



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN  
GENERADA POR LA CENTRAL DE  
CONMUTACIÓN MÓVIL REGIÓN  
CENTRO DE LA EMPRESA  
TELEFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

Autor: Wilmer D. Mendoza G.

CI. 22.225.097

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master)- Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES  
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN GENERADA POR  
LA CENTRAL DE CONMUTACIÓN MÓVIL REGIÓN CENTRO DE  
LA EMPRESA TELEFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

**Empresa: Telefónica Venezolana C.A.**

**Autor: Wilmer D. Mendoza G.**  
CI.22.225.097

San Diego, Junio de 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES  
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN GENERADA POR LA  
CENTRAL DE CONMUTACIÓN MÓVIL REGIÓN CENTRO DE LA  
EMPRESA TELEFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

CONSTANCIA DE APROBACION

TUTOR EMPRESARIAL

Ing. José Petrucci  
C.I. 9.664.510

TUTOR ACADEMICO

Ing. Rainier Blanco  
C.I. 11.556.607

Telefónica Móvil

3 1 JUL 2013

REDES MTSO CTRN CTRN

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente agradezco a mis padres, mis hermanos, sus esposas y mi sobrino. Quienes desde el principio en cada momento siempre han sido mi apoyo incondicional, sus consejos y enseñanzas siempre me han ayudado a dar cada paso y seguir adelante.

A mis compañeros de clase y futuros colegas, todos y cada uno de ellos en momentos por su apoyo, enseñanzas e ideas compartidas, por la amistad fuera de lo académico que compartimos y por todo el tiempo compartido, especialmente a Karlina, Maguy y Luis por estar incondicionalmente en esta segunda parte, sin ustedes seguramente habría sido posible, pero de ninguna manera tan agradable.

A mi tutor, el Ing. Rainier Blanco por su orientación, apoyo e impulso en todo el proceso de investigación y desarrollo de este trabajo, además de las muchas otras enseñanzas que fueron surgiendo en el periodo de la realización en distintas áreas, siempre presto a explicar con detalles cada cosa.

A la empresa Telefónica Venezolana C.A. por la oportunidad y muy especialmente al personal de MTSO Valencia por el tiempo y todo el conocimiento compartido, por hacerme sentir parte de su grupo de trabajo, por tan excelente etapa.

A los profesores que a lo largo de la carrera se han dedicado a compartir sus conocimientos con dedicación y compromiso, nombrarlos uno a uno se volvería muy extenso, y muy especialmente al Ing. José Centeno que fuera del aula también demuestra con su vocación y servicio el verdadero deseo de compartir todo lo que ha aprendido en sus años de experiencia.

Finalmente a los compañeros del departamento de asistentes técnicos de laboratorios todos y cada uno desde el principio cada uno también se vuelve extenso nombrarlos a todos, especialmente a Naya. Son un excelente grupo con el que siempre estaré agradecido de compartir su tiempo y amistad.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PP</b>
Agradecimientos	iv
Índice de figuras	vii
Índice de Anexos	viii
Introducción	1
 <b>CAPÍTULOS</b>	
 <b>I. LA EMPRESA</b>	
1.1. Descripción de la empresa	3
1.2. Ubicación de la empresa	3
1.3. Reseña histórica	3
1.4. Misión de la empresa	4
1.5. Visión de la empresa	4
1.6. Valores de la empresa	4
1.7. Estructura organizativa	5
 <b>II. EL PROBLEMA</b>	
2.1. Planteamiento de problema	7
2.2. Formulación del problema	9
2.3. Objetivos de la investigación	9
2.3.1. Objetivo general	9
2.3.2. Objetivos específicos	9
2.4. Justificación de la investigación	9
2.5. Limitaciones	10
 <b>III. MARCO TEORICO</b>	
3.1. Antecedentes de la investigación	11
3.2. Bases teóricas	11
 <b>IV. MARCO METODOLÓGICO</b>	
4.1. Tipo de la investigación	22
4.2. Diseño de la investigación	22
4.3. Fases de la investigación	22

## **V. RESULTADOS**

5.1. Fase I. Diagnosticar el proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente	27
5.2. Fase II. Determinar los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización	32
5.3. Fase III. Diseñar los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que permita adaptabilidad para las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional	36
5.3.1. Adaptabilidad y configuración inicial	36
5.3.2. Funcionamiento desatendido	37
5.3.3. Organización, Conteo y Borrado de Archivos	39
5.4. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.	43
<b>CONCLUSIONES</b>	44
<b>RECOMENDACIONES</b>	45
<b>REFERENCIAS</b>	
Referencias Bibliográficas	46
Referencias Electrónicas	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PP</b>
<b>1</b>	Organigrama General de la empresa	5
<b>2</b>	Organigrama de la Vicepresidencia de tecnología	6
<b>3</b>	Arquitectura de la red GSM	13
<b>4</b>	Arquitectura interna MSC	15
<b>5</b>	Diseño LAN de empresa mediana	17
<b>6</b>	Diagrama de jerarquía en protocolo IP	19
<b>7</b>	Discos magneto ópticos 5,25”	29
<b>8</b>	Instrucciones de manejo de disco en MSC	30
<b>9</b>	Comandos para verificación de archivos	31
<b>10</b>	Servidor HP Proliant DL380	32
<b>11</b>	Interfaz Gigabit Ethernet	33
<b>12</b>	Arreglos RAID 0, RIAD 1, RAID 0+1	34
<b>13</b>	PyCharm Python IDE	35
<b>14</b>	Asistente de Configuración	36
<b>15</b>	Interfaz de respaldo de CDR	37
<b>16</b>	Actualización automática de contraseña	39
<b>17</b>	Organización jerárquica de directorios	40
<b>18</b>	Opción de borrado automático	41
<b>19</b>	Conteo de Archivos Transferidos	42

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PP</b>
<b>1</b>	Código en .PYW de la interfaz gráfica de usuario	49
<b>2</b>	Manual de instalación rápido y uso	56

## INTRODUCCIÓN

En el área de las telecomunicaciones la telefonía es la principal rama de servicio, que cada día crece impulsada por la necesidad de mantenernos en conectados en todo momento. Al realizar una llamada una gran cantidad de circuitos permiten la conexión entre los dos equipos terminales brindándole al usuario que llama la posibilidad de ponerse en contacto con la persona con la cual desea comunicarse, pero la protagonista principal de este proceso es la central de conmutación móvil que es parte de un amplio grupo de equipos que se conforman el subsistema de conmutación móvil MSC o MSS. Una de sus principales funciones es llevar control sobre la facturación a debitar a los clientes por servicios consumidos, estos datos son transferidos a centros de cómputo que se encargan de las deducciones según servicios contratados, Sin embargo, estos centros no se encuentran ubicados en la misma localidad de la central telefónica, ni manejan datos de una sola central. Estos datos además de transferirse al centro de cómputo deben ser respaldados localmente en cada una de las oficinas que contienen el MSC.

Actualmente la empresa Telefónica Venezolana C.A. realiza los respaldos de registros detallados de llamadas de forma manual, implicando un procedimiento que requiere de recursos lógicos, humanos y físicos para realizar el respaldo, incluyendo factores como estar en sitio de la central de conmutación móvil, seleccionar manualmente el intervalo correspondiente de registros para cada día y enviar comandos correspondientes para descargar los registros de la central de conmutación en un disco óptico como medio de almacenamiento.

El objetivo del presente proyecto se basa en la automatización de respaldo de la facturación generada por las centrales telefónicas de la empresa en la Región Centro, con la cual se busca mejorar el sistema actual, permitiendo más robustez al respaldo haciendo que este se haga de manera prácticamente instantánea desde el

momento que se genera un nuevo registro. El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Inicialmente se realiza una breve descripción sobre la empresa, su historia, misión, visión y objetivos en el Capítulo I.

Luego en el Capítulo II, Se realiza el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y el alcance del proyecto.

Seguidamente se presenta el capítulo III, el cual contiene las bases teóricas y los elementos conceptuales que sustenta la investigación de la misma.

En el Capítulo IV se realiza la descripción metodológica necesaria para el desarrollo de la investigación. Además, presenta las fases en las que se fue desarrollando el proyecto.

Y finalmente en el Capítulo V se presentan los resultados obtenidos en cada fase del proyecto desarrollado, explicando las ventajas que ofrecidas a la empresa en cada intervalo del desarrollo.

## **CAPITULO I**

### **LA EMPRESA**

#### **1.1. Descripción de la empresa**

El grupo Telefónica a nivel mundial es una de las principales corporaciones de las telecomunicaciones con presencia en más de 20 países con cientos de millones de usuarios. Es una compañía sensible a los nuevos retos que exige la sociedad actual. Por eso ofrece los medios para facilitar la comunicación entre las personas, proporcionándoles la tecnología más segura y de vanguardia, para que vivan mejor y consigan lo que se propongan.

#### **1.2. Ubicación de la empresa**

La sede donde se desarrolló y puso a prueba las etapas iniciales del presente proyecto fue la oficina CORE Valencia, una de las principales oficinas de la Región Centro, localizada en la Urbanización Industrial Norte, Av. 66 Norte Sur.

#### **1.3. Reseña histórica de la empresa**

El Grupo Telefónica presta servicios de telefonía móvil en Venezuela desde el año 2005, cuando adquirió la operadora Telcel BellSouth, que en ese momento daba cobertura a 4,5 millones de clientes. Ese mismo año Telefónica comienza a operar con la marca movistar en el país.

En el 2007 empezó el despliegue de la nueva red GSM cubriendo nuevos estándares globales. Para el año 2008 ya cubriendo objetivos de tener en servicio 106 micro celdas, 209 macro celdas y 1.120 radio bases, a finales de este año lanzó la cobertura 3.5G inicialmente en caracas, Durante el año 2009 las 295 celdas UMTS cubrían un 4,4% de penetración 3.5G en internet móvil, que posteriormente terminó abarcando unas 1150 celdas.

Hoy por hoy, la Compañía tiene en Venezuela una oferta integral de servicios con productos líderes en Internet móvil, televisión digital y telefonía móvil y fija. En la actualidad se encuentra en un proceso de despliegue de cobertura 4G para internet móvil en distintas regiones del país siempre en pro de ofrecer cada vez mejor servicio a sus clientes.

#### **1.4. Misión de la empresa**

Contribuir e impulsar el desarrollo de las locaciones donde opera telefónica mediante el impulso de las telecomunicaciones haciendo más fácil a las personas acceder a la información que necesitan y mantenerse siempre comunicados.

#### **1.5. Visión de la empresa**

Telefónica quiere crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas elijan un mundo de posibilidades infinitas.

En Telefónica se cree que la tecnología forma parte de la vida de todos. Hoy, la conectividad no sirve sólo para relacionarse, es esencial para la vida personal y laboral.

El papel de Telefónica es facilitar el disfrute de la conexión, salvaguardando el uso de datos de sus clientes y dándoles el control de su vida digital.

#### **1.6. Valores de la empresa**

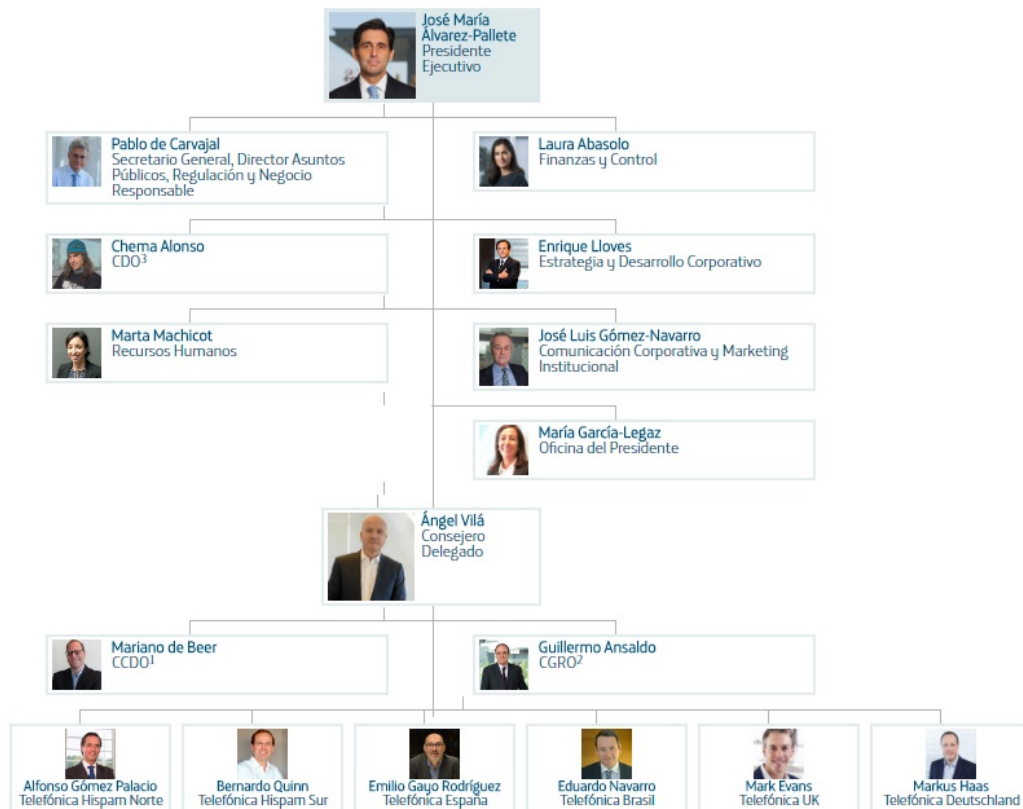
Movistar como marca comercial de Telefónica en Venezuela presenta a sus usuarios, empleados y público en general una imagen como empresa que respeta y pone por ante todo sus valores, estos se basan en ser:

- **Confiables:** disponemos de la mejor red para ofrecerte la seguridad y fiabilidad que nos exigas. Nuestro compromiso contigo: excelencia en la ejecución, cuidado en el detalle y la mejor calidad. Si es bueno para ti, es bueno para nosotros.

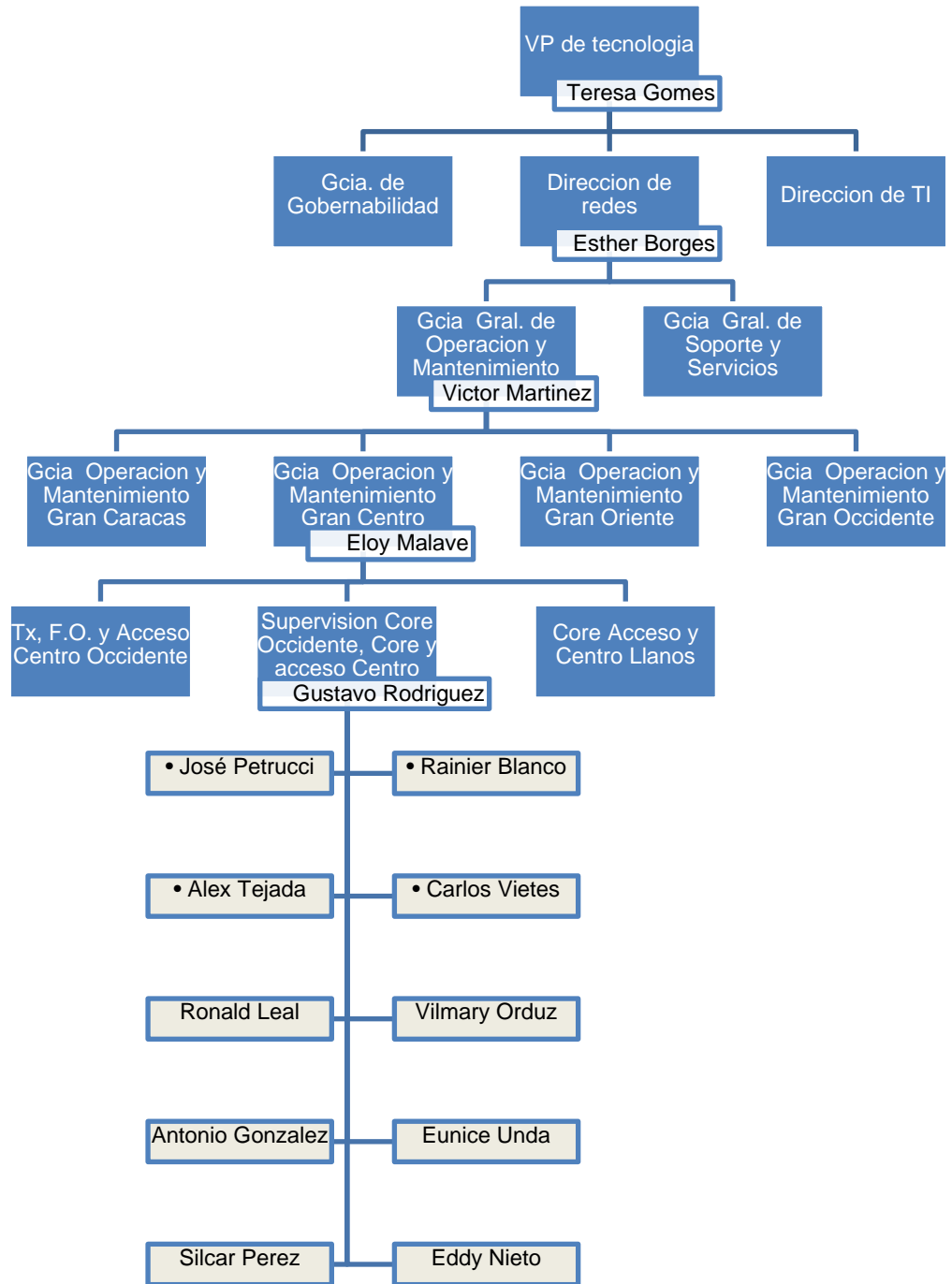
- Retadores: yendo siempre un paso más allá de lo que esperas de nosotros, innovando para ofrecerte soluciones útiles. Tú nos marcas las metas.
- Abiertos: trabajamos desde dentro como un sistema abierto y colaborativo para trasladarte una actitud cercana y amable. Somos atentos y claros.

### 1.7. Estructura organizacional

El organigrama de la Corporación se presenta en la Figura 1 mientras que el de Telefónica Venezolana, VP de Tecnología (realización de la pasantía) en la Figura 2.



**Figura 1.** Organigrama General  
**Fuente:** Telefónica Venezolana C.A. (2018)



**Figura 2.** Organigrama Vicepresidencia de Tecnología  
**Fuente:** Telefónica Venezolana C.A. (2018)

## **CAPÍTULO II**

### **EL PROBLEMA**

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

Las telecomunicaciones desde su comienzo hasta el día de hoy han experimentado diversos cambios, la telefonía móvil en sí ha sufrido modificaciones que varían desde pequeños patrones lógicos, hasta esquemas de red complejos, aunque parezca no ser algo tan brusco desde el comienzo de la estandarización GSM.

Dentro de la telefonía, sea móvil o fija, e incluso en la telefonía analógica, una de las piezas más importantes dentro de la arquitectura de la red es la central de conmutación telefónica o MSC (acrónimo en inglés: *Mobile Switching Centre*), que es la que permite iniciar y canalizar las llamadas, entre sus funciones se encuentra también coleccionar la información de cargos por las llamadas que se almacenan en registros detallados de llamadas o CDR (*Call Detailed Record*) donde se guarda información de la llamada como el número de origen y destino, estos registros son archivos que se almacenan en las unidades de cargos CHU (*Charging Units*) incorporadas en las MSC y se van generando de manera constante mientras los usuarios de la red telefónica van haciendo uso de sus servicios. Una compañía telefónica promedio en el área de cobertura de una MSC puede tener millones de usuarios de los cuales en una hora pico de tráfico pueden generar cientos de miles de llamadas, para que los CDR no sean bloques de datos tan extensos las CHU los fracciona en archivos más manejables tomando en consideración que estos archivos no excedan de un megabyte o que no contengan intervalos mayores a 15 minutos, lo que se traduce en miles de archivos al día.

Las empresas de telecomunicaciones entran en el área de servicios y bajo este precepto se sustentan, principalmente realizando cargos por llamadas realizadas,

según su duración, entonces los CDR pasan a ser parte importante de la sustentabilidad de dichas empresas. Estos CDR son procesados por centros de cómputo que son departamentos especializados en facturar al abonado según sus tarifas contratadas y el tiempo de ocupación del servicio o la duración de la llamada, en teoría el centro de cómputo tiene acceso remoto a los CDR para realizar su trabajo, pero deben manejar datos de distintas MSC ubicadas estratégicamente en distintas localidades del país para poder dar cobertura a todo el territorio nacional, en caso de que ocurran fallas de conexión, interrupciones de comunicación con centrales muy distantes o por fallas simples de transmisión estos CDR puede que lleguen de manera corrupta o simplemente no se transmitan al centro de cómputo, por eso es de alta importancia en cada locación donde está ubicada una MSC realizar un respaldo local de los CDR para evitar pérdidas de datos de facturación que se traducen en pérdidas económicas para la empresa ya que las CHU poseen un buffer de almacenamiento limitado a 10.000 archivos.

La empresa Telefónica Venezolana C.A. actualmente como estándar a nivel nacional respalda los CDR en discos magneto-ópticos que con el tiempo se van deteriorando, además del costo que representa, por lo que periódicamente se reutilizan los discos que tienen registros anteriores ya procesados convirtiendo el procedimiento de hacer el respaldo en una rutina que comprende desde borrar un disco viejo, conectarse a la MSC desde algún ordenador de la oficina, analizar el intervalo de archivos correspondientes a cada día para poder crear directorios e identificarlos de manera adecuada, una vez terminada la copia es recomendable verificar que los archivos se copiaron al disco, esto hay que hacerlo para cada una de las CHU incorporadas en la MSC que por lo menos en la ciudad de Valencia hay 4 CHU instaladas en la MSC, estos discos poseen una capacidad de 9,2Gb en conjunto entre sus 2 caras por lo que un disco escasamente basta para almacenar datos de una sola de las CHU en un periodo de una semana. Por lo que el proceso se repite semanalmente para cada una de las CHU y requiere atención de personal que se

encargue de esta rutina periódicamente para evitar que se pierda información por sobre escritura del buffer de las CHU.

## **2.2 Formulación del Problema**

Considerando la situación antes planteada, se formula la siguiente interrogante:  
Formulación del problema: ¿de qué manera se puede mejorar el proceso de respaldo de la facturación generada por la central de conmutación telefónica de la Región Centro de Telefónica Venezolana C.A.?

## **2.3 Objetivos de la Investigación**

### **2.3.1 Objetivo General**

Automatizar el respaldo de la facturación generados por la Central de Conmutación Móvil, en la región central de la empresa Telefónica Venezolana C.A.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.
- Determinar los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.
- Diseñar los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que permita adaptabilidad para las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.
- Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.

## **2.4 Justificación del trabajo de pasantías.**

En la industria de las telecomunicaciones el dinamismo es uno de los principales factores que deben caracterizar los sistemas, ya que el servicio se debe encontrar a disposición de los usuarios de la red de forma continua y constante, esta premisa se debe mantener dentro del área administrativa, ya que como empresa del área de servicios, la facturación de todas y cada una de las llamadas realizadas por los clientes es vital para la sustentabilidad de la empresa, por lo tanto, la automatización

del respaldo de los registros detallados de llamadas se convierte en una necesidad, evitando errores por omisión de cobro en situaciones donde la transmisión de CDR al centro de cómputo falle o se transmitan de forma errónea y sea necesario acudir a los respaldos.

## **2.5 Limitaciones**

Uno de los factores que podían convertirse en limitantes para el desarrollo del proyecto es que los equipos MSC son del fabricante NOKIA y utilizan un lenguaje de programación propio para su comandaría, el personal que la manipula recibe un adiestramiento para orientarse en este sentido, sin embargo, es destacable el apoyo prestado por parte del personal que trabaja en la estación que en todo momento estuvo presto a ayudar, facilitando instrucciones de como ir explorando en el menú de opciones del terminal de acceso al MSC como realizar los procesos necesarios.

## **CAPITULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes de la investigación**

Para poder respaldar el desarrollo de la investigación una de las principales herramientas en las que se debe apoyar es en la documentación, buscar líneas de investigación relativas al desarrollo actual, para poder comparar distintos enfoques a conceptos relativos.

Prado (2015) en su trabajo de ascenso del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) titulado “La importancia de la automatización dentro de empresas, factores que la destacan.” Fundamentándose en la definición de la enciclopedia británica moderna conceptualiza que:

“La automatización puede ser definida como una tecnología que apunta a realizar un proceso mediante comandos programados en combinación con un control automático por retroalimentación, a fin de asegurar la ejecución apropiada de las instituciones. El resultante es capaz de operar sin intervención humana” y fundamentándose en este concepto habla de que los procesos de automatización dentro de las empresas de siempre buscar ser seguro fijo y constante independiente de la intervención humana.

Por su parte Aucatoma y Gordillo (2008) en su Trabajo de Grado para obtener el título de ingeniero en electrónica y redes de información titulado “Sistema Distribuido para la Automatización de la Facturación en Ambiente de Asistencia Telefónica (Help Desk) Utilizando Telefonía IP” cuando hacen referencia a los mecanismos de transporte definen que “IP por sí solo no puede transportar información, debido a que, solamente es un protocolo de direccionamiento para la comunicación entre dos o más host con dicho fin” posterior a esto sugiere utilizar dos tipos de transporte distintos, TELNET que

brinda alta fiabilidad en el envío de datos y está orientado a la conexión y TFTP orientado a la transferencia de archivos.

Para el presente desarrollo se hizo uso de igual forma TELNET para la parte de control y verificación de validez de la contraseña correspondiente al usuario y por otra parte se utilizó FTP para la transferencia de los CDR desde las CHU de la MSC al servidor.

## **3.2. Bases Teóricas**

### **3.2.1 Telefonía GSM**

El sistema GSM (sistema global para comunicaciones móviles) es un sistema para telecomunicaciones digitales estandarizado, diseñado por el instituto de estandarización en telecomunicaciones europeo (ETSI). El ámbito de esta norma es muy amplio y cubre aspectos concernientes a todos los elementos de una red pública de comunicaciones móviles terrestres, desde los equipos de suscriptor hasta las interfaces con otros tipos de redes.

En Europa, el estándar GSM usa las bandas de frecuencia de 900 MHz y 1.800 MHz. Sin embargo, en los Estados Unidos se usa la banda de frecuencia de 1.900 MHz. Por esa razón, los teléfonos portátiles que funcionan tanto en Europa como en los Estados Unidos se llaman tribanda y aquellos que funcionan solo en Europa se denominan dual banda. El estándar GSM permite un rendimiento máximo de 9,6 kbps, que permite transmisiones de voz y de datos digitales de volumen bajo, por ejemplo, mensajes de texto (SMS, Servicio de mensajes cortos) o mensajes multimedia (MMS, Servicio de mensajes multimedia).

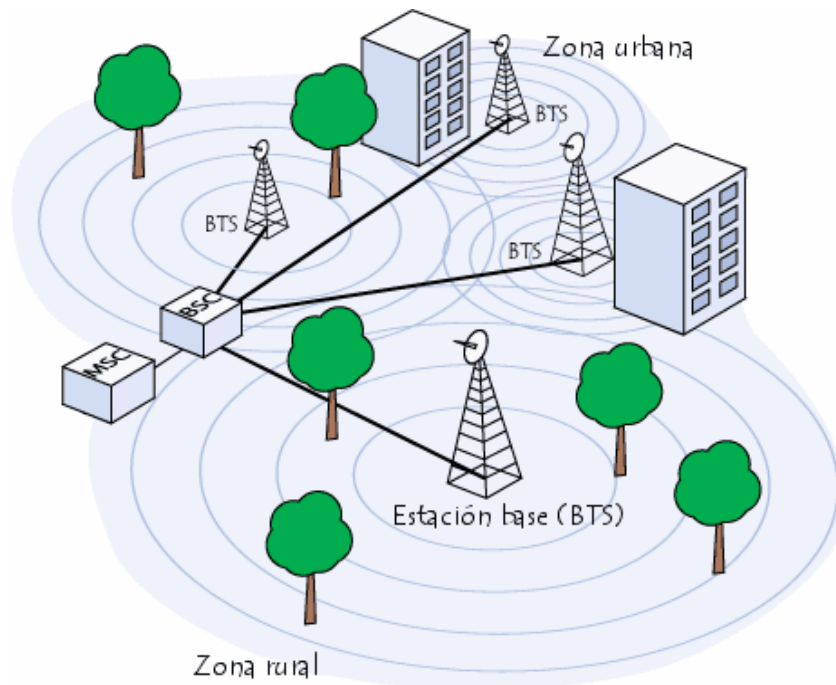
#### **3.2.1.1 Arquitectura de la red GSM**

En una red GSM, el terminal del usuario se llama estación móvil. Una estación móvil está constituida por una tarjeta SIM (Módulo de identificación de abonado), que permite identificar de manera única al usuario y al terminal móvil, o sea, al dispositivo del usuario (normalmente un teléfono portátil).

Los terminales (dispositivos) se identifican por medio de un número único de identificación de 15 dígitos denominado IMEI (Identificador internacional de equipos móviles). Cada tarjeta SIM posee un número de identificación único (y secreto) denominado IMSI (Identificador internacional de abonados móviles). Este código se puede proteger con una clave de 4 dígitos llamada código PIN.

Por lo tanto, la tarjeta SIM permite identificar a cada usuario independientemente del terminal utilizado durante la comunicación con la estación base. Las comunicaciones entre una estación móvil y una estación base se producen a través de un vínculo de radio, por lo general denominado interfaz de aire.

Entre un dispositivo terminal y otro existe una gran cantidad de equipos y sistemas que permiten la interconexión entre los terminales, En la figura 3 se muestra como se distribuye la arquitectura de equipos que componen una red GSM.



**Figura 3.** Arquitectura de la red GSM  
**Fuente:** <https://es.ccm.net/> (2017)

Todas las estaciones base de una red celular están conectadas a un controlador de estaciones base (BSC), que administra la distribución de los recursos. El sistema compuesto del controlador de estaciones base y sus estaciones base conectadas es el Subsistema de estaciones base (o BSS).

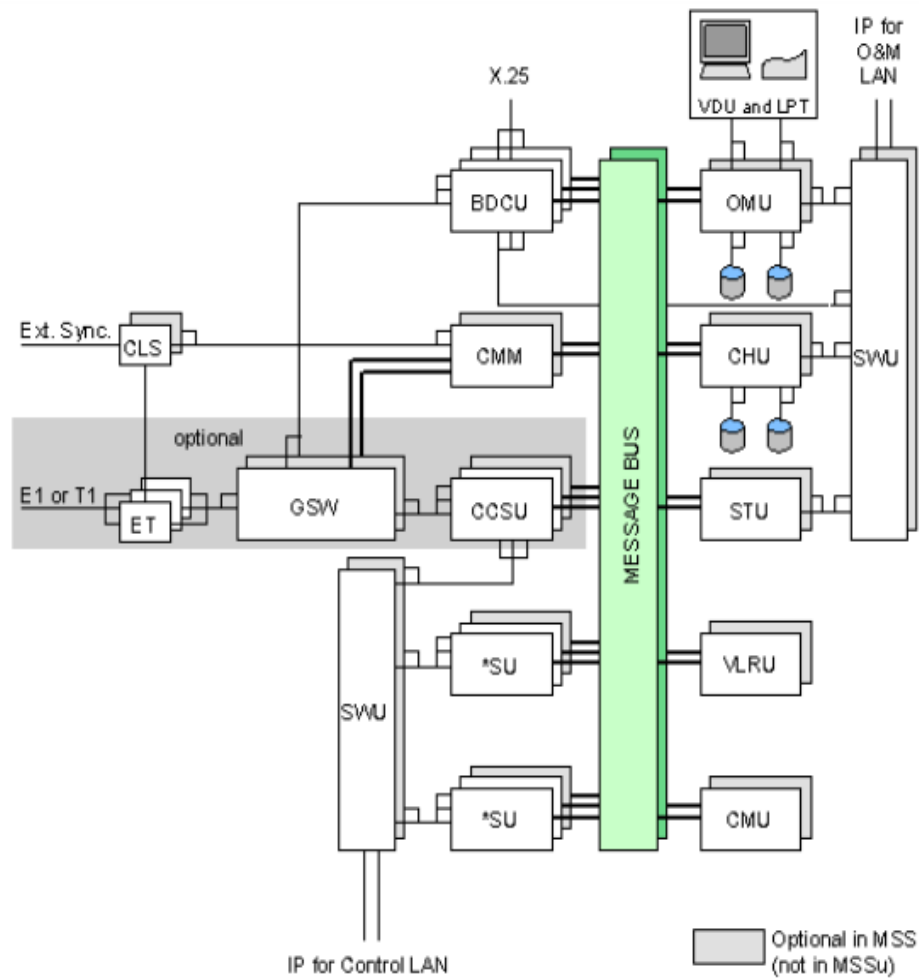
Por último, los controladores de estaciones base están físicamente conectados al Centro de conmutación móvil (MSC) que los conecta con la red de telefonía pública y con Internet; lo administra el operador de la red telefónica. El MSC pertenece a un Subsistema de conmutación de red (NSS) que gestiona las identidades de los usuarios, su ubicación y el establecimiento de comunicaciones con otros usuarios.

### **3.2.2 Central de Conmutación Móvil MSC**

El central de conmutación móvil (MSC) es la pieza central del subsistema de conmutación de la red (NSS). Está muy asociado con las funciones de conmutación de llamadas, tales como el envío, direccionamiento y sostenimiento. Sin embargo, también se ejecuta el host de otros tipos, incluyendo enrutamiento servicio de mensajes cortos (SMS), llamadas de conferencia, fax, y servicio de facturación, así como el interlocutor con otras redes, como la red pública de telefonía móvil (PSTN). El MSC está estructurado para que las estaciones base se conecten a ella. Debido a que los teléfonos celulares se conectan a estas estaciones de base, todas las formas de comunicación, entre dos teléfonos celulares, se realizan a través de la MSC.

El MSC está diseñado para funcionar bajo estándares industriales definidos por ETSI, ITU, GSM, 3GPP y 3GPP2 y otros cuerpos estándar global comprendido por una diversa de elementos que se pueden observar en la arquitectura presentada en la figura 4. Permitiendo así comunicarse con otros elementos distribuidos utilizando estándares abiertos de la industria como el protocolo de control del media Gateway (MGW) y el protocolo de inicio de sesión; admite el entorno regulatorio establecido por los órganos de gobierno a

través de su compatibilidad con E911.El MSC y la MGW hacen posible la conexión cruzada de las llamadas conmutadas por circuitos conmutadas mediante IP, ATM AAL2 y TDM .



**Figura 4.** Arquitectura interna MSC  
**Fuente:** Telefónica Venezolana C.A. (2018)

### 3.2.3 Registros Detallados de Llamadas CDR

Un registro detallado de llamada (abreviado CDR por sus siglas en inglés *call detailed record*) es un registro de datos producido por una central telefónica u otro equipo de telecomunicaciones que documenta los detalles de una llamada

telefónica u otra transacción de telecomunicaciones (por ejemplo, mensaje de texto ) que pasa a través de esa instalación o dispositivo.

Un registro de detalle de llamada contiene metadatos , es decir, datos altamente estructurados que describen características de otros datos, que contienen campos que describen una instancia específica de una transacción de telecomunicación, pero no incluye el contenido de esa transacción. A modo de ejemplo simplista, un registro detallado de llamadas que describa una determinada llamada telefónica puede incluir los números de teléfono de las partes, tanto del que llama y del que recibe, la hora de inicio, la duración de esa llamada y la cantidad de recursos radiantes utilizados para el enrutamiento de la llamada. En la práctica moderna real, los registros de detalles de llamadas son mucho más detallados y contienen atributos tales como:

- El número de teléfono del abonado que origina la llamada (parte llamante).
- El número de teléfono que recibe la llamada (parte llamada).
- La hora de inicio de la llamada (fecha y hora).
- La duración de la llamada.
- El número de teléfono de facturación que se cobra por la llamada.
- La identificación de la central telefónica o el equipo que escribe el registro.
- Un número de secuencia único que identifica el registro.
- Dígitos adicionales en el número llamado utilizado para el enrutamiento o cargar la llamada.
- La disposición o los resultados de la llamada, que indican, por ejemplo, si la llamada se conectó o no.
- La ruta por la cual la llamada ingresó al intercambio.
- La ruta por la cual la llamada salió del intercambio.
- Tipo de llamada (voz, SMS , etc.).
- Cualquier condición de falla encontrada.

### 3.2.4 Red.

La definición de red de computadoras también llamada red de ordenadores según Tanenbaum (2003) es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio de transporte de datos, con la finalidad de compartir información y recursos y ofrecer servicios. Englobando también los medios que permiten compartir información. (pág. 2)

El tamaño de una red se puede expresar por el área geográfica que ocupan y la cantidad de computadoras que forman parte de la red. Las redes pueden abarcar desde un puñado de dispositivos en una habitación individual hasta millones de dispositivos repartidos por todo el mundo. La figura 5 se muestra un diagrama de red de una empresa mediana.

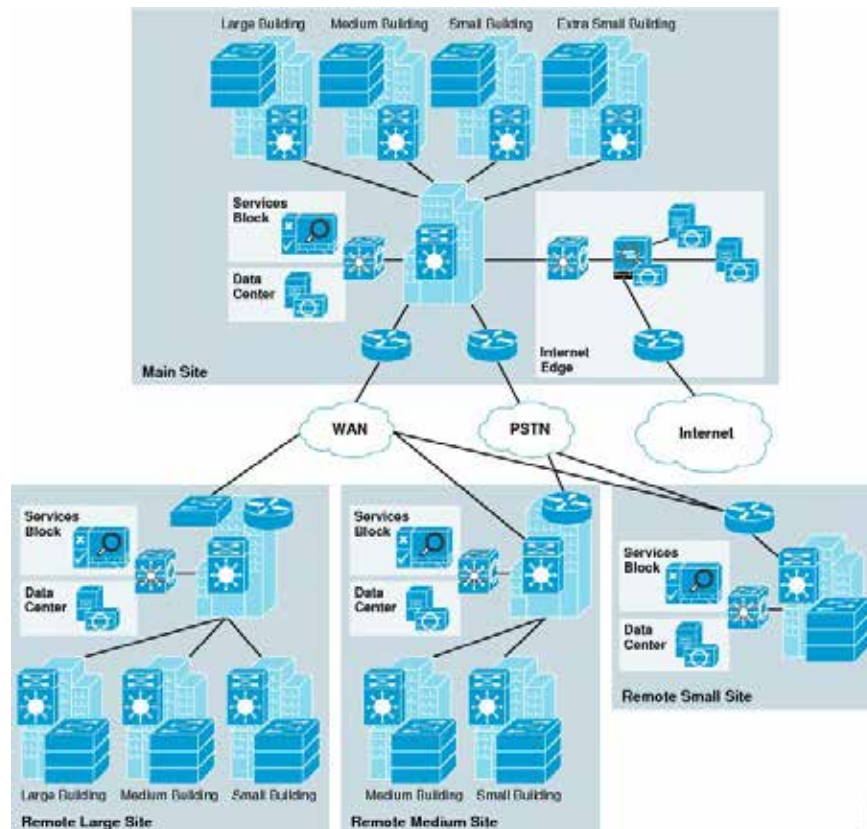


Figura 5. Diseño de LAN de empresa mediana

Fuente: CISCO (2006)

Algunas de las clasificaciones diferentes de redes basadas en el tamaño son: Red de área personal (PAN), Red de área local (LAN), Red de área metropolitana (MAN), Red de área amplia (WAN). En términos de propósito, muchas redes pueden considerarse de propósito general, lo que significa que se usan para todo, desde enviar archivos a una impresora hasta acceder a Internet. Algunos tipos de redes, sin embargo, tienen un propósito muy particular. Algunas de las diferentes redes basadas en su objetivo principal son: Red de área de almacenamiento (SAN), Red privada de la empresa (EPN), Red privada virtual (VPN).

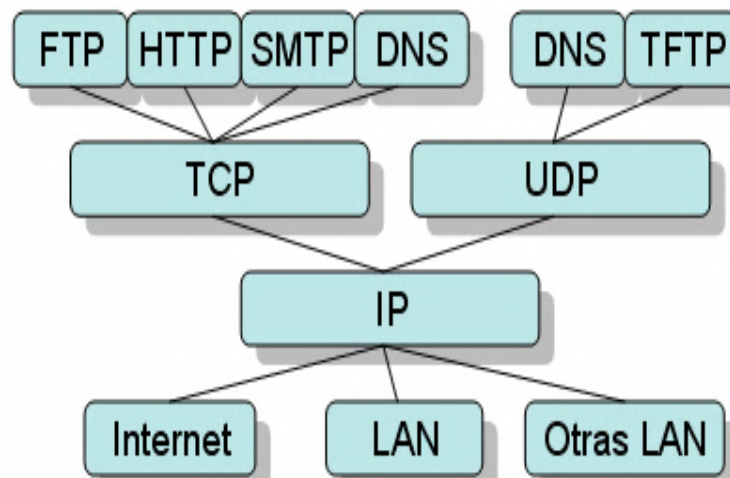
### **3.2.5 Protocolos de Red**

Es un término designado para denominar el conjunto de normas o pautas que rigen el patrón de comunicación de una red, estableciendo la sintaxis y la semántica del intercambio de información constituyendo un estándar. Este además incluye diversa información que es imprescindible para la conexión. El protocolo indica cómo se concreta la conexión física, establece la manera en que debe comenzar y terminar la comunicación, determina cómo actuar ante datos corrompidos, protege la información ante el ataque de intrusos, señala el eventual cierre de la transmisión. Las computadoras en red, de este modo, tienen que actuar de acuerdo a los parámetros y los criterios establecidos por el protocolo en cuestión para lograr comunicarse entre sí y para recuperar datos que, por algún motivo, no hayan llegado a destino.

Alsina, G. (2017), un protocolo de red se define como: todos los aspectos de la interacción de los dispositivos en la red, desde su registro en ella hasta la forma en que debe transmitirse la información entre los distintos nodos.

Un protocolo de red consiste en una serie de reglas implementadas por software que se rigen en un “idioma común” para que dos dispositivos dialoguen a través de una red informática.

Uno de los protocolos de red más amplio y común es el protocolo TCP (Transmission Control Protocol) que es el protocolo fundamental del internet, en la figura 6 se relaciona jerárquicamente los protocolos TCP, IP y UDP. El protocolo TCP da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet (navegadores, intercambio de ficheros, clientes FTP, etc.) y protocolos de aplicación HTTP, SMTP, SSH y FTP.



**Figura 6.** Diagrama jerarquía en Protocolo IP

**Fuente** CONCEPTODEFINICION.DE (2015)

### 3.2.5.1 FTP

Es un protocolo para transferencia de archivos que habilita la transmisión y recepción de archivos desde un sistema remoto, además de una variedad de operaciones con estos archivos, como por ejemplo cambiar permisos de acceso, estos tienen ciertos niveles de seguridad que eligen entre una validación de usuario y contraseña o la posibilidad de conexión anónima, este protocolo trabaja sobre TCP por lo que podemos encontrar servidores FTP de nivel global que trabajan sobre internet como servidores locales dentro de una red LAN trabaja haciendo uso de dos puertos simultáneamente, el puerto 20 para datos y el 21 para control y es uno de los protocolos más antiguos para transferencia de archivos, más por su robustez y velocidad se ha mantenido en uso por décadas.

### **3.2.6 Programación Multiparadigma**

La programación en el argot de la informática se encuentra ligada a la creación de nuevas aplicaciones informáticas, haciendo uso de herramientas que le permitan escribir el código y herramientas que permitan que el ordenador realice lo que es debido al traducirlo a lo que se conoce como lenguaje de máquinas.

Un paradigma de programación representa un enfoque particular o filosofía para diseñar soluciones. Los paradigmas difieren unos de otros, en los conceptos y la forma de abstraer los elementos involucrados en un problema, la programación imperativa es la que comprende listas de instrucciones que dicen al equipo que hacer en un estricto orden, los lenguajes declarativos reciben especificaciones y la implementación del lenguaje es quien determina la manera realizar los cómputos como resulten más eficientes, la programación orientada a objetos consultan y modifican parámetros internos de los objetos , y la programación funcional descompone un problema en un conjunto de funciones que idealmente solo toman entradas y producen salidas.

Según Amaro (2012) Ningún paradigma es capaz de resolver todos los problemas de forma sencilla y eficiente, por lo tanto, es útil poder elegir entre distintos. “estilos” de programación dependiendo del tipo de problema.

Por lo que en la actualidad los entornos de desarrollo de integrados, integrados a distintos lenguajes, o los lenguajes que permiten múltiples enfoques han llevado la programación a un nivel más abstracto de desarrollo que permite utilizar distintos enfoques según la necesidad dentro de un mismo programa.

### **3.2.7 Sistemas Automatizados.**

Según Brunet un sistema automatizado es el que delega decisiones en equipos haciendo menos rigurosas las labores de control a los operadores, este concepto más adelante hace referencia a que si un sistema no delega decisiones al sistema

de control es solo una maquina más, la automatización según otras fuentes se divide en 3 clases

La automatización fija se utiliza cuando el volumen de producción es muy alto, y por tanto se puede justificar económicamente el alto costo del diseño de equipo especializado para procesar el producto, con un rendimiento alto y tasas de producción elevadas. Además de esto, otro inconveniente de la automatización fija es su ciclo de vida que va de acuerdo a la vigencia del producto en el mercado.

La automatización programable se emplea cuando el volumen de producción es relativamente bajo y hay una diversidad de producción a obtener. En este caso el equipo de producción es diseñado para adaptarse a la variaciones de configuración del producto; ésta adaptación se realiza por medio de un programa (Software).

Por su parte la automatización flexible es más adecuada para un rango de producción medio. Estos sistemas flexibles poseen características de la automatización fija y de la automatización programada.

Los sistemas flexibles suelen estar constituidos por una serie de estaciones de trabajo interconectadas entre si por sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales, controlados en su conjunto por una computadora.

## **CAPITULO IV**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **4.1. Tipo de investigación**

Cuando se habla de tipo de investigación se refiere al enfoque que puede tener una investigación científica según alcance del objetivo general y la profundidad con la que aborde el problema; la presente se categoriza en el marco de un proyecto factible, que según el manual de la UPEL (2010) se define como “la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”. La factibilidad en si se fundamenta en la posibilidad de desarrollar cada uno de los objetivos planteados en el análisis del problema.

Al Diseñar e implementar un nuevo sistema de respaldo de CDR correspondientes a la facturación, se está desarrollando un modelo operativo que permite dar solución a problemas, requerimientos y necesidades de la empresa, por lo tanto esta investigación queda dentro de los parámetros de un proyecto factible.

#### **4.2. Fases de la investigación**

##### **4.4.1. Fase I. Diagnosticar el proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.**

Posterior a la identificación del problema lo siguiente a realizarse debe ser un diagnóstico de tipo evaluativo, que permita definir el punto de partida ya que este nos ayuda a definir lo que se tiene, y en función a lo que se busca lograr, se evalúan y listan los requisitos para lograrlo y se desarrolla el planteamiento del cómo proceder.

Según la enciclopedia británica moderna (2015) “La automatización puede ser definida como una tecnología que apunta a realizar un proceso mediante comandos programados en combinación con un control automático por retroalimentación, a fin de asegurar la ejecución apropiada de las instituciones. El resultante es capaz de operar sin intervención humana” basado en esta última premisa se tomaron en cuenta los distintos factores que requerían atención del usuario para manejar estos eventos de forma que el funcionamiento fuera lo más desatendido posible, además en esta etapa de diagnóstico evaluativo se hizo énfasis en la organización de los CDR, en la jerarquía de directorios según año, mes, día y CHU correspondiente, buscando la forma de imitar esta jerarquía de directorios para conservar el orden ya preestablecido.

#### **4.4.2. Fase II. Determinar los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.**

Uno de los aspectos más fundamentales del diagnóstico al momento de evaluar un proceso, después de definir el problema y buscar plantear una solución es formular una serie de preguntas que orienten el desarrollo en función de que hace falta para lograrlo. En este paso se formulan interrogantes como: ¿Qué es lo que se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Con que frecuencia se hace?, ¿Qué recursos se utilizan?, ¿Qué recursos se pueden optimizar?, ¿Cuál es el volumen de decisiones necesario?, ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?

Respondiendo a todas estas interrogantes nos encontramos ante un proceso de respaldo manual de CDR, donde la persona que realiza el trabajo debe ubicar un disco óptico en la unidad magneto-óptica y evaluar un intervalo de archivos correspondientes a una fecha y haciendo uso de un gestor para manipular la MSC realizar la transferencia, estando atento al volumen que ocupen los archivos en la unidad, es un proceso que se puede realizar con una frecuencia máxima de una vez por semana, debido a que el buffer de almacenamiento de las CHU son bastante

limitadas y almacenan solo 9999 archivos por lo que la sobre escritura de archivos es un factor a considerar, además de los equipos y herramientas de software requiere atención del personal, también requiere discos magneto-ópticos que son consumible que se reutilizan, pero no están exentos al deterioro.

Aprovechando las capacidades de transferencia de archivos vía FTP de las CHU estos discos son recursos de los que se podría prescindir alojando los registros en un servidor ya instalado en el lugar que se usa para almacenamiento y presentación de documentación de información y soporte.

El volumen de decisiones a manejar realmente no es tan amplio, pero ¿es el más preciso? Analizando registros archivados se encontró que eventualmente podían existir fallas en la secuencialidad de la numeración de los archivos, entonces al analizar un intervalo de archivos generados en una fecha, con ubicar el extremo inicial y final de registros de un día podíamos comprender en este un archivo correspondiente a otra fecha, entonces, al diseñar un nuevo sistema de respaldo se puede considerar analizar uno a uno los archivos para ubicarlos en el directorio correcto, sin que esto implicase mayor uso de recursos sino por el contrario delegando esta labor en el sistema.

#### **4.4.3. Fase III. Diseñar los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que permita adaptabilidad para las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.**

En esta fase se seccionó todo el procedimiento que se debe realizar para cumplir con la labor de respaldo y los procesos de control y verificación que permitan el funcionamiento continuo del sistema, posterior a organizar todo el proceso se fue desarrollando la programación requerida para cada una de estas actividades, aprovechando la capacidad multiparadigma del lenguaje de programación utilizado que permitió trabajar las conexiones de manera funcional, el manejo de directorios en un enfoque orientado a objetos y manejar una buena interfaz de manera imperativa.

Debido a esto abarco la mayor parte del proyecto y requirió de distintas pruebas piloto donde se verificaba el funcionamiento, se analizaban las variables que podían servir para el control del sistema y se tomaba en cuenta sugerencias de equipo de trabajo que será el usuario final en busca de correcciones y mejoras, esto permitió que se incorporara al desarrollo un sistema de control que verificara la correspondencia entre cantidad de archivos dentro del directorio con el intervalo del correspondiente al día.

Otra de las premisas de diseño que se consideró en toda la fase de diseño fue que el alcance del sistema tuviera el enfoque más amplio posible, por lo que la adaptabilidad siempre fue uno de las metas principales, la configuración del sistema se buscó hacer lo más intuitiva posible ante el usuario, dando una configuración inicial al momento de la primera arrancada que se convierta en la predeterminada para ese equipo y posteriormente en las presentaciones ante el usuario permita realizar cambios.

#### **4.4.4. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.**

La fase de implantación represento la etapa final del proyecto, donde se realizó la puesta en marcha del sistema ya culminado. Como en la fase anterior del proyecto se habían realizado diversas pruebas en la sucursal de Valencia, entre estas el sistema permanecía en continuo funcionamiento, demostrando su capacidad de operar correctamente de forma desatendida.

El enfoque de la fase de implantación se centró entonces en verificar las características de adaptabilidad, que se habían puesto a prueba en diferentes equipos conectados a la MSC Valencia, por lo que se realizó la puesta en marcha en el CRT Maracay, que es la Oficina donde se encuentra la MSC en esta ciudad donde se logró validar la capacidad de configurarse fácilmente a distintas configuraciones de MSC con distinto direccionamiento, y diferente disposición de CHU instaladas.

Otro de los elementos a considerar en esta fase fue el desarrollo de documentación referente a la instalación, configuración y operación del sistema automatizado de respaldo para hacer entrega al personal de la empresa para que puedan recurrir soporte durante el proceso de expansión del sistema al resto de la región central y si posteriormente lo plantean al resto del territorio nacional.

## CAPITULO V

### RESULTADOS

#### **5.1. Fase I. Diagnosticar el proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.**

Para dar curso a la primera etapa del proyecto se realizó un diagnóstico del funcionamiento inicial haciendo uso de las técnicas de observación directa, entrevista y análisis documental, permitiendo dar dirección a la investigación buscando la correcta solución ante el problema planteado. Para el caso en estudio se contó con el apoyo del personal de operación y mantenimiento, departamento especializado en el proceso de respaldo de configuración y facturación de los equipos que se encuentran en la estación CORE de la empresa, inicialmente se realizó una pregunta abierta al personal especializado:

¿Cuál es el procedimiento empleado para hacer el respaldo de CDR correspondientes para la facturación generada por la MSC?

Posteriormente con la información recolectada sobre el procedimiento en conjunto con el MOP del respaldo de archivos que contienen los CDR correspondientes a la facturación del MSC se llevó a cabo un cuestionario con una serie de interrogantes específicas que complementarían de forma más detallada un diagnóstico del procedimiento, tales como:

¿Qué elementos se emplean para realizar el respaldo?

¿Cuál es el factor que define la frecuencia se debe realizar el respaldo?

¿Cuál es la capacidad del búfer de almacenamiento temporal tienen las CHU instaladas en la MSC?

¿Cuál es el volumen promedio de archivos que se generan diariamente?

¿Con qué frecuencia se debe realizar el respaldo para evitar sobre escritura y pérdida de información?

¿Qué periodo mínimo es considerado necesario para mantener almacenados los respaldos de facturación?

¿Qué jerarquía de directorios se utiliza para almacenar los CDR dentro de los discos ópticos?

¿Cómo se archivan y organizan los respaldos de CDR correspondientes a la facturación?

¿Cómo se recuperaban los archivos respaldados para transferirlos al centro de cómputo?

Con la información recopilada se determinó que la situación inicial presentaba el siguiente panorama:

El procedimiento de respaldo de CDR correspondiente a la facturación de la MSC se realizaba de forma manual, en discos magnéticos ópticos de 5,25 pulgadas (véase figura 7) con una capacidad total de 9,1GB entre sus dos caras, el buffer de almacenamiento de la MSC es de 9999 archivos enumerados de manera progresiva y repetitiva que se sobrescribían al completarse la secuencia, estos archivos se generaban en promedio superior a 810 archivos diarios por unidad, por lo tanto debía realizarse el respaldo de los mismos en un intervalo menor a 12 días, los archivos generados por las CHU se cierran automáticamente cuando el archivo alcanza 1Mb, cuando tiene 15 minutos de haberse creado y a las 12:00 AM de ese promedio de archivos en su mayoría se cierran por la primera condición, en intervalos entre las 11:00 pm y las 5:00 AM del día siguiente por el poco tráfico de la red telefónica se cierran por las otras condiciones, por lo tanto la capacidad de los discos no permitía almacenar esa cantidad de CDR, por lo que el proceso de respaldo se realizaba de forma semanal, necesitándose 4 discos semanales y realizar el procedimiento de respaldo independientemente para cada uno de sus lados. Por su parte la empresa consideraba prudente mantener el respaldo de las últimas 16 semanas de CDR correspondientes a la facturación por si habían problemas de comunicación con el centro de cómputo que es el departamento encargado de realizar la facturación en, se utilizaba un disco para cada CHU dentro del cual se creaban directorios

independientes para cada día, posterior a esto los discos eran debidamente etiquetados con el número de la CHU a la que corresponden los datos respaldados y la fecha de inicio y final que delimita el intervalo respaldado, posteriormente eran almacenados en un archivador en el lote correspondiente a la cada unidad en ordenados por fecha iniciando del más reciente.

Al momento que hacía falta realizar la transmisión manual de los CDR al centro de cómputo por una falla de interconexión, se debía buscar el disco correspondiente a la fecha solicitada, utilizando una lectora de discos ópticos magnéticos se copiaba y enviaba al centro de cómputo.



**Figura 7.** Discos Magneto Ópticos 5.25''  
**Fuente:** Iainf (2006)

El procedimiento de respaldo resultaba una rutina que requería de tiempo y dedicación de personal, utilización de recursos para etiquetar los discos y mantener un archivo físico donde colocarlos debidamente identificados, además requería manejo de instrucciones en lenguaje propio de NOKIA, para manipular los discos dentro de las unidades FDU de la MSC (en las figuras 8 y 9 se observan algunas de las instrucciones para el manejo de los discos, formato y creación de directorios).

El proceso de respaldo de CDR correspondientes a la facturación de la MSC de forma manual en discos ópticos magnéticos implicaba una cantidad de recursos físicos, lógicos e intelectuales, convirtiéndose así en un proceso bastante estricto tanto en atención como en periodicidad.

## MOP Copia CHU's en FDU.

### 1. Verificación de estados de CHU's.

Comando de estado activo de la unidad al cual vamos a trabajar.

```
ZUSI:CHU;
```

```
CHU-0-0    0010 SP-EX    -  
CHU-0-1    0011 WO-EX
```

### 2. Verificar lado A o B que se va a copiar.

Es la forma en la cual se va a insertar el Disco Óptico en unidad, dirección física del FDU en los RACK correspondiente a Valencia.

```
ZWTI:U:CHU;
```

```
CHU-0-0    IN LOC  1A003-00  
CHU-0-1    IN LOC  1A003-09  
CHU-1-0    IN LOC  1B003-00  
CHU-1-1    IN LOC  1B003-09  
CHU-2-0    IN LOC  1C003-00  
CHU-2-1    IN LOC  1C003-09  
CHU-3-0    IN LOC  1D003-00  
CHU-3-1    IN LOC  1D003-09
```

### 3. Formateo de Disco Óptico y verificación de contenido.

Este paso se lo realiza en caso de que la unidad a insertar no se encuentra con formato, como ejemplo CHU3, FDU-01.

- Formateo rápido en disco óptico.  

```
ZIWK:,CHU,3:F1,FAT32,;
```
- Formateo completo en disco óptico.  

```
ZIWI:, CHU,3:F1,FAT32,Y;
```
- Contenido de disco óptico.  

```
ZIWX:,CHU,3:F1,NODEF::%,%, ,DAT;
```
- Contenido en directorio  

```
ZIWX:,CHU,3:F1,NODEF:CHU3_02OCT,:%,DAT;
```

### 4. Creación de directorio.

Comando de creación de directorio "CHU3\_02OCT" en disco óptico FDU-01, "HC" etiqueta.

```
ZIWL:,CHU,3:F1,NODEF::CHU3_02OCT,, ,HC,;
```

### 5. Copia de archives de disco a FDU.

Comandos a utilizar en el proceso de copia. Verificación de archivos de facturación a copiar en FDU. Vamos a realizar como ejemplo en CHU-03.

- Comando de verificación de archivos de CHU-03.  
`ZIFO:CHU,3:GSMCHA::;`
- Comando de origen de copia, para este caso disco WDU de CHU.  
`ZIWY:S:UNIT=CHU-3,PATH=/,DRIVE=WDU-S,;`
- Comando de destino de copia en este caso FDU-01 y directorio "CHU3\_02OCT" en disco óptico.  
`ZIWY:D:UNIT=CHU-3,PATH=/CHU3_02OCT,DRIVE=FDU-N1,;`
- Comando de copia de archivos, el "%" selecciona los rangos de copia desde CF0001 a CF0999.  
`ZIBC:,,CF0%%,DAT,::;`

**Figura 9.** Comandos para verificación de archivos  
**Fuente:** Telefónica Venezolana C.A.

Debido a que el elemento que representaba mayor cantidad de limitantes eran los discos ópticos magnéticos se optó por prescindir de estos como dispositivo de almacenamiento por defecto, colocando como objeto de la siguiente fase del proyecto desarrollar una nueva herramienta que a través del protocolo IP permitiera transferir los archivos de los CDR directamente a desde la MSC a un equipo local, con funcionamiento en ambiente Windows y que gestione el almacenamiento de forma jerárquica, según su fecha de creación y la CHU donde se generó.

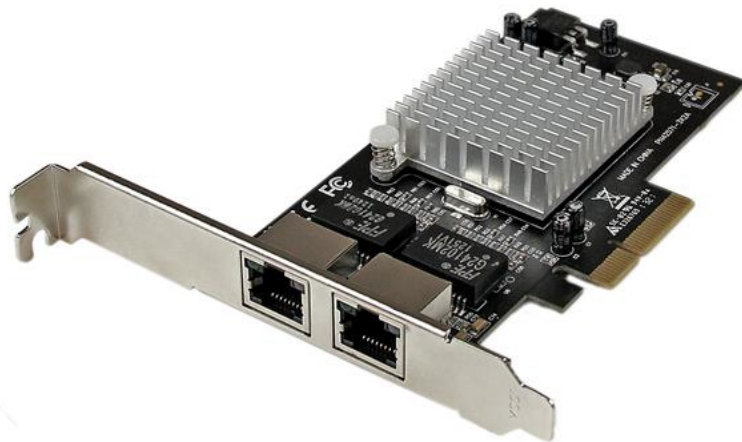
## **5.2. Fase II. Determinar los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.**

Una vez diagnosticado el proceso de respaldo de los CDR que se realizaba inicialmente se concluyó que los discos ópticos magnéticos eran el cuello de botella del proceso de respaldo, por sugerencia del personal de MTSO Valencia decidió el desarrollo de una nueva herramienta de gestión y almacenamiento de CDR en un servidor local aprovechando la compatibilidad de la MSC NOKIA DX-200 para la transferencia de archivos vía FTP. Aprovechando así un servidor HP ProLiant DL380 (véase figura 10) que se utiliza para almacenamiento y gestión de documentación de asistencia y soporte, aprovechando la gran capacidad de almacenamiento disponible en este.



**Figura 10.** Servidor HP ProLiant DL380  
**Fuente:** Exlex (2010)

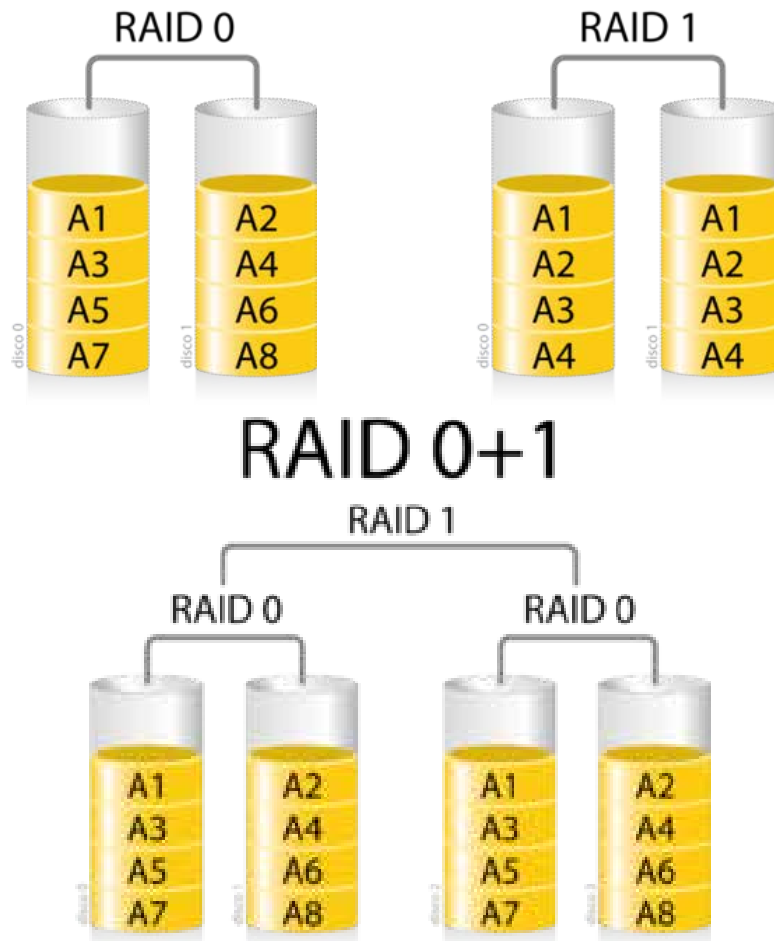
Al hacer uso del servidor de asistencia y soporte permitió cubrir los requerimientos de hardware por exceso ya que este cuenta con una interfaz de red ajustada al estándar Gigabit Ethernet 1000BASE-T (1999 - 802.3ab) que permite una conexión con capacidad de transmisión de 1Gbit/s; logrando así una tasa de transferencia de archivos que permite mantener un respaldo casi a la par con la tasa de creación de CDR de la central telefónica, teniendo como intervalo de retardo el tiempo que se tarda en verificar los archivos almacenados en el buffer de las otras CHU logrando que el respaldo se haga prácticamente en tiempo real.



**Figura 11.** Interfaz Gigabit Ethernet  
**Fuente:** LanPRO (2013)

Otro de los requerimientos que el servidor de asistencia y soporte cubre por exceso es el almacenamiento, ya que gracias a su arreglo de discos en RAID 0+1 (véase figura 12) con intercambio en caliente que permiten redundancia de

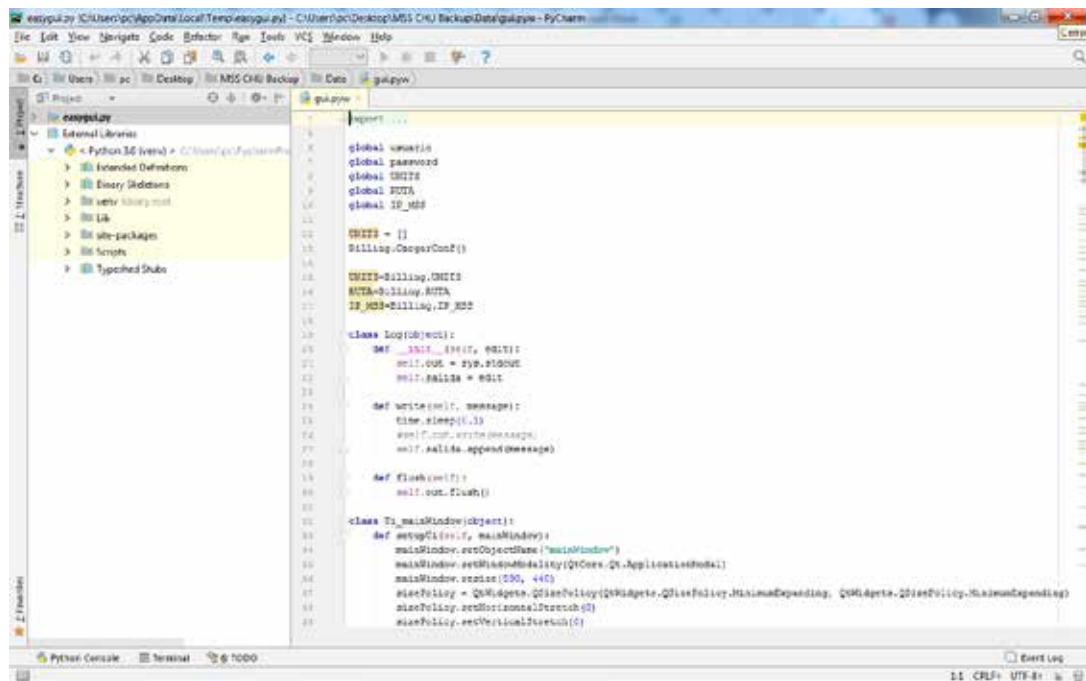
almacenamiento en múltiples discos de forma simultanea evitando así la pérdida del respaldo por daños físicos de una unidad de almacenamiento.



**Figura 12.** Arreglos RAID 0, RAID 1, RAID 0+1  
**Fuente:** JaviMZN (2010)

Esta capacidad de almacenamiento simultaneo lograda por los arreglos de discos no había sido contemplada con los discos ópticos debido a que implicaba realizar de forma repetida el proceso de respaldo, aunque hasta los momentos no se había dado el caso, por ser dispositivos de almacenamiento de funcionamiento mecánico pueden presentar averías en el momento que haga falta recurrir a ellos ocasionando pérdidas de datos de facturación.

Para lograr desarrollar una herramienta que permitiera el respaldo y manejo de los CDR correspondientes a la facturación se necesitaba trabajar con lenguaje de programación de alto nivel, orientada a objetos y con capacidad de transmisión de datos en red, además que permitiera el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario que permitiera al operador configurar parámetros de las CHU, tanto en cantidad como en direccionamiento, así de esta forma logrando adaptarse a distintas configuraciones de MSC de la compañía en otras ciudades. Se optó por utilizar Python como lenguaje de programación por ser el que más se adaptaba a las necesidades de desarrollo aunque este no es el de mayor practicidad al momento de desarrollar la capa de presentación al usuario, su alta capacidad de manejo archivos y su capacidad de inclusión de librerías que permiten facilitar el manejo de conexiones y la transmisión de archivos vía FTP.



**Figura 13.** PyCharm Python IDE  
**Fuente:** Mendoza (2018)

Por tanto fue necesario instalar en el servidor un intérprete de Python y en la estación de trabajo asignada además del interprete un entorno de desarrollo integrado

(IDE) donde se prefirió utilizar PyCharm (véase figura 13) por su fácil integración de bibliotecas y una interfaz bastante desarrollada, sumado a esto se utilizó Qt Designer, que es una herramienta de WinPython que permite el mapeo de las interfaces gráficas para facilitar su diseño y denominación de los elementos presentes en ellas

### **5.3. Fase III. Diseñar los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que permita adaptabilidad para las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.**

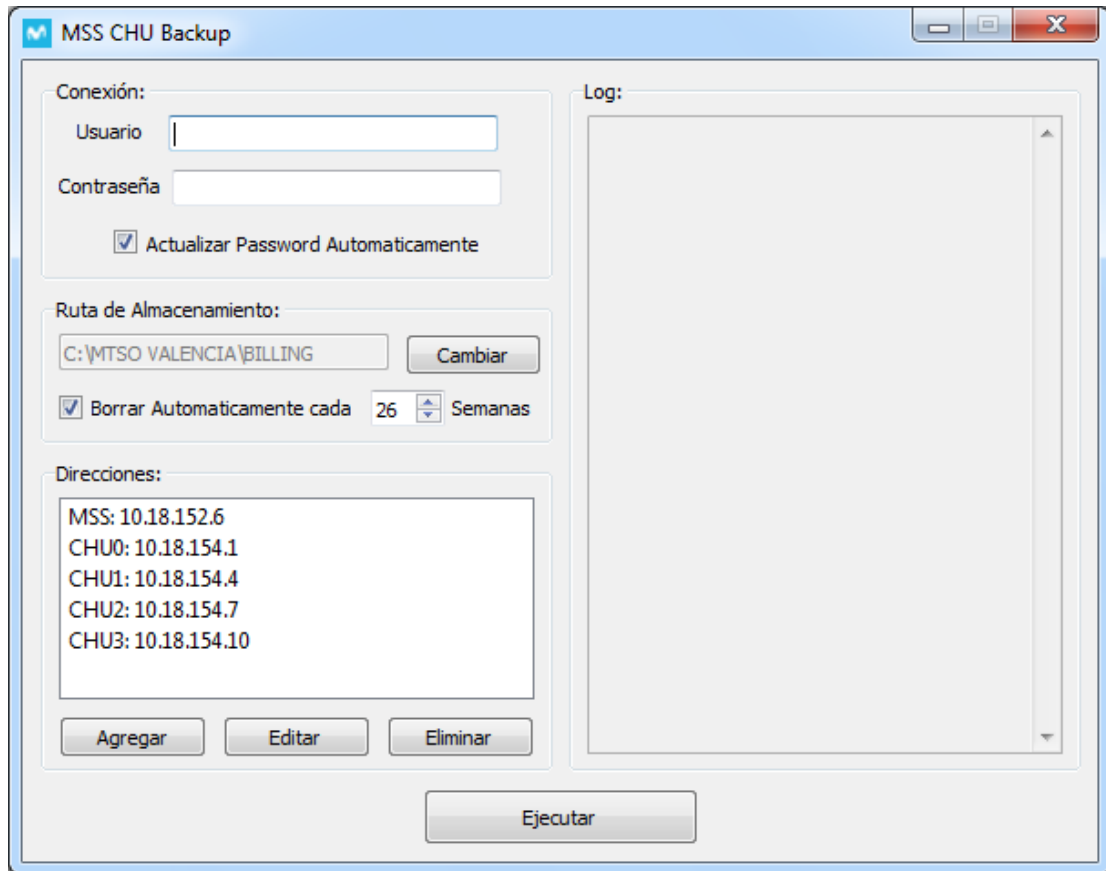
#### **5.3.1. Adaptabilidad y configuración inicial**

Para el diseño de los esquemas de programación se orientó buscando como objetivo principal la adaptabilidad, permitiendo que se pudiera emplear en las distintas MSC de la compañía a nivel regional y posteriormente ser utilizado como estándar a nivel nacional, por lo tanto en la primera ejecución del programa en el equipo la interfaz ejecuta un asistente de configuración (véase: figura 14) que solicita la dirección IP del puerto de operación y mantenimiento de la MSC, la cantidad de CHU instaladas en esta y la dirección IP de cada una de las unidades, y la ruta principal donde se desean alojar los CDR respaldados, con el fin de registrar todos estos parámetros y no sea necesario introducirlos en más ningún otro momento.



**Figura 14.** Asistente de configuración inicial  
**Fuente:** Mendoza (2018)

Posteriormente dentro de la interfaz se incluyen opciones para modificar estos parámetros, permitiendo agregar o quitar CHU, modificar la dirección IP de la MSC y las CHU configuradas inicialmente, y cambiar la ruta principal de almacenamiento por defecto de los CDR.



**Figura 15.** Interfaz de respaldo de CDR

**Fuente:** Mendoza (2018)

### **5.3.2. Funcionamiento desatendido.**

#### **5.3.2.1. Funcionamiento continuo.**

Entre los aspectos considerables del respaldo realizado anteriormente de forma manual existían 2 factores de gran importancia, el primero era la necesidad de un operador que se hiciera cargo de analizar los intervalos correspondientes a cada fecha y controlando todo el proceso y el segundo, el riesgo de sobre escritura y

perdida de información que obligaban a que el operador estuviera pendiente de realizar la rutina de respaldo dentro del periodo correspondiente.

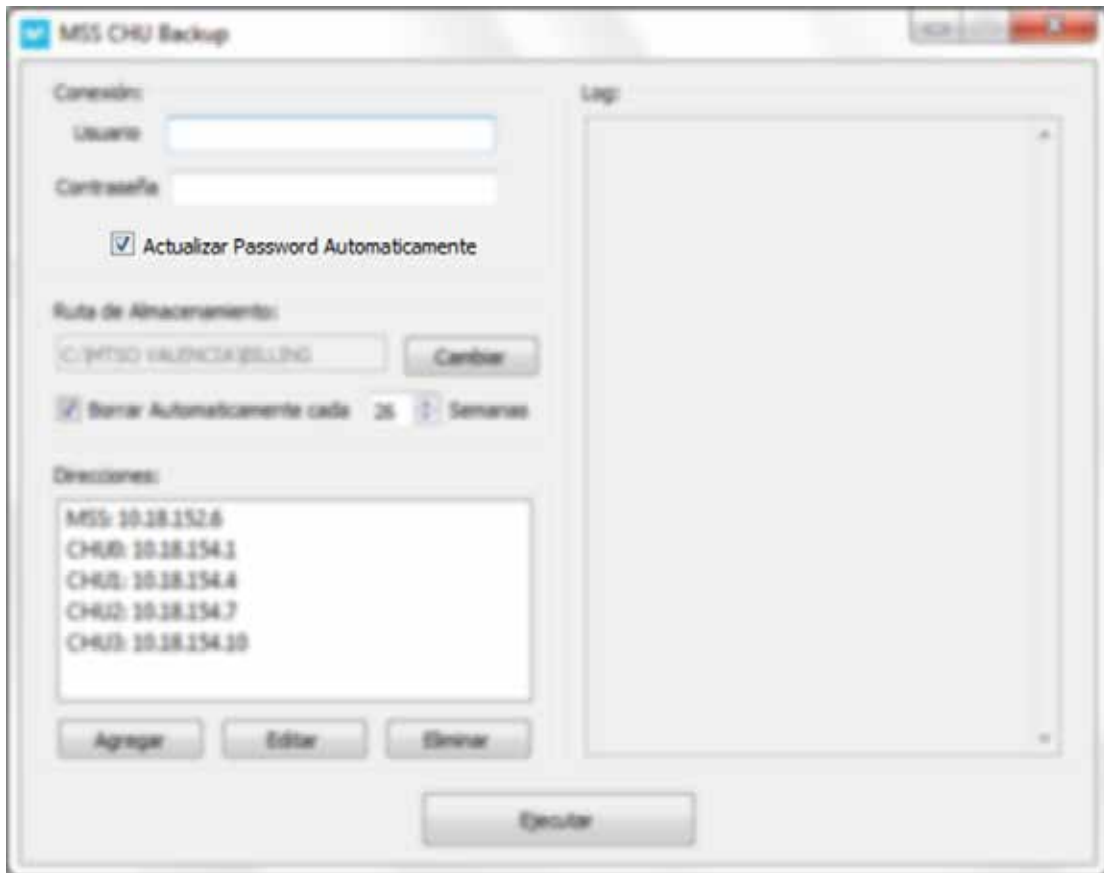
Basándose en estos aspectos, se buscó que la interfaz de respaldo automático de CDR funcione con la menor necesidad de intervención del usuario posible, por lo tanto después de que la interfaz fue configurada en un primer arranque los usos posteriores solo requerirán el usuario y contraseña con permisos de acceso al MSC para realizar la verificación y transferencia de los CDR.

Además de esto se diseñó y programó una rutina de verificación para controlar ciertos aspectos que demandaban atención de los operadores y por defecto de alertas en pantalla, con posibilidad de realizar ciertas acciones seleccionables para permitir un flujo continuo de funcionamiento, para que así una vez en ejecución se pueda mantener la interfaz en segundo plano y se realice el análisis de archivos en la CHU y la transferencia de archivos que no se encuentren respaldados de forma cíclica e ininterrumpida logrando grandes ventajas sobre el sistema de respaldo manual.

#### **5.3.2.2. Manejo de validez de contraseña.**

Para evitar que el respaldo se detenga se analizaron factores que podían interrumpir el procedimiento y gracias a pruebas piloto realizadas en la fase de desarrollo se observó que uno de estos factores que podían interrumpir la conexión con las CHU y detener todo el proceso de respaldo y transferencia de CDR era la caducidad de la contraseña, que cuenta con un periodo de solo 30 días, por lo tanto entre la rutina de verificación se incluyó un método que mediante una conexión Telnet con la MSC verifique cuantos días de validez le quedan a la contraseña. cuando esta se encuentra dentro de los últimos 10 días se hay dos posibilidades, si el usuario activa la casilla de verificación de la opción de “Actualizar Password Automáticamente” (véase figura 16) mediante una serie de comandos enviados a la MSC vía telnet la interfaz se encarga de modificar el la contraseña, reescribiéndola exactamente igual a como se a la que posee en el momento ya que la MSC admite claves repetidas y así no se modifican datos que el usuario ya conocía, logrando así 30 días más de validez para la contraseña y evitando paradas en el funcionamiento.

En caso de no seleccionar la opción de actualización automática se generara una ventana emergente alertando que debe realizar el cambio de contraseña de forma manual y volver a iniciar el respaldo con la nueva contraseña, esta alerta se generaría diariamente durante la rutina de verificación mientras la validez de la contraseña sea menor a 10 días.



**Figura 16.** Actualización automática de Contraseña  
**Fuente:** Mendoza (2018)

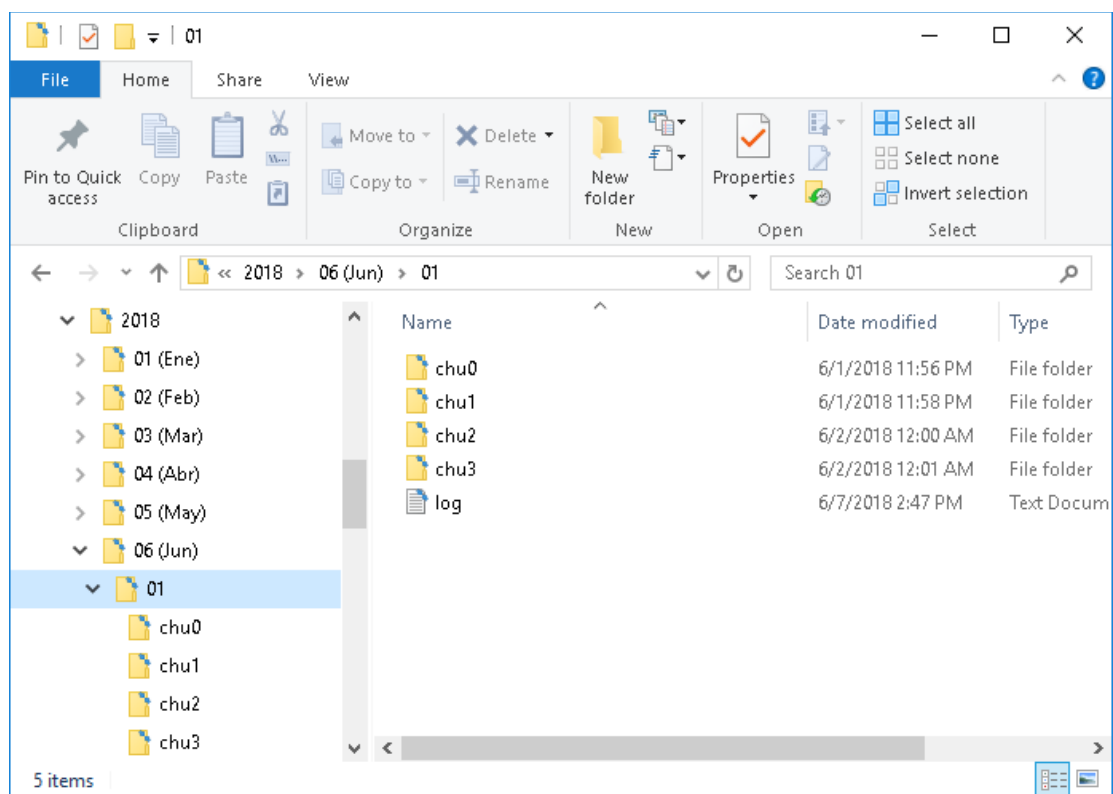
### **5.3.3. Organización, Conteo y Borrado de Archivos.**

El objetivo de desarrollar una nueva interfaz de respaldo y control de CDR correspondientes a la facturación generada por la MSC era mantener los archivos respaldados de forma ordenada, por tanto en el desarrollo de los esquemas de programación se enfatizó con gran carácter implementar herramientas que permitieran no solo transferir y ordenar los archivos sino también mantener un

control del respaldo, para dar un valor agregado aprovechando las grandes capacidades tanto del hardware empleado como de las herramientas de desarrollo de software permite para realizar herramientas que complementan el trabajo

### 5.3.3.1. Manejo jerárquico de archivos.

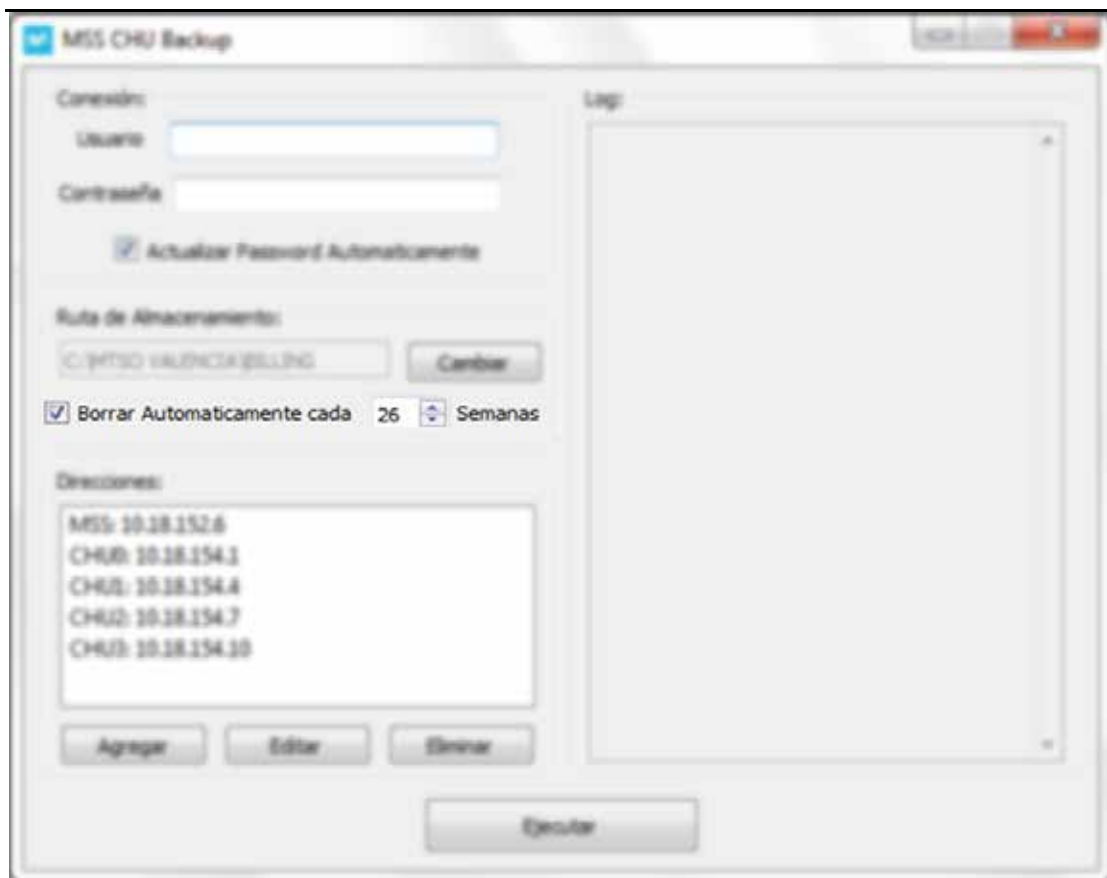
Buscando el ordenamiento de los archivos de la forma más intuitiva y que evitara generar la menor cantidad de sub carpetas se decidió realizar una secuencia de directorios de la forma: Directorio Raíz\ Año\ Mes\ Día\ CHU\ debido a que si se tomaba la CHU como primer nivel de organización implicaba realizar sub carpetas para cada fecha, además este orden facilitaría procesos como el de borrado de CDR correspondientes a fechas ya fuera del intervalo necesario de conservación de respaldo y copiar datos correspondientes a todas las unidades un día específico que haya habido algún problema de red y sea necesario el reenvío de información al centro de cómputo.



**Figura 17.** Organización jerárquica de los directorios  
**Fuente:** Mendoza (2018)

### 5.3.3.2. Borrado automático

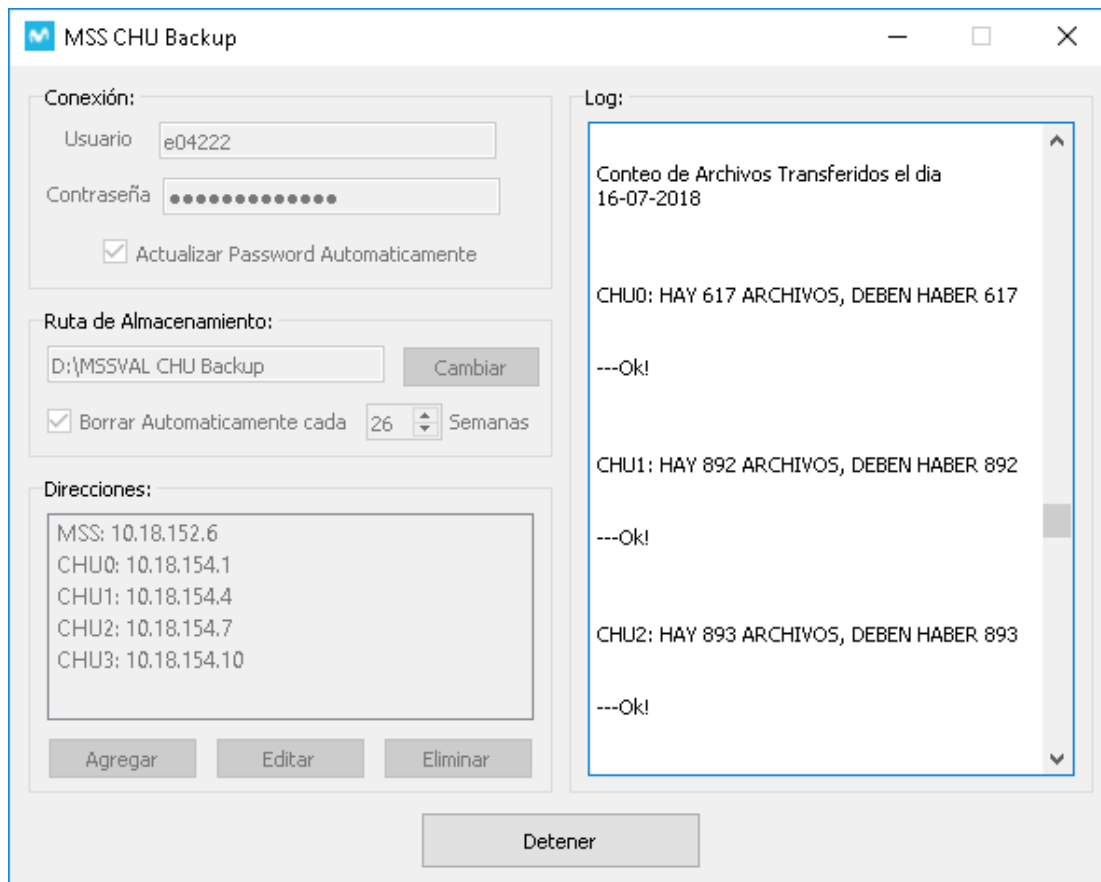
Para evitar ocupar espacio de forma innecesaria en el servidor de asistencia y soporte se agregó una opción que durante la rutina de chequeo y mantenimiento que se encarga del borrado del respaldo fuera de su periodo de interés, como el servidor nos brinda una mayor capacidad a esta herramienta de borrado automático se le dio la capacidad de ser opcional se permitió el ajuste en intervalos entre 16 que es el mínimo considerado por la empresa que debe mantenerse respaldado y 52 semanas para obtener un alcance de hasta un año de CDR respaldados tomando por defecto 26 semanas que se consideró suficiente para no saturar el servidor de soporte y brindando así un poco más de capacidad de respaldo que la considerada anteriormente.



**Figura 18.** Opción de Borrado Automático  
**Fuente:** Mendoza (2018)

### 5.3.3.3. Conteo y paridad de secuencia de numeración.

Otra herramienta de gran utilidad que permite el control y verificación de los archivos es el conteo de paridad de secuencia de numeración que verifica que la cantidad de archivos transferidos sea consistente a la diferencia entre el intervalo de numeración entre el archivo final e inicial, este se realiza porque durante las pruebas piloto se observó que en ocasiones la CHU saltó un número pero al analizar los casos se detectó que el archivo omitido no contenía información correspondiente a la fecha correcta, sin embargo resultó pertinente generar la revisión y crear una notificación para estos casos; no solo mostrándolos en pantalla sino también creando en la carpeta de cada día un archivo de texto plano con el resultado del conteo a manera de mantener un registro de este.



**Figura 19.** Conteo de archivos transferidos  
**Fuente:** Mendoza (2018)

#### **5.4. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.**

La fase de implantación consistió en la puesta en marcha formal del sistema definitivo, después de una serie de pruebas piloto desarrolladas durante la fase de desarrollo, se estuvo evaluando el funcionamiento correcto de cada una de las opciones incluidas, Para dar prueba de las capacidades de adaptabilidad a otras configuraciones de MSC se realizó una puesta en marcha en Maracay, ejecutándose desde la estación de trabajo de uno de los especialistas de la oficina CRT que es donde se encuentra instalada la MSC en el estado Aragua.

Para facilitar el uso y configuración del sistema de respaldo automatizado al personal de la empresa se desarrolló un manual de uso e instalación que permite orientar a los usuarios finales dentro de la empresa comprender el proceso de instalación, configuración inicial y funcionamiento, además de las funciones opcionales agregadas y sus ventajas.

## CONCLUSIONES

Gracias al desarrollo de este proyecto se adoptó una gran cantidad de conocimientos en materia de telefonía, el funcionamiento de los sistemas de conmutación, acceso e interconexión de las redes de telefonía móvil, el funcionamiento de los equipos que conforman el subsistema de conmutación de la red además de experiencias prácticas con fibra óptica, realizando mediciones y empalmes. Aunque la experiencia principal se enfocó en el área de operación y mantenimiento donde se conoció distintos procedimientos a realizar en torno al respaldo tanto de facturación como de configuración de distintos equipos.

A lo largo del presente trabajo se recopiló la información necesaria para solventar la problemática por parte de la empresa, evaluando la disponibilidad de dispositivos y diseñando un sistema automatizado, permitiendo solucionar de la mejor forma posible los inconvenientes que dicha empresa presentaba en cuanto al proceso, además permitiendo el desarrollo de nuevas herramientas informáticas que dieran un agregado en el control del proceso.

El sistema desarrollado permite al personal encargado el monitoreo y control de todo un proceso de respaldo que anteriormente debía realizarse de forma manual, demostrando también su capacidad de funcionar requiriendo la menor atención posible del personal, permitiéndoles así estar a disposición a la atención de cualquier falla que pueda ocurrir en las instalaciones, que resultan ser el núcleo de la red de telecomunicaciones regional de una de las principales empresas a nivel nacional, por tanto su atención debe estar enfocada a dichas eventualidades.

Existe diversidad de procesos que pueden ser optimizados dentro del área de las tecnologías, desarrollando herramientas que permitan un funcionamiento óptimo controlado por sistemas computarizados, evitando error humano y permitiendo a los especialistas concentrar su atención en distintas actividades que realmente requieran atención

## **RECOMENDACIONES**

- Expandir la instalación del sistema automatizado de respaldo en el resto de las oficinas donde se encuentran alojadas las MSC de la compañía para estandarizar el nuevo sistema de respaldo.
- Ver disponibilidad o instalar equipos similares al servidor de asistencia y soporte utilizado en MTSO Valencia que cuenten con arreglo RAID 0+1 e interfaz gigabit para mantener la redundancia y tasa de transferencia logrados en la oficina piloto.
- Crear un plan de adiestramiento a los trabajadores de dicha empresa, con la finalidad de conocer y manipular de forma correcta el sistema automatizado desarrollado.
- Evaluar otros procesos de respaldo que puedan ser automatizados con intensiones al desarrollo de nuevas herramientas que permitan mejor funcionamiento y control de estos debido al volumen de información manejada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica.** Editorial EPISTEME. Caracas Venezuela.

De Pizzella, A. (2016). **Presentación y transcripción del trabajo especial de grado** Publicado en la universidad José Antonio Páez.

Gunnar Heine (1998). **GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation.** London.

Horak, Ray (2007). **Manual de telecomunicaciones y comunicaciones de datos.** Hoboken, NJ.

Nokia (1985). **SYSTRA Training Material,** Findland.

Rhodes B / Goerzen J, (2004). **Foundations of Python Network Programming.**

Tanenbaum, A (2003). **Redes de Computadoras. 4Ed.**

## **REFERENCIAS ELECTRONICAS.**

**Conexión SFTP/FTP en Visual Basic VB.NET.** Disponible en:

<http://soyprogramador.liz.mx/conexion-sftpftp-en-visual-basic-vb-net/>

**Multiprocesamiento en Python: Threads a fondo, introducción.**

Disponible en:

<https://www.genbeta.com/desarrollo/multiprocesamiento-en-python-threads-a-fondo-introduccion>

**Python: Functional Programming HOWTO.** Disponible en:

<http://docs.python.org/3.5/howto/functional.html?highlight=paradigm>

**Python | Designing GUI applications Using PyQt.** Disponible en:

<https://www.geeksforgeeks.org/python-designing-gui-applications-using-pyqt/>

**Thread-based parallelism.** Disponible en:

<https://docs.python.org/3/library/threading.html>

## **ANEXOS**

## Anexo I: Código en .PYW de la interfaz gráfica de usuario

---

```

                                gui.pyw
1 import os, getpass, math, sys, time, easygui, Billing
2 from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets
3 from datetime import datetime, timedelta
4 from threading import Thread
5
6 global usuario
7 global password
8 global UNITS
9 global RUTA
10 global IP_MSS
11
12 UNITS = []
13 Billing.CargarConf()
14
15 UNITS=Billing.UNITS
16 RUTA=Billing.RUTA
17 IP_MSS=Billing.IP_MSS
18
19 class Log(object):
20 def __init__(self, edit):
21 self.out = sys.stdout
22 self.salida = edit
23
24 def write(self, message):
25 time.sleep(0.1)
26 #self.out.write(message)
27 self.salida.append(message)
28
29 def flush(self):
30 self.out.flush()
31
32 class Ui_mainWindow(object):
33 def setupUi(self, mainWindow):
34 mainWindow.setObjectName("mainWindow")
35 mainWindow.setWindowModality(QtCore.Qt.ApplicationModal)
36 mainWindow.resize(590, 440)
37 sizePolicy =
    QtWidgets.QSizePolicy(QtWidgets.QSizePolicy.MinimumExpanding,
    QtWidgets.QSizePolicy.MinimumExpanding)
38 sizePolicy.setHorizontalStretch(0)
39 sizePolicy.setVerticalStretch(0)
40 sizePolicy.setHeightForWidth(mainWindow.sizePolicy().hasHeightForWidth()
    )
41 mainWindow.setSizePolicy(sizePolicy)
42 mainWindow.setMinimumSize(QtCore.QSize(590, 440))
```

```

43 mainWindow.setMaximumSize(QtCore.QSize(590, 440))
44 mainWindow.setSizeIncrement(QtCore.QSize(0, 0))
45 mainWindow.setFocusPolicy(QtCore.Qt.StrongFocus)
46 mainWindow.setWindowFilePath("")
47 mainWindow.setToolButtonStyle(QtCore.Qt.ToolButtonIconOnly)
48 mainWindow.setDockOptions(QtWidgets.QMainWindow.AnimatedDocks)
49 icon = QtGui.QIcon()
50 icon.addPixmap(QtGui.QPixmap("icono.ico"), QtGui.QIcon.Normal,
QtGui.QIcon.Off)
51 mainWindow.setWindowIcon(icon)
52 self.centralWidget = QtWidgets.QWidget(mainWindow)
53 self.centralWidget.setObjectName("centralWidget")
54 self.GroupConexion = QtWidgets.QGroupBox(self.centralWidget)
55 self.GroupConexion.setGeometry(QtCore.QRect(10, 10, 281, 111))
56 self.GroupConexion.setObjectName("GroupConexion")
57 self.labelUSUARIO = QtWidgets.QLabel(self.GroupConexion)
58 self.labelUSUARIO.setGeometry(QtCore.QRect(20, 20, 41, 16))
59 self.labelUSUARIO.setObjectName("labelUSUARIO")
60 self.labelPASSW = QtWidgets.QLabel(self.GroupConexion)
61 self.labelPASSW.setGeometry(QtCore.QRect(10, 50, 61, 16))
62 self.labelPASSW.setObjectName("labelPASSW")
63 self.UserIn = QtWidgets.QLineEdit(self.GroupConexion)
64 self.UserIn.setGeometry(QtCore.QRect(70, 20, 181, 20))
65 self.UserIn.setInputMethodHints(QtCore.Qt.ImhNone)
66 self.UserIn.setObjectName("UserIn")
67 self.PasswordIn = QtWidgets.QLineEdit(self.GroupConexion)
68 self.PasswordIn.setEnabled(True)
69 self.PasswordIn.setGeometry(QtCore.QRect(72, 50, 181, 20))
70 self.PasswordIn.setInputMask("")
71 self.PasswordIn.setEchoMode(QtWidgets.QLineEdit.Password)
72 self.PasswordIn.setObjectName("PasswordIn")
73 self.UpdatePassword = QtWidgets.QCheckBox(self.GroupConexion)
74 self.UpdatePassword.setGeometry(QtCore.QRect(40, 80, 201, 20))
75 self.UpdatePassword.setChecked(True)
76 self.UpdatePassword.setObjectName("UpdatePassword")
77 self.GroupRuta = QtWidgets.QGroupBox(self.centralWidget)
78 self.GroupRuta.setGeometry(QtCore.QRect(10, 130, 281, 81))
79 self.GroupRuta.setObjectName("GroupRuta")
80 self.VisorRuta = QtWidgets.QLineEdit(self.GroupRuta)
81 self.VisorRuta.setEnabled(False)
82 self.VisorRuta.setGeometry(QtCore.QRect(10, 20, 181, 20))
83 self.VisorRuta.setObjectName("VisorRuta")
84 self.BoxSemanas = QtWidgets.QSpinBox(self.GroupRuta)
85 self.BoxSemanas.setEnabled(True)
86 self.BoxSemanas.setGeometry(QtCore.QRect(181, 51, 41, 20))
87 self.BoxSemanas.setMinimum(16)
88 self.BoxSemanas.setMaximum(52)
89 self.BoxSemanas.setProperty("value", 26)
90 self.BoxSemanas.setObjectName("BoxSemanas")
91 self.AutoBorrar = QtWidgets.QCheckBox(self.GroupRuta)

```

```

92 self.AutoBorrar.setGeometry(QRect(10, 50, 161, 21))
93 self.AutoBorrar.setCheckable(True)
94 self.AutoBorrar.setChecked(True)
95 self.AutoBorrar.setTriState(False)
96 self.AutoBorrar.setObjectName("AutoBorrar")
97 self.LabelSemanas = QtWidgets.QLabel(self.GroupRuta)
98 self.LabelSemanas.setGeometry(QRect(220, 50, 51, 20))
99 self.LabelSemanas.setObjectName("LabelSemanas")
100 self.BotonRuta = QtWidgets.QPushButton(self.GroupRuta)
101 self.BotonRuta.setGeometry(QRect(200, 20, 75, 23))
102 self.BotonRuta.setObjectName("BotonRuta")
103 self.GroupUnidades = QtWidgets.QGroupBox(self.centralWidget)
104 self.GroupUnidades.setGeometry(QRect(10, 220, 281, 171))
105 self.GroupUnidades.setObjectName("GroupUnidades")
106 self.ListaUnidades = QtWidgets.QListWidget(self.GroupUnidades)
107 self.ListaUnidades.setGeometry(QRect(10, 20, 261, 111))
108 self.ListaUnidades.setObjectName("ListaUnidades")
109 self.Agregar = QtWidgets.QPushButton(self.GroupUnidades)
110 self.Agregar.setGeometry(QRect(10, 140, 81, 23))
111 self.Agregar.setObjectName("Agregar")
112 self.Editar = QtWidgets.QPushButton(self.GroupUnidades)
113 self.Editar.setGeometry(QRect(100, 140, 81, 23))
114 self.Editar.setObjectName("Editar")
115 self.Eliminar = QtWidgets.QPushButton(self.GroupUnidades)
116 self.Eliminar.setGeometry(QRect(190, 140, 81, 23))
117 self.Eliminar.setObjectName("Eliminar")
118 self.groupLog = QtWidgets.QGroupBox(self.centralWidget)
119 self.groupLog.setGeometry(QRect(300, 10, 281, 381))
120 self.groupLog.setObjectName("groupLog")
121 self.groupLog.setEnabled(False)
122 self.Log = QtWidgets.QTextEdit(self.groupLog)
123 self.Log.setEnabled(True)
124 self.Log.setGeometry(QRect(10, 20, 261, 351))
125 self.Log.setAcceptDrops(True)
126 self.Log.setVerticalScrollBarPolicy(QtCore.Qt.ScrollBarAlwaysOn)
127
128     #self.Log.setSizeAdjustPolicy(QtWidgets.QAbstractScrollArea.AdjustToContentsOnFirstShow)
129 #self.Log.verticalScrollBar().setMaximum(100)
130
131 self.Log.setTextInteractionFlags(QtCore.Qt.NoTextInteraction)
132 self.Log.setObjectName("Log")
133 self.BotonEjecutar = QtWidgets.QPushButton(self.centralWidget)
134 self.BotonEjecutar.setGeometry(QRect(220, 400, 151, 31))
135 self.BotonEjecutar.setObjectName("BotonEjecutar")
136 mainWindow.setCentralWidget(self.centralWidget)
137
138 self.retranslateUi(mainWindow)
139 QtCore.QMetaObject.connectSlotsByName(mainWindow)

```

```

140
141 #___Señales___#
142
143 self.BotonEjecutar.clicked.connect(self.Ejecutar)
144 self.BotonRuta.clicked.connect(self.CambiarRuta)
145 self.AutoBorrar.clicked.connect(self.Semanas)
146 self.Agregar.clicked.connect(self.AgregarCHU)
147 self.Editar.clicked.connect(self.EditarCHU)
148 self.Eliminar.clicked.connect(self.EliminarCHU)
149
150 #___Inicializacion___#
151
152 self.VisorRuta.setText(RUTA)
153 self.ListaUnidades.addItem('MSS: '+IP_MSS)
154 for U in enumerate(UNITS):
155 self.ListaUnidades.addItem("CHU"+str(U[0])+': '+U[1])
156
157 #___Acciones___#
158
159 def Semanas(self):
160 if self.AutoBorrar.isChecked():
161 self.BoxSemanas.setEnabled(True)
162 else:
163 self.BoxSemanas.setEnabled(False)
164
165 def CambiarRuta(self):
166 global RUTA
167 nueva = easygui.diropenbox()
168 RUTA = nueva
169 self.VisorRuta.setText(RUTA)
170 cambios = True
171
172 def AgregarCHU(self):
173 global UNITS
174 Nueva = easygui.enterbox('Introduzca IP de la
CHU'+str(len(UNITS)), 'Agregar Unidad')
175 if Nueva:
176 self.ListaUnidades.addItem("CHU"+str(len(UNITS))+': '+ Nueva)
177 UNITS.append(Nueva)
178
179 def EditarCHU(self):
180 global UNITS
181 index = self.ListaUnidades.currentRow()
182 if int(index) > -1:
183 item = self.ListaUnidades.item(index)
184 name, ip = item.text().split(': ')
185 Edit = easygui.enterbox('Editar '+ name, 'Introduzca la IP', ip)
186 if Edit:
187 if int(index) == 0:
188 IP_MSS = Edit

```

```

189 if int(index) > 0:
190 UNITS[index-1] = Edit
191 self.ListaUnidades.item(index).setText(name+' : '+Edit)
192
193 def EliminarCHU(self):
194 global UNITS
195 Index = self.ListaUnidades.currentRow()
196 if int(Index) > 0:
197 Confirmar = easygui.buttonbox('Desea Eliminar CHU'+str(Index-
198 1), choices=["Si", "No"])
199 if Confirmar == "Si":
200 borrar = self.ListaUnidades.takeItem(Index)
201 UNITS.pop(Index-1)
202 self.ListaUnidades.clear()
203 self.ListaUnidades.addItem('MSS: '+IP_MSS)
204 for U in enumerate(UNITS):
205 self.ListaUnidades.addItem("CHU"+str(U[0])+' : '+U[1])
206
207 def Transferir(self):
208 for N in range(0, len(UNITS)):
209 Billing.CONECTAR(UNITS[N])
210 Billing.LISTARCH(N)
211 Billing.PROCESAR(N)
212 Billing.DESCONECTAR()
213
214 def Chequeo(self):
215 global usuario
216 global password
217 usuario = self.UserIn.text().upper()
218 password = self.PasswordIn.text().upper()
219 ayer = datetime.today() - timedelta(days=1)
220 Billing.CHECKDIA(str(ayer.year), str(ayer.month).zfill(2), str(ayer.day).
221 zfill(2))
222 VALIDAR = Billing.DAYSLEFT(usuario, password, IP_MSS)
223 print('Su Password Vence en '+str(VALIDAR)+' Dias')
224 if VALIDAR <= 10:
225 if self.UpdatePassword.isChecked():
226 Billing.REFRESH(usuario, password, IP_MSS)
227 print('Password Actualizado Automaticamente')
228 else:
229 easygui.msgbox('Su Password Vence en '+str(VALIDAR)+' Dias', 'ALERTA DE
230 PASSWORD')
231 print('**Su Password Vence en '+str(VALIDAR)+' Dias**')
232 if self.AutoBorrar.isChecked():
233 Billing.BORRAR(int(self.BoxSemanas.value()))
234
235 def Ejecutar(self):
236 global usuario
237 global password

```

```

235 usuario = self.UserIn.text().upper()
236 password = self.PasswordIn.text().upper()
237 if usuario and password:
238 Billing.usuario = usuario
239 Billing.password = password
240 Billing.UNITS = UNITS
241 Billing.RUTA = RUTA
242 timer = str(datetime.now()+timedelta(seconds=5))[11:19]
243 BILLING_CHU = Billing.TempORIZADOR(timer, 'continuo', self.Transferir,
1)
244 CHEQUEO_DIARIO = Billing.TempORIZADOR('02:00:00', 'diario',
self.Chequeo, 1)
245 if self.BotonEjecutar.text() == 'Ejecutar':
246 BILLING_CHU.start()
247 CHEQUEO_DIARIO.start()
248 self.GroupConexion.setEnabled(False)
249 self.GroupRuta.setEnabled(False)
250 self.GroupUnidades.setEnabled(False)
251 self.groupLog.setEnabled(True)
252 self.BotonEjecutar.setText("Detener")
253 else:
254 BILLING_CHU.stop()
255 CHEQUEO_DIARIO.stop()
256 for U in range(len(UNITS)):
257 L = open('FILES_IN_CHU'+str(U)+'.DAT', 'w')
258 L.close()
259 self.GroupConexion.setEnabled(True)
260 self.GroupRuta.setEnabled(True)
261 self.GroupUnidades.setEnabled(True)
262 self.groupLog.setEnabled(False)
263 self.BotonEjecutar.setText("Ejecutar")
264 else:
265 easygui.msgbox('introduzca usuario y contraseña')
266
267 def retranslateUi(self, mainWindow):
268 _translate = QtCore.QCoreApplication.translate
269 mainWindow.setWindowTitle(_translate("mainWindow", "MSS CHU Backup"))
270 self.GroupConexion.setTitle(_translate("mainWindow", "Conexión:"))
271 self.label USUARIO.setText(_translate("mainWindow", "Usuario"))
272 self.label PASSW.setText(_translate("mainWindow", "Contraseña"))
273 self.UpdatePassword.setText(_translate("mainWindow", "Actualizar
Password Automáticamente"))
274 self.GroupRuta.setTitle(_translate("mainWindow", "Ruta de
Almacenamiento:"))
275 self.AutoBorrar.setText(_translate("mainWindow", "Borrar
Automáticamente cada"))
276 self.Label Semanas.setText(_translate("mainWindow", "Semanas"))
277 self.BotonRuta.setText(_translate("mainWindow", "Cambiar"))
278 self.GroupUnidades.setTitle(_translate("mainWindow", "Direcciones:"))
279 self.Agregar.setText(_translate("mainWindow", "Agregar"))

```

```
280 self.Editar.setText(_translate("mainWindow", "Editar"))
281 self.Eliminar.setText(_translate("mainWindow", "Eliminar"))
282 self.groupLog.setTitle(_translate("mainWindow", "Log:"))
283 self.BotonEjecutar.setText(_translate("mainWindow", "Ejecutar"))
284
285
286 if __name__ == "__main__":
287     import sys
288     app = QtWidgets.QApplication(sys.argv)
289     mainWindow = QtWidgets.QMainWindow()
290     ui = Ui_mainWindow()
291     ui.setupUi(mainWindow)
292
293     sys.stdout = Log(ui.Log)
294
295     mainWindow.show()
296     sys.exit(app.exec_())
```

---

**Anexo II: Manual de instalación rápido y uso**

---

[ESCRIBA EL NOMBRE DE LA COMPAÑÍA]

# MSS CHU Backup

---

## Manual Rápido de Instalación y Uso

# ÍNDICE

---

<b>1. GUÍA DE INSTALACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2. CONFIGURACIÓN INICIAL</b>	<b>4</b>
<b>3. RUTA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>4. MANEJO DE UNIDADES</b>	<b>6</b>
<b>4.1. AGREGAR UNIDADES</b>	<b>6</b>
<b>4.2. EDITAR UNIDADES</b>	<b>6</b>
<b>4.3. ELIMINAR UNIDADES</b>	<b>6</b>
<b>5. CONTROL Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>7</b>
<b>5.1. ACTUALIZACIÓN DE PASSWORD</b>	<b>8</b>
<b>5.2. BORRADO AUTOMÁTICO</b>	<b>9</b>
<b>5.3 REVISIÓN DE SECUENCIA DE ARCHIVOS</b>	<b>9</b>
<b>6. FUNCIONAMIENTO</b>	<b>10</b>

# 1. GUÍA DE INSTALACIÓN

La interfaz de respaldo automático de Billing generados por la MSS fue desarrollada en base a un lenguaje interpretado con librerías gráficas para el desarrollo de la interfaz, por lo que para su funcionamiento requiere la instalación tanto del intérprete como de la galería grafica para poder ejecutarse, para esto se requiere permisos de administrador sobre el equipo donde se vaya a utilizar para respaldar. En el paquete de instalación se suministran las versiones adecuadas para el correcto funcionamiento de la interfaz

## *Instalación Python 3.5.0*

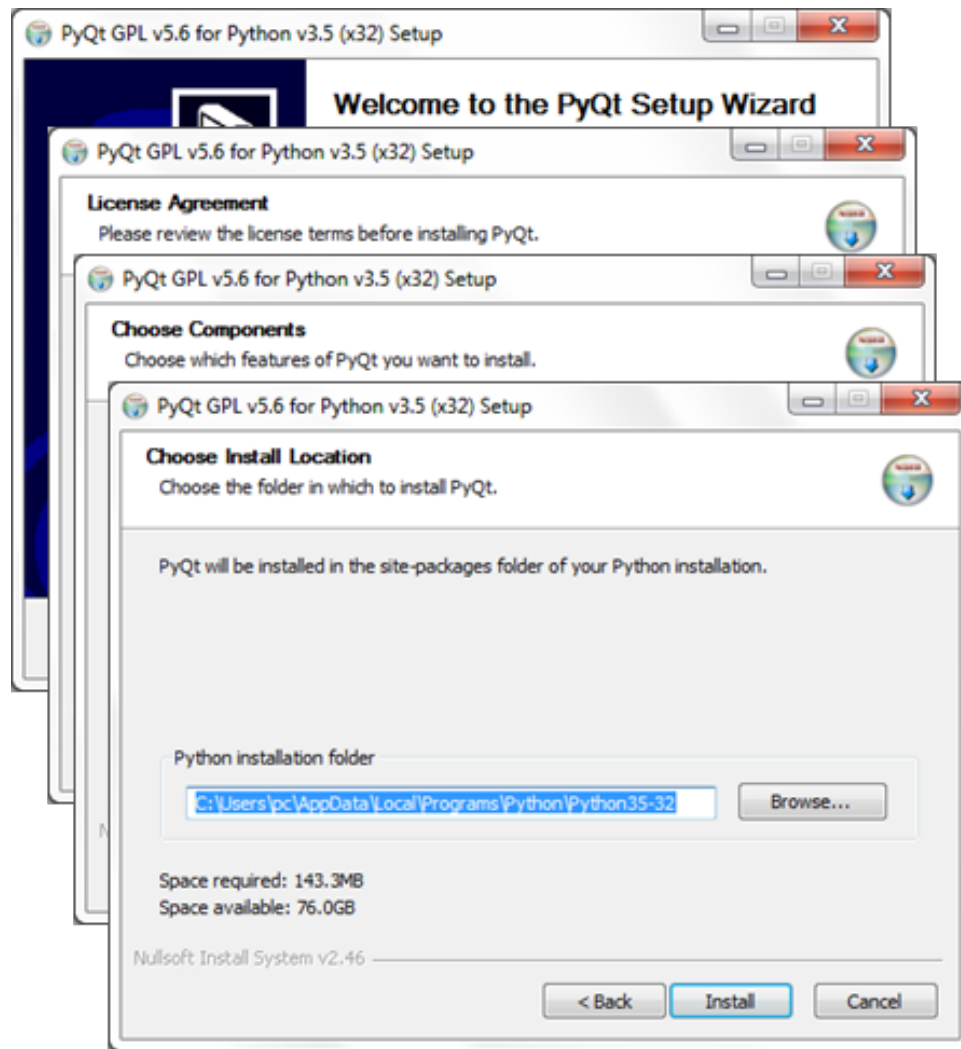
Con cualquier versión de Python superior a 3.0 funciona correctamente, se recomienda la 3.5.0 porque fue la utilizada para el desarrollo y las etapas de prueba de errores confirmando su correcto funcionamiento, basta con una instalación corriente haciendo clic en "Install Now" y manteniendo esta ruta a la mano para el siguiente paso



## *Instalación PyQt5- 5.6*

Posterior a la instalación del intérprete de Python hace falta la librería que permite que la interfaz gráfica de usuario funcione correctamente, esta librería es PyQt5 – 5.6 esta librería si es más específica en cuanto a que versión de Python se tiene instalada, el tipo de instalación puede ser mínima ya que para el funcionamiento solo se requieren las librerías

básicas, es importante verificar que la ruta de instalación sea la misma del intérprete de Python



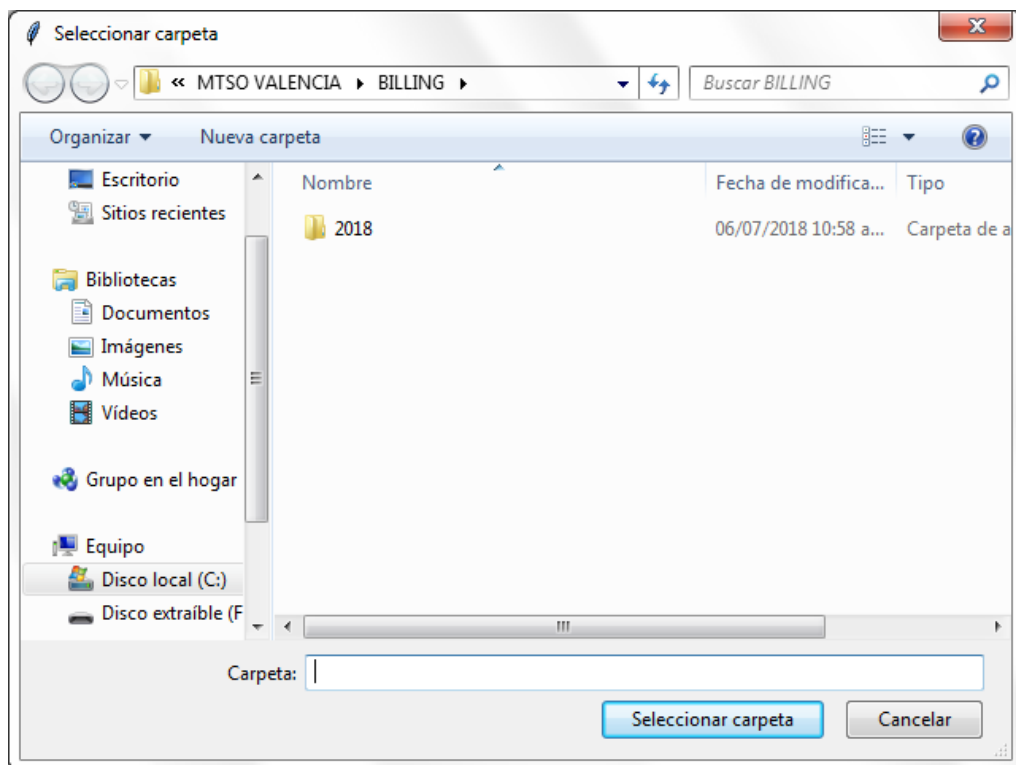
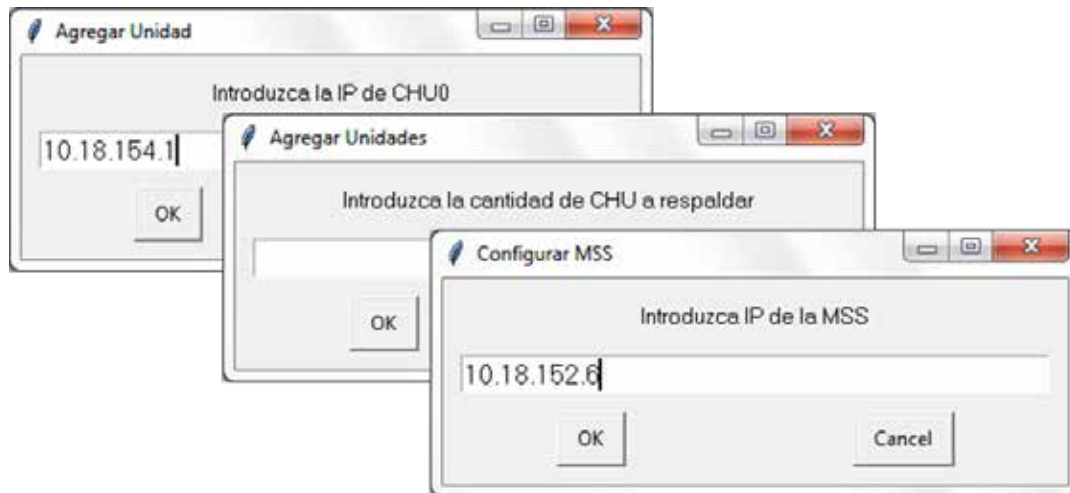
### *Descomprimir MSS CHU Backup*

La interfaz de respaldo automático cuenta con un fichero comprimido autoextraíble que descomprime los archivos en un directorio y genera un acceso directo en el escritorio



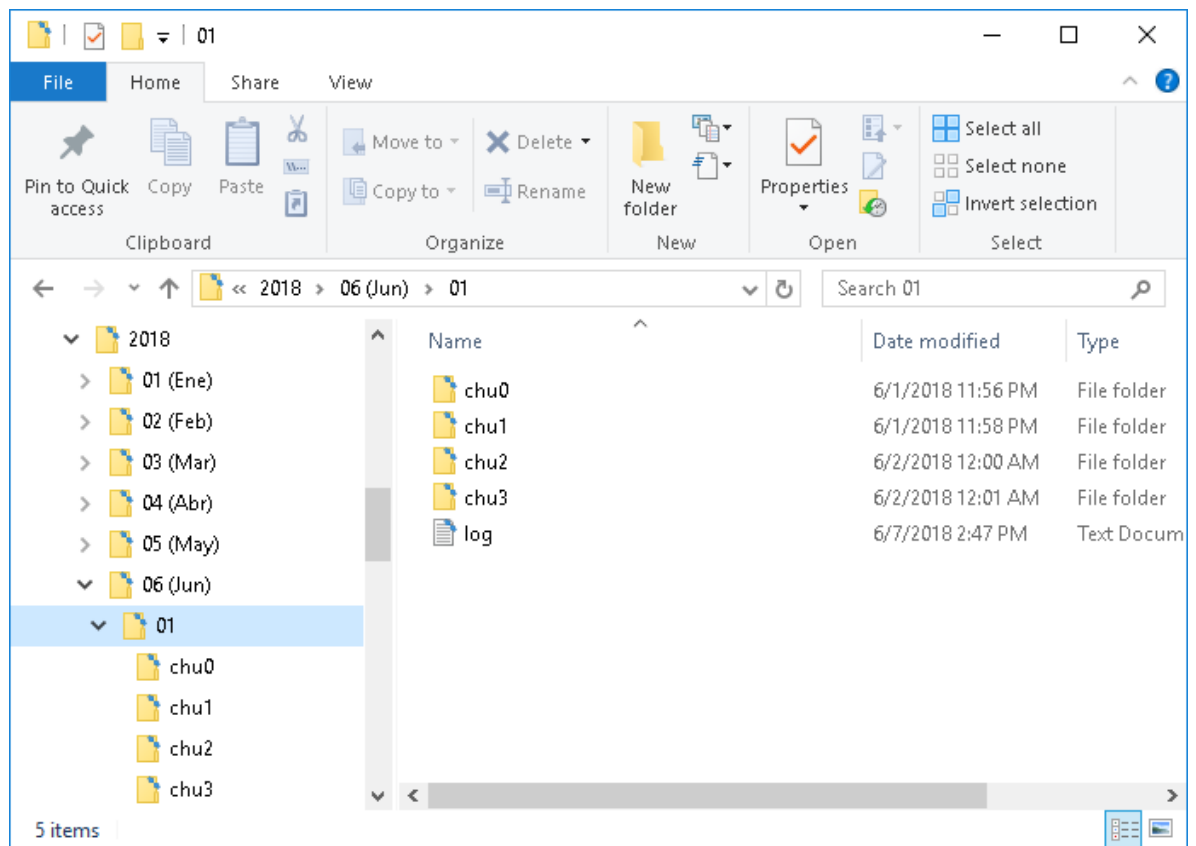
## 2. CONFIGURACIÓN INICIAL.

En la primera ejecución de la interfaz de respaldo automatico se ejecutara un asistente de configuracion que solicitara en una secuencia de ventanas que se introduzcan parametros como la IP de la MSS la cantidad de Chargin Units a respaldar enumeradas desde el cero y la Ip de cada una de estas en especifico y la ruta de directorio local donde desea almacenar el respaldo de las CHU.



### 3. RUTA DE ALMACENAMIENTO

Dentro del directorio raíz que seleccionemos en la fase de configuración inicial se crea un árbol de directorios automáticamente según la demanda donde se ubican los archivos respaldados en niveles por año, mes, día y CHU respectivamente según su fecha de creación correspondiente.



## 4. MANEJO DE UNIDADES

---

### 4.1. AGREGAR UNIDADES

Permite agregar una nueva CHU a la lista de unidades a respaldar, hay que considerar que esta nueva unidad se agrega al final siguiendo la numeración de manera que si se tienen 3 unidades CHU0, CHU1, CHU2, al agregar una nueva automáticamente la identificara como CHU3

### 4.2. EDITAR UNIDADES

Esta opción permite modificar las direcciones IP tanto de las CHU como de la MSS, es la forma correcta de modificar una de las IP ya que por el funcionamiento de las opciones de eliminar y agregar, utilizar estos para

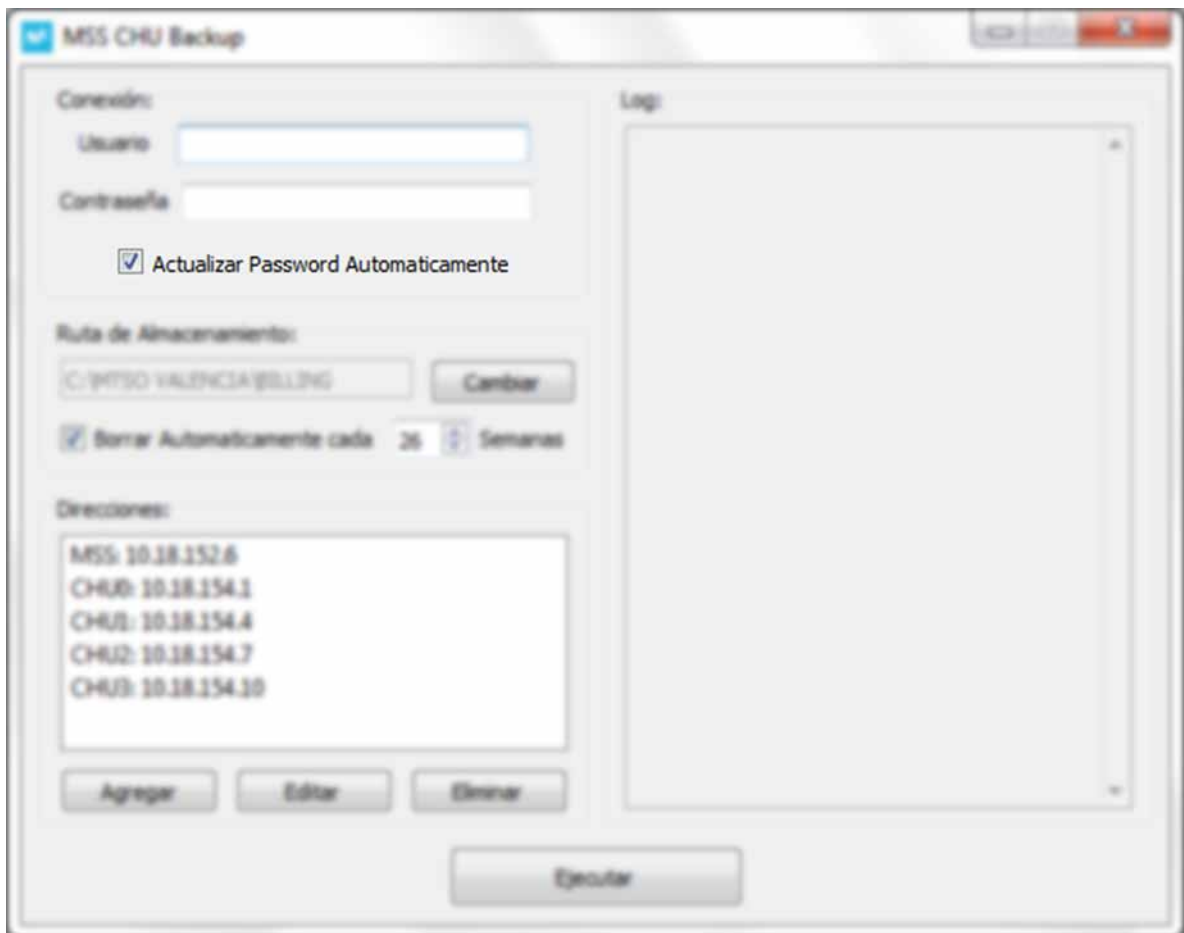
### 4.3. ELIMINAR UNIDADES

El botón de eliminar unidades permite quitar alguna de las CHU de la lista de unidades a respaldar, hay que considerar si realmente se desea eliminar esta unidad, la IP de la MSS no es eliminable, solo puede ser editada

# 5. CONTROL Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

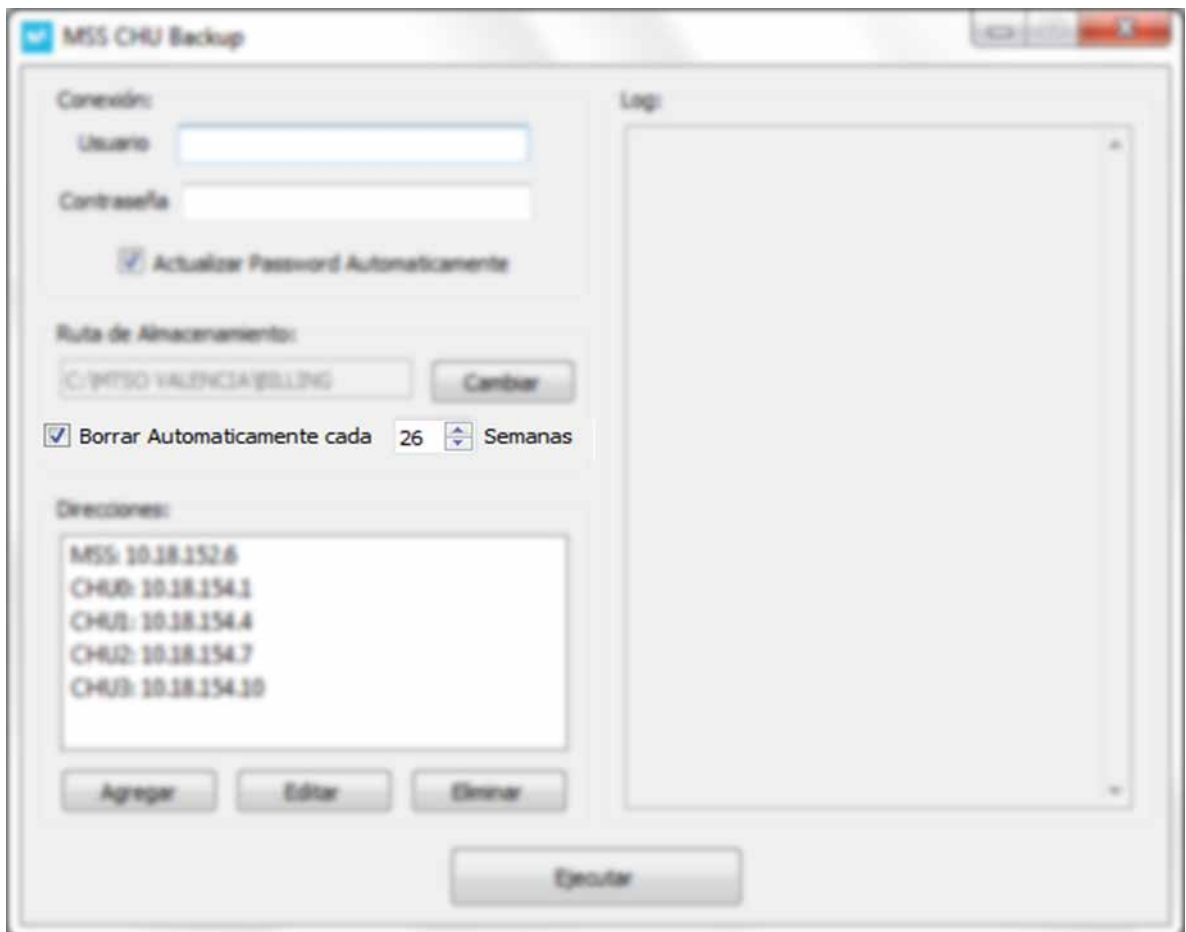
## 5.1. ACTUALIZACIÓN DE PASSWORD

Para evitar pérdida de respaldo y que el sistema siga siendo lo más desatendido posible sin que la copia automática de los archivos se detenga por que la contraseña de la MSS caducó, se incluye una opción de actualización automática que se encarga de conectarse vía telnet a la MSS y actualizar la contraseña sin modificarlo para mantenerlo siempre activo, esta opción es elegible mediante un CheckBox por si el usuario tiene alguna rutina de actualización secuencial de contraseñas pero debe estar atento de actualizar la contraseña en la casilla de conexión cada vez que la cambie



## 5.2. BORRADO AUTOMÁTICO

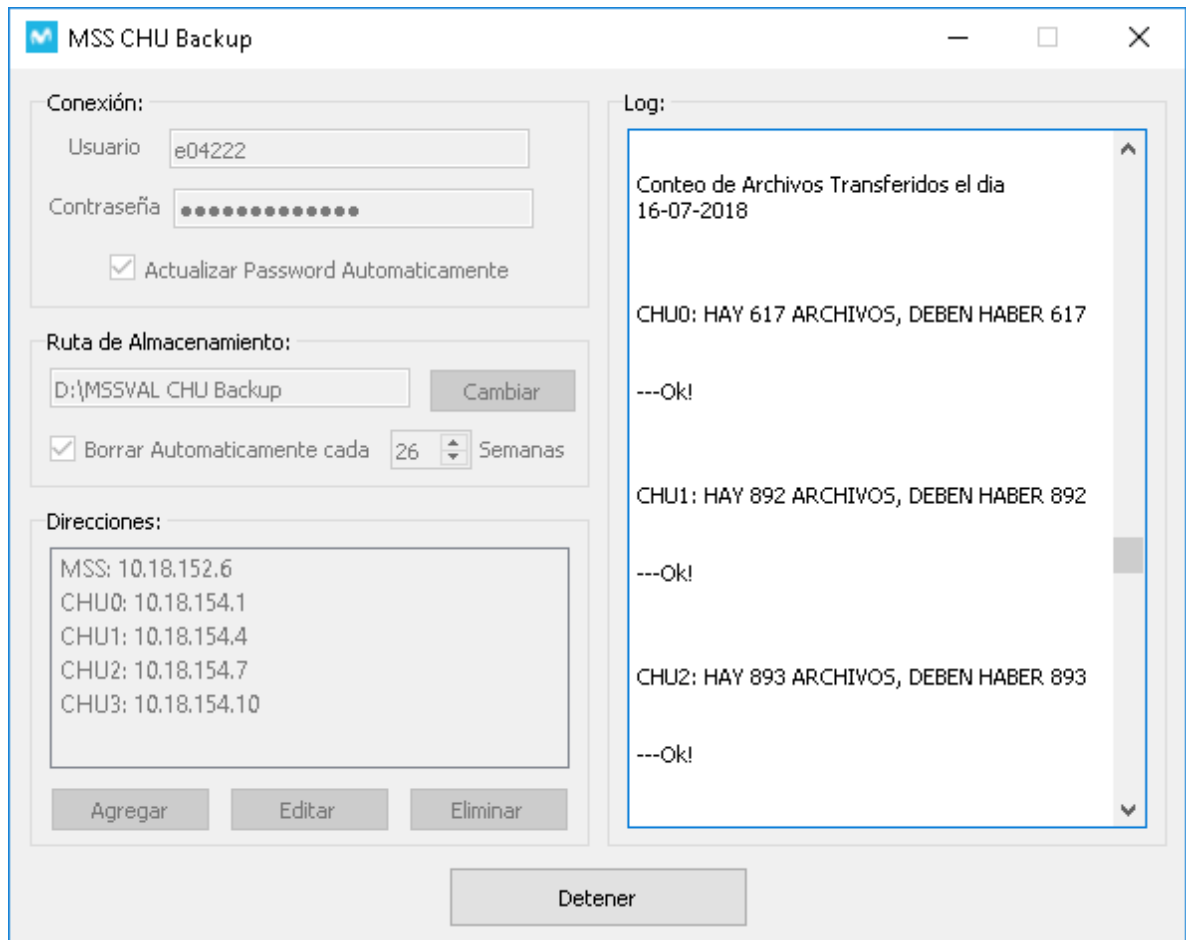
Se incluye la opción de borrado automático de registros opcional, que se habilita con un CheckBox y permite seleccionar la cantidad de semanas a mantener respaldadas en un intervalo entre 16 y 52 semanas, evitando saturar la unidad de almacenamiento con información fuera del intervalo de interés.



## 5.3 REVISIÓN DE SECUENCIA DE ARCHIVOS

Al comienzo de cada día se verifican los archivos del día anterior para comprobar que la cantidad de archivos correspondan al intervalo correspondiente esta revisión además de

generarse en el Log de la interfaz se almacenan dentro de un archivo .txt en la carpeta correspondiente a cada día para conservar un registro estático de este control, en caso de algún archivo faltante se alertará



## 6. FUNCIONAMIENTO

La idea inicial de la interfaz de respaldo automático de las CHU es que el backup se realiza de forma automática lo más desatendido posible, de manera que el usuario lo ejecute y prácticamente se desentienda de su funcionamiento, para esto precisamente se incorpora la opción de borrado automático y actualización automática de contraseña.

Al tener las IP necesarias debidamente configuradas y seleccionada una ruta de almacenamiento basta con colocar el usuario y contraseña de la MSC y presionar el botón de ejecutar, esto inhabilita el área de configuración y empieza a registrar en el log todo lo que se transfiere de las CHU a directorio de almacenamiento local seleccionado.

