: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar llamadas salientes</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	

Respuesta del sistema
-----------------------

**Tabla II.61: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar llamadas entrantes</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.71: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar flujo de llamadas salientes</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.81: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar flujo de llamadas entrantes</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	

Respuesta del sistema
-----------------------

**Tabla II.91: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar costo de las llamadas salientes</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.101: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar cantidad de llamadas salientes de un abonado</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.111: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar abonado de más llamadas</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	

<b>Acción de los actores</b>
<b>Respuesta del sistema</b>

Tabla II.121: Descripción del caso de uso.

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar código de cuenta</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

Tabla II.131: Descripción del caso de uso.

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar tres llamadas más largas</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

Tabla II.141: Descripción del caso de uso.

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar llamadas por localidad</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.151: Descripción del caso de uso.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Salir de la sección</b>
<b>Actor (res)</b>	Administrador y usuario registrado
<b>Propósito</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Prototipo</b>	
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	
<b>Respuesta del sistema</b>	

**Tabla II.161: Descripción del caso de uso.**

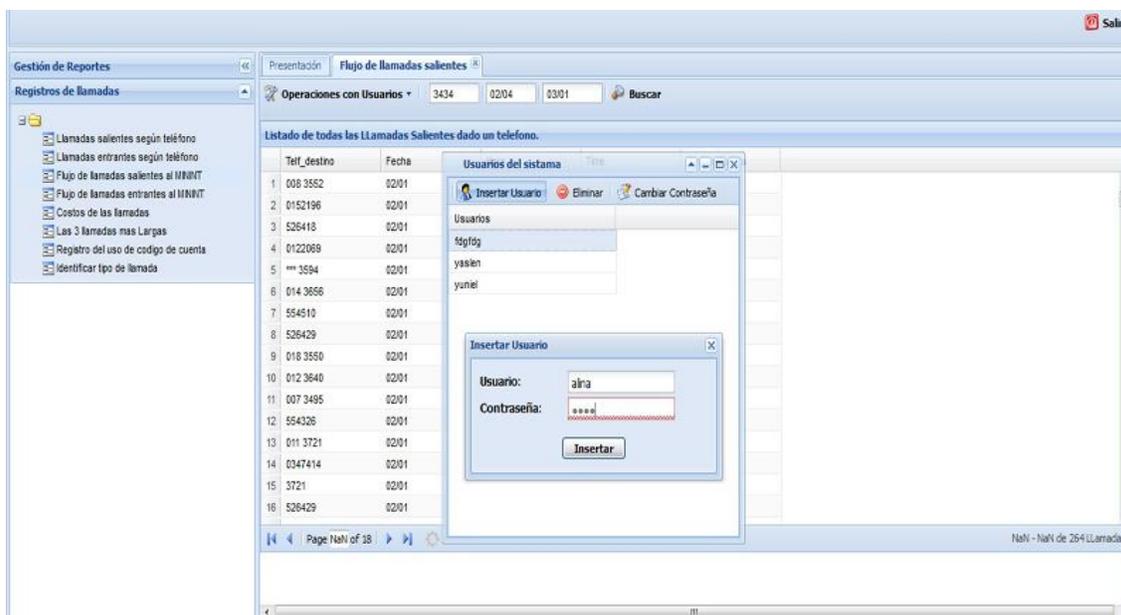
## Anexo-3. Prototipo de la interface de la aplicación.

1. Adicionar un usuario del sistema: usuario.

En la parte central se muestra una barra de tareas hacer clic en **Operaciones con usuarios** luego se muestra un formulario con las operaciones (Insertar, eliminar, cambiar contraseña) requeridas hacer clic sobre el botón **insertar usuario** luego completar todos los datos necesarios referentes al usuario.

The screenshot displays a web application interface for call management. On the left, there is a sidebar menu under 'Gestión de Reportes' with options like 'Llamadas salientes según teléfono' and 'Llamadas entrantes según teléfono'. The main area shows a 'Presentación: Flujo de llamadas salientes' view. A table titled 'Llamadas Salientes dado un telefono.' lists call records with columns for 'TEL\_destino', 'Fecha', 'Hora', 'Time', and 'Codigo\_cuenta'. The table contains 16 rows of data. At the bottom, there is a pagination control showing 'Page NaN of 18' and a status bar with 'NaN - NaN de 264 Llamadas'.

	TEL_destino	Fecha	Hora	Time	Codigo_cuenta
1	008 3552	02/01	10:15A	00:01:20	
2	0152196	02/01	10:16A	-	
3	526418	02/01	10:16A	00:00:57	
4	0122069	02/01	10:16A	00:00:27	
5	*** 3594	02/01	10:16A	00:00:37	
6	014 3656	02/01	10:14A	00:02:31	
7	554510	02/01	10:16A	-	
8	526429	02/01	10:17A	-	
9	018 3550	02/01	10:17A	00:00:13	
10	012 3640	02/01	10:15A	00:01:45	
11	007 3495	02/01	10:16A	00:00:43	
12	554326	02/01	10:17A	-	
13	011 3721	02/01	10:14A	00:03:35	
14	0347414	02/01	10:15A	-	
15	3721	02/01	10:14A	00:03:34	
16	526429	02/01	10:17A	-	



## 2. Eliminar un usuario del sistema: usuario

En la parte central se muestra una barra de tareas hacer clic en **Operaciones con usuarios** luego se muestra un formulario con las operaciones (Insertar, eliminar, cambiar contraseña) requeridas hacer clic sobre el botón **eliminar usuario** debe cerciorarse de que haya seleccionado un usuario para ser eliminado. Posteriormente saldrá un mensaje de confirmación de eliminación. Hacer clic en si para eliminar y no para revertir la acción. (falta foto eliminar)

The screenshot shows a web application interface for managing call records. The main content area displays a table titled 'Llamadas Salientes dado un telefono.' with the following data:

	Tel_destino	Fecha	Hora	Time	Codigo_cuenta
1	000 3552	02/01	10:15A	00:01:20	
2	0152196	02/01	10:16A	-	
3	526418	02/01	10:16A	00:00:57	
4	0122069	02/01	10:16A	00:00:27	
5	*** 3594	02/01	10:16A	00:00:37	
6	014 3656	02/01	10:14A	00:02:31	
7	554510	02/01	10:16A	-	
8	526429	02/01	10:17A	-	
9	018 3550	02/01	10:17A	00:00:13	
10	012 3640	02/01	10:15A	00:01:45	
11	007 3495	02/01	10:16A	00:00:43	
12	554326	02/01	10:17A	-	
13	011 3721	02/01	10:14A	00:03:35	
14	0347414	02/01	10:15A	-	
15	3721	02/01	10:14A	00:03:34	
16	526429	02/01	10:17A	-	

### 3. Cambiar contraseña a un usuario: usuario.

En la parte central se muestra una barra de tareas hacer clic en **Operaciones con usuarios** luego se muestra un formulario con las operaciones (Insertar, eliminar, cambiar contraseña) requeridas hacer clic sobre el botón **cambiar contraseña** debe cerciorarse de que haya seleccionado un usuario para ser cambiar la contraseña y luego completar todos los datos necesarios referentes al usuario. Posteriormente saldrá un mensaje de confirmación de cambio de contraseña o error a la hora de introducir los datos. Hacer clic en si para eliminar y no para revertir la acción.

Presentación Flujo de llamadas salientes

Operaciones con Usuarios 3434 02/04 03/01 Buscar

Registros de llamadas

- Llamadas salientes según teléfono
- Llamadas entrantes según teléfono
- Flujo de llamadas salientes al MININT
- Flujo de llamadas entrantes al MININT
- Costos de las llamadas
- Las 3 llamadas mas Largas
- Registro del uso de codigo de cuenta
- Identificar tipo de llamada

Llamadas Salientes dado un telefono.

Tel_destino	Fecha	Hora	Time	Codigo_cuenta
1 008 3552	02/01	10:15A	00:01:20	
2 0152196	02/01	10:16A	-	
3 526418	02/01	10:16A	00:00:57	
4 0122069	02/01	10:16A	00:00:27	
5 *** 3594	02/01	10:16A	00:00:37	
6 014 3656	02/01	10:14A	00:02:31	
7 554510	02/01	10:16A	-	
8 526429	02/01	10:17A	-	
9 018 3550	02/01	10:17A	00:00:13	
10 012 3640	02/01	10:15A	00:01:45	
11 007 3495	02/01	10:16A	00:00:43	
12 554326	02/01	10:17A	-	
13 011 3721	02/01	10:14A	00:03:35	
14 0347414	02/01	10:15A	-	
15 3721	02/01	10:14A	00:03:34	
16 526429	02/01	10:17A	-	

Page NaN of 18 NaN - NaN de 264 Llamadas

Presentación Flujo de llamadas salientes

Operaciones con Usuarios 3434 02/04 03/01 Buscar

Registros de llamadas

- Llamadas salientes según teléfono
- Llamadas entrantes según teléfono
- Flujo de llamadas salientes al MININT
- Flujo de llamadas entrantes al MININT
- Costos de las llamadas
- Las 3 llamadas mas Largas
- Registro del uso de codigo de cuenta
- Identificar tipo de llamada

Listado de todas las Llamadas Salientes dado un telefono.

Tel_destino	Fecha
1 008 3552	02/01
2 0152196	02/01
3 526418	02/01
4 0122069	02/01
5 *** 3594	02/01
6 014 3656	02/01
7 554510	02/01
8 526429	02/01
9 018 3550	02/01
10 012 3640	02/01
11 007 3495	02/01
12 554326	02/01
13 011 3721	02/01
14 0347414	02/01
15 3721	02/01
16 526429	02/01

Usuarios del sistema

Insertar Usuario Eliminar Cambiar Contraseña

Usuarios

- aina
- fdplog
- yuriel

Cambiar Contraseña

Usuario:

Contraseña anterior:

Contraseña nueva:

Repetir contraseña:

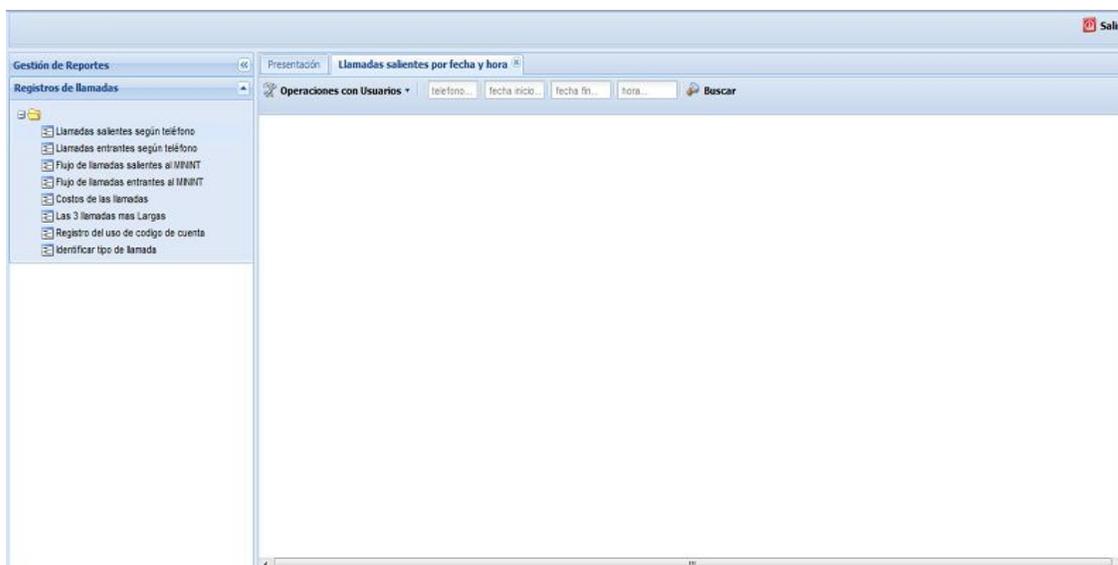
Cambiar

Page NaN of 18 NaN - NaN de 264 Llamadas

[http://localhost/telefonía/index.php/layout\\_cf](http://localhost/telefonía/index.php/layout_cf)

#### 4. Listar llamadas salientes según un teléfono, fecha y hora.

En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **llamadas salientes según teléfono**. Luego en la región central o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



The screenshot shows the application displaying a list of outgoing calls. The table has the following columns: Fecha, Hora, Time, Telf\_origen, Telf\_destino, Telf\_origen1, and Telf\_destino1. The data is as follows:

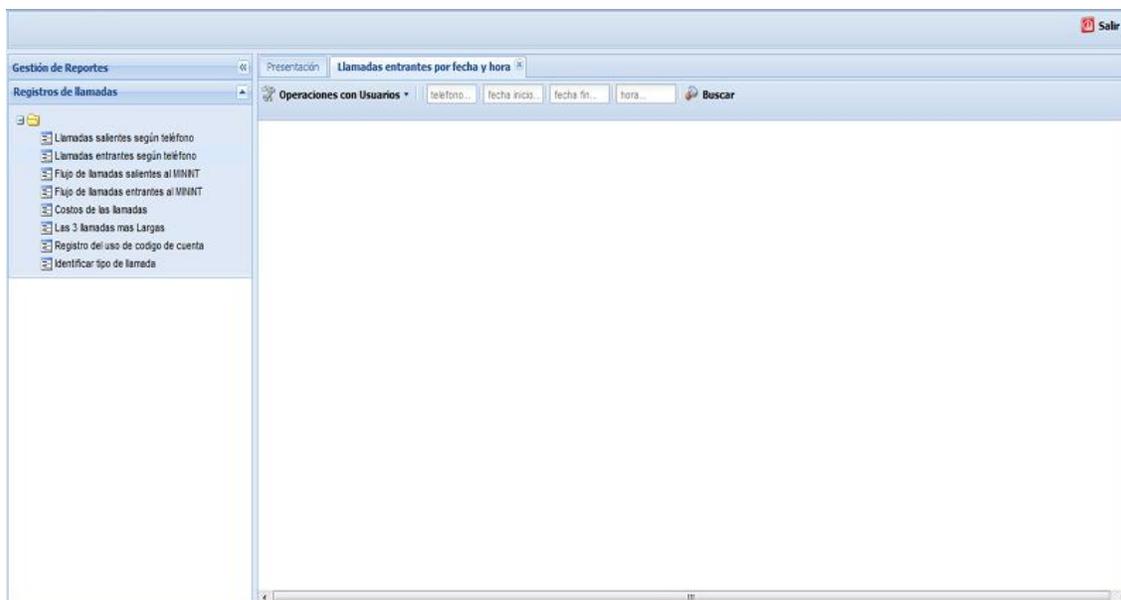
	Fecha	Hora	Time	Telf_origen	Telf_destino	Telf_origen1	Telf_destino1
1	0201	10:15A	00:01:20	7205	3552	43524037	3552
2	0201	10:16A	-	3592	0152196349	-	-
3	0201	10:16A	00:00:57	3434	528418	-	-
4	0201	10:16A	00:00:27	3624	01220991446	-	-
5	0201	10:16A	00:00:37	7227	3594	43546177	3594
6	0201	10:14A	00:02:31	7207	3656	43554430	3656
7	0201	10:16A	-	3486	554510	-	-
8	0201	10:17A	-	3450	528429	-	-
9	0201	10:17A	00:00:13	7223	3550	43518518	3550
10	0201	10:15A	00:01:45	7214	3640	43554495	3640
11	0201	10:16A	00:00:43	7208	3495	43554489	3495
12	0201	10:12A	00:05:19	3429	0152851724	-	-
13	0201	10:17A	-	3554	554326	-	-
14	0201	10:14A	00:03:35	7283	3721	43548264	3721
15	0201	10:15A	-	3638	0347414	-	-
16	0201	10:14A	00:03:34	7283	3721	-	-

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Page NaN of 29' and a status bar indicating 'NaN - NaN de 423 Llamadas'.

##### 5. Listar llamadas entrantes según teléfono, fecha y hora

En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **llamadas entrantes según teléfono**. Luego en la región centrar o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha

búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



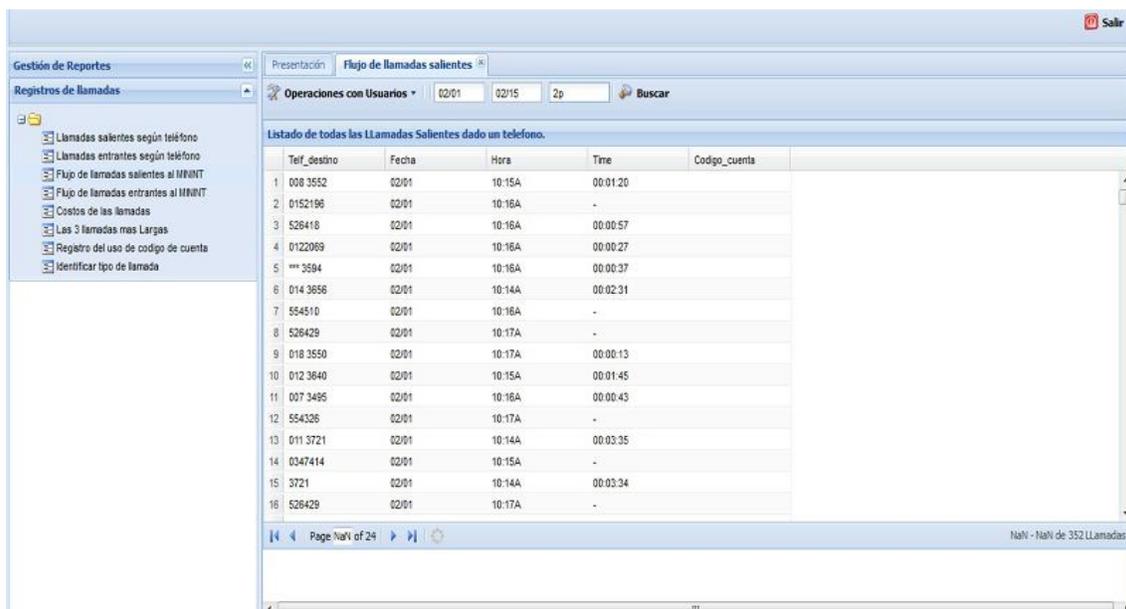
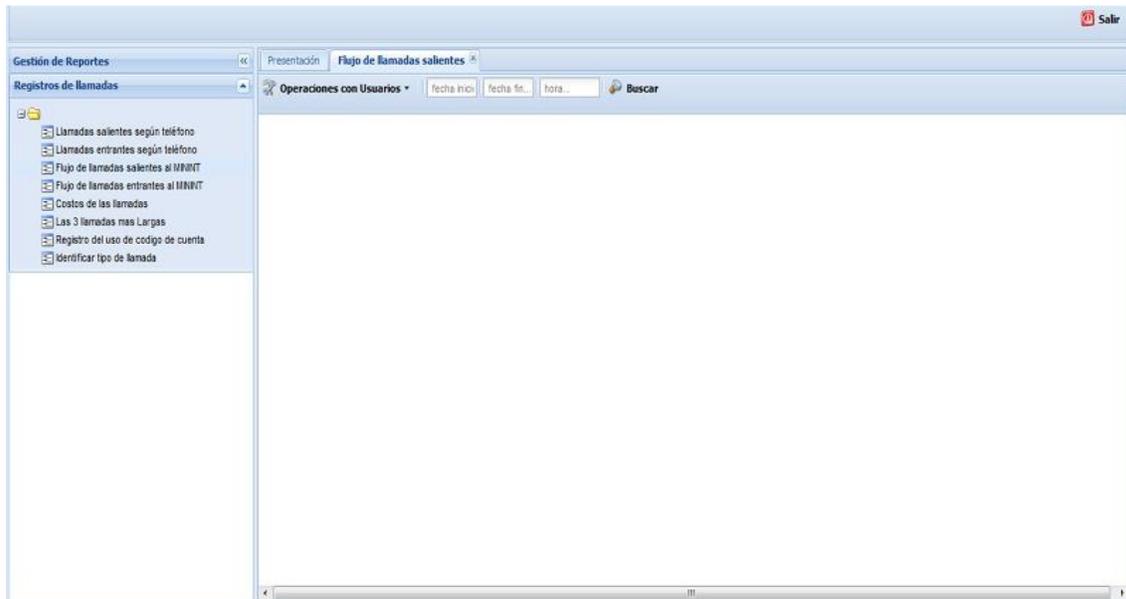
The screenshot shows the same application interface, but now displaying search results. The results are listed in a table with the following columns: Fecha, Hora, Time, Telf\_origen, Telf\_destino, Telf\_origen1, and Telf\_destino1. The table contains 16 rows of data.

	Fecha	Hora	Time	Telf_origen	Telf_destino	Telf_origen1	Telf_destino1
1	02/01	10:15A	00:01:20	T205	3552	43524037	3552
2	02/01	10:16A	-	3592	0152196349	-	-
3	02/01	10:16A	00:00:57	3434	526418	-	-
4	02/01	10:16A	00:00:27	3624	01220691446	-	-
5	02/01	10:16A	00:00:37	T227	3594	43548177	3594
6	02/01	10:14A	00:02:31	T207	3656	43554430	3656
7	02/01	10:16A	-	3486	554510	-	-
8	02/01	10:17A	-	3450	526429	-	-
9	02/01	10:17A	00:00:13	T223	3550	43516518	3550
10	02/01	10:15A	00:01:45	T214	3640	43554495	3640
11	02/01	10:16A	00:00:43	T208	3495	43554469	3495
12	02/01	10:12A	00:05:19	3428	0152851724	-	-
13	02/01	10:17A	-	3554	554326	-	-
14	02/01	10:14A	00:03:35	T283	3721	43546264	3721
15	02/01	10:15A	-	3638	0347414	-	-
16	02/01	10:14A	00:03:34	T283	3721	-	-

## 6. Listar flujo de llamadas salientes del MININT.

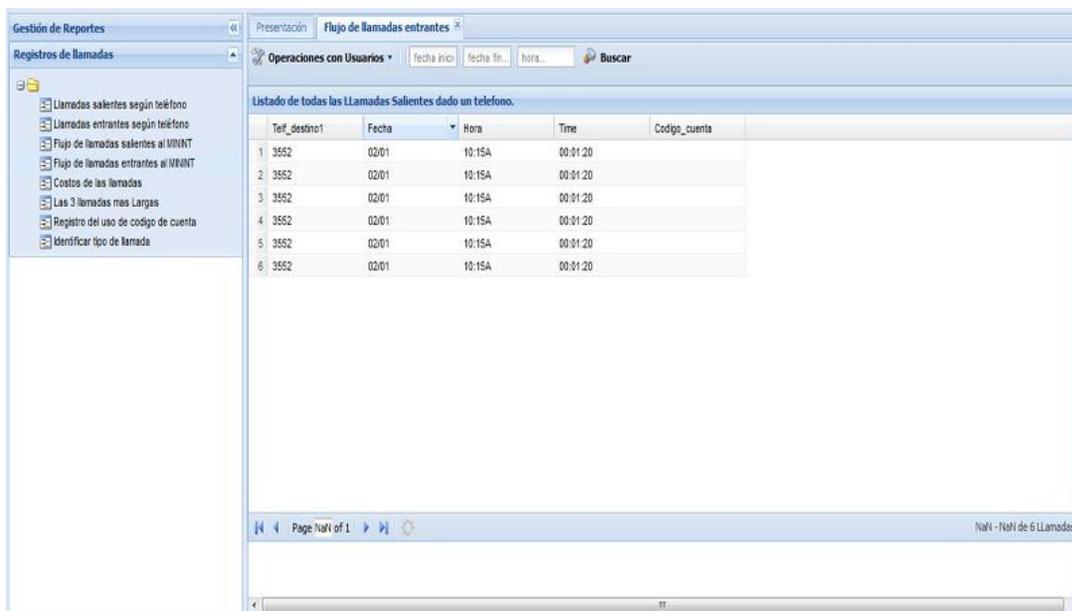
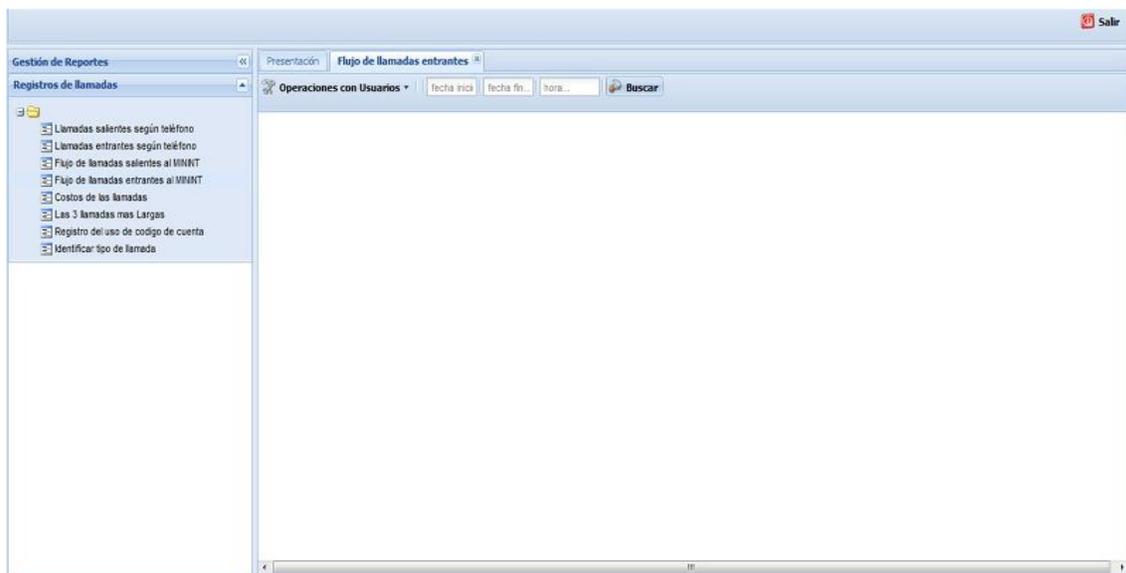
En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **Flujo llamadas salientes del MININT**.

Luego en la región centrar o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



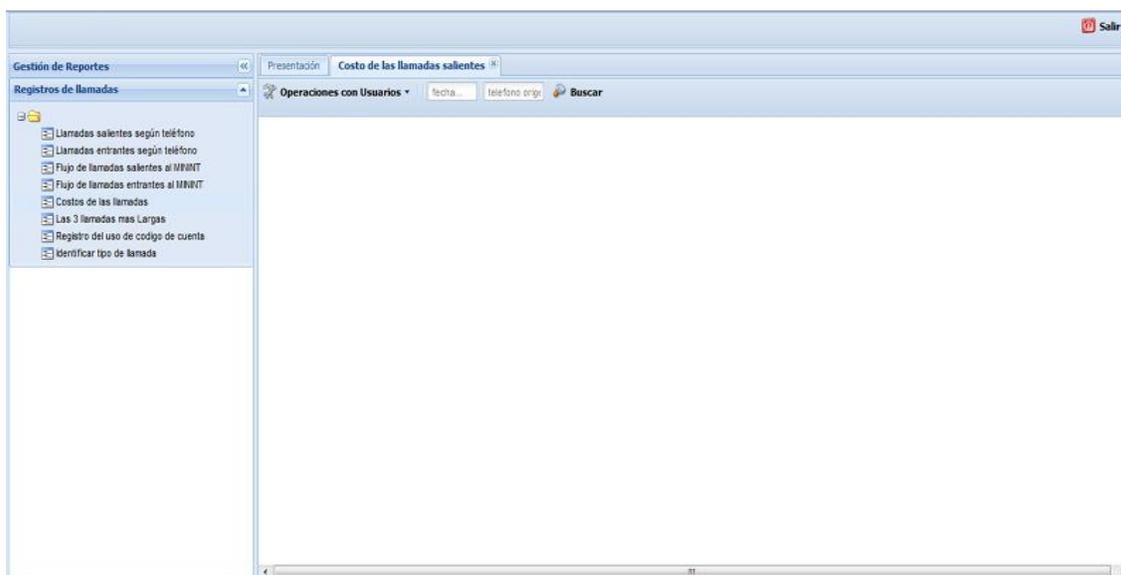
## 7. Flujo de llamadas entrantes al MININT.

En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **Flujo llamadas salientes del MININT**. Luego en la región centrar o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



## 8. Listar costo de las llamadas.

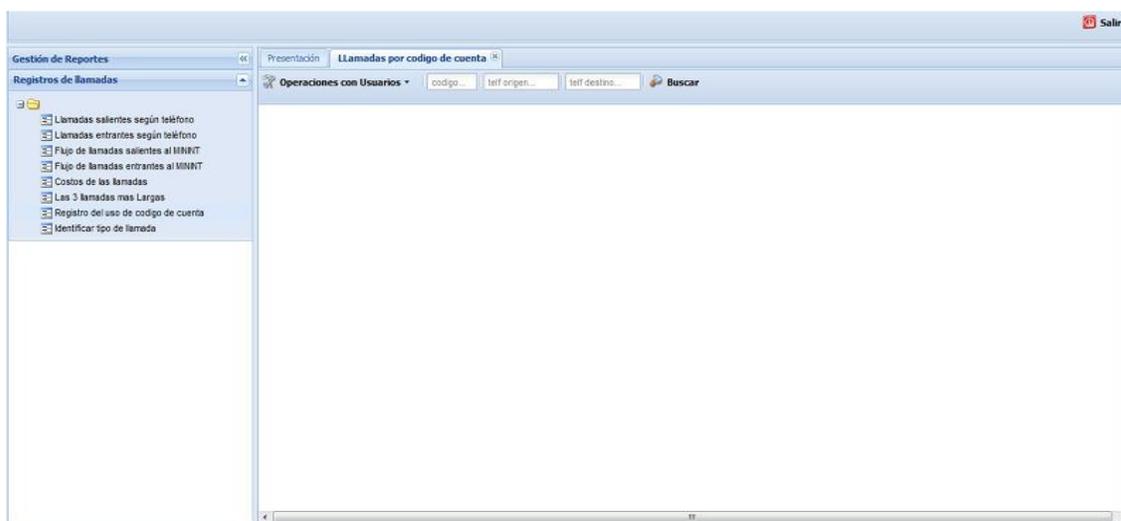
En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **Costo de las Llamadas**. Luego en la región centrar o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



Listado con el costo de las Llamadas salientes.			
	Telf_destino	Costo Llamada	Hora
1	526418	0.014	10:16A
2	526418	0.014	10:16A
3	526418	0.014	10:16A
4	526418	0.014	10:16A
5	526418	0.014	10:16A
6	526418	0.014	10:16A
7	526418	0.014	10:16A
8	526418	0.014	10:16A
9	526418	0.014	10:16A
10	526418	0.014	10:16A
11	526418	0.014	10:16A
12	526418	0.014	10:16A
13	526418	0.014	10:16A
14	526418	0.014	10:16A
15	526418	0.014	10:16A
16	526418	0.014	10:16A

## 9. Listar los teléfonos que han utilizado un código de cuenta.

En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **Registro de uso de código de cuenta**. Luego en la región centrar o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.



The screenshot shows the application's main interface with search results displayed. The main window title is 'Presentación Flujo de llamadas salientes'. Below the title bar, there are search filters for '3434', '02/04', and '03/01', along with a 'Buscar' button. The main content area displays a table of call records.

Id	Numero	Fecha	Hora	Time	Codigo_cuenta
1	008 3552	02/01	10:15A	00:01:20	
2	0152196	02/01	10:16A	-	
3	528418	02/01	10:16A	00:00:57	
4	0122069	02/01	10:16A	00:00:27	
5	*** 3594	02/01	10:16A	00:00:37	
6	014 3656	02/01	10:14A	00:02:31	
7	554510	02/01	10:16A	-	
8	526429	02/01	10:17A	-	
9	018 3550	02/01	10:17A	00:00:13	
10	012 3640	02/01	10:15A	00:01:45	
11	007 3495	02/01	10:16A	00:00:43	
12	554326	02/01	10:17A	-	
13	011 3721	02/01	10:14A	00:03:35	
14	0347414	02/01	10:15A	-	
15	3721	02/01	10:14A	00:03:34	
16	526429	02/01	10:17A	-	

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Page: NaN of 18' and a total count of 'NaN - NaN de 264 Llamadas'.

10. Listar las llamadas según la localidad a la que pertenecen.

En la parte este o izquierda de la aplicación aparece un menú principal con las operaciones de búsqueda hacer clic en **Identificar tipo de llamada**. Luego en la región central o área de reportes aparece una barra de herramientas que contiene los parámetros de búsqueda necesarios para dicha búsqueda. Completar estos campos y hacer clic en buscar. Posteriormente se muestran los datos que usted desea obtener.

