



---

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TITULACIÓN PARA  
UN DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

### INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A  
JESÚS VALLEJO GONZÁLEZ

DIRECTOR:  
ING. EMILIA ISABEL GARCÍA MARTÍNEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, 2014

# Agradecimiento

*A mis padres y hermanos, quienes me han brindado su apoyo a lo largo de este camino.*

*A mi esposa, quien ha estado a mi lado en todo momento y se ha convertido en parte fundamental de cada logro obtenido.*

*A mis compañeros de trabajo, de los cuales he aprendido y me han entregado su confianza y apoyo incondicionalmente.*

*A mis entrañables amigos, por darme palabras de aliento cuando el camino se torna complicado.*

*Por último pero no menos importante, a mi directora Ing. Emilia García, quien me impulso incansablemente a terminar este ciclo.*

**Jesús Vallejo González**

# Índice

---

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Objetivo</b> .....	<b>2</b>
<b>Antecedente del Sistema de Titulación</b> .....	<b>3</b>
<b>Requisitos del Sistema de Titulación</b> .....	<b>5</b>
<b><i>Montaje de un Servidor para alojar el Sistema de Titulación</i></b> .....	<b>5</b>
<i>Requisitos del Servidor</i> .....	5
<i>Sistema Operativo del Servidor</i> .....	6
<i>Características del equipo para el Servidor</i> .....	7
<i>Instalación del Sistema Operativo</i> .....	7
<i>Servidor Web</i> .....	9
<i>Instalación del Servidor Web</i> .....	9
<i>Estructura del directorio /etc/apache2/ y configuración personalizada</i> .....	10
<i>Aplicando la configuración personalizada (apache2)</i> .....	11
<i>Instalación de PHP</i> .....	13
<i>Estructura del directorio /etc/PHP5/ y configuración personalizada</i> .....	14
<i>Aplicando la configuración personalizada (PHP)</i> .....	14
<i>Servidor de Base de Datos</i> .....	15
<i>Instalación de MySQL y configuración</i> .....	15
<i>Paquetes adicionales</i> .....	16
<i>Tareas programadas de mantenimiento y respaldo de datos</i> .....	17
<b>Cron</b> .....	17
<i>Creación de un crontab de superusuario</i> .....	20
<b>Descripción de los scripts del crontab</b> .....	20
<i>Firewall local</i> .....	25
<i>IPtables y NetFilter</i> .....	27
<b>Netfilter</b> .....	27
<b>IPtables</b> .....	27
<b>Estructura de una regla de IPtables</b> .....	28
<i>Shorewall</i> .....	30
<b><i>Migración de la Base de Datos de Access a una Base de datos en MySQL</i></b> .....	<b>35</b>
<b><i>Diseño y Desarrollo del Sistema de Titulación</i></b> .....	<b>36</b>
<i>Estructura del Sistema de Titulación</i> .....	36

<i>Interfaces del Sistema de Titulación</i> .....	40
Interfaz de Egresados.....	41
Interfaz de Divisiones de especialidad.....	41
Interfaz del Departamento de Administración Escolar .....	41
Interfaz de los funcionarios de la Secretaría de Asuntos Escolares .....	41
Interfaz del personal de Sistemas del Departamento de Administración Escolar .....	42
<i>Tablas de descripción de tareas de las interfaces del Sistema de Titulación</i> .....	43
<b>Intervención en el desarrollo del Sistema de Titulación</b> .....	<b>69</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>77</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>79</b>
<i>Anexo 1. Archivo de configuración "ports.conf"</i> .....	<i>80</i>
<i>Anexo 2. Archivo de configuración del host virtual "http-titulacion"</i> .....	<i>81</i>
<i>Anexo 3. Archivo de configuración del host virtual "https-titulacion"</i> .....	<i>82</i>
<i>Anexo 4. Generación de certificado digital auto-firmado</i> .....	<i>83</i>
<i>Anexo 5. Archivo de configuración de PHP (directivas modificadas)</i> .....	<i>84</i>
<i>Anexo 6. Esquema de usuarios de MySQL</i> .....	<i>85</i>
<i>Anexo 7. Comandos para creación de usuarios de MySQL</i> .....	<i>86</i>
<i>Anexo 8. Crontab del superusuario</i> .....	<i>87</i>
<i>Anexo 9. Algoritmo de backup</i> .....	<i>88</i>
<i>Anexo 10. Algoritmo de limpiaBackup</i> .....	<i>90</i>
<i>Anexo 11. Algoritmo de actualizaIP</i> .....	<i>91</i>
<i>Anexo 12. Algoritmo de limpiaTmp</i> .....	<i>94</i>
<i>Anexo 13. Algoritmo de limpiaLogs</i> .....	<i>95</i>
<i>Anexo 14. Algoritmo de listaNegra</i> .....	<i>96</i>
<i>Anexo 15. Algoritmo de restore</i> .....	<i>97</i>
<i>Anexo 16. Algoritmo de acceso</i> .....	<i>99</i>
<i>Anexo 17. Configuración de Shorewall</i> .....	<i>100</i>
<i>Anexo 18. Ejemplos de funciones de validación de datos</i> .....	<i>102</i>
<i>Anexo 19. Ejemplo de uso de la clase PHPExcel</i> .....	<i>105</i>
<i>Anexo 20. Ejemplo de uso de la clase PHPWord</i> .....	<i>108</i>
<i>Anexo 21. Ejemplo de uso de la clase TCPDF</i> .....	<i>111</i>
<b>Referencias</b> .....	<b>114</b>

# Índice de imágenes

---

<i>Imagen 1. Datos y parámetros de instalación del Servidor</i> .....	8
<i>Imagen 2. Directivas modificadas en el archivo de configuración “security”</i> .....	10
<i>Imagen 3. Comandos para aplicar la configuración a apache</i> .....	12
<i>Imagen 4. Estructura original del archivo crontab</i> .....	18
<i>Imagen 5. Comandos útiles de cron</i> .....	20
<i>Imagen 6. Estructura de una regla de IPTables</i> .....	30
<i>Imagen 7. Parámetro modificado en el archivo "shorewall.conf"</i> .....	37
<i>Imagen 8. Infraestructura de red del Departamento de Administración Escolar</i> .....	32
<i>Imagen 9. Políticas de acceso al Servidor</i> .....	33
<i>Imagen 10. Parámetros modificados en el archivo "shorewall"</i> .....	32
<i>Imagen 11. Reglas eliminadas en el archivo "restore"</i> .....	34
<i>Imagen 12. Comando útiles de Shorewall</i> .....	34
<i>Imagen 13. Botones de acceso para los usuarios del Sistema de Titulación</i> .....	36
<i>Imagen 14. Botones de información auxiliar</i> .....	36
<i>Imagen 15. Botón de acceso a información para Profesores</i> .....	37
<i>Imagen 16. Interfaz de consulta de EPs y CRPs por realizarse</i> .....	37
<i>Imagen 17. Botones de acceso a las gráficas</i> .....	39

# Índice de tablas

---

<i>Tabla 1. Particiones del disco duro</i> .....	8
<i>Tabla 2. Formato de las entradas de crontab</i> .....	19
<i>Tabla 3. Descripción de la Interfaz de Egresados</i> .....	44
<i>Tabla 4. Descripción de la Interfaz de División de especialidad</i> .....	45
<i>Tabla 5. Descripción de la Interfaz del Departamento de Administración Escolar</i> .....	50
<i>Tabla 6. Descripción de la Interfaz de los funcionarios de la Secretaría de Asuntos Escolares</i> .....	57
<i>Tabla 7. Descripción de la Interfaz del personal de Sistemas del Departamento de</i> <i>Administración Escolar</i> .....	60

# Introducción

Este informe describe las actividades profesionales realizadas en un Departamento de Administración Escolar (DAE) a nivel Licenciatura durante el desarrollo de un Sistema de Titulación, este contempla actividades como el montaje de un Servidor Web que aloje dicho Sistema, la migración de la Base de Datos utilizada en por el Sistema original a una Base de Datos alojada en el Servidor, la cual es utilizada por el nuevo Sistema; y el desarrollo de nuevas interfaces y actualización de las interfaces existentes del Sistema vía web.

El DAE cuenta con su propia área de Sistemas, las funciones realizadas por esta son las siguientes:

- Soporte técnico al equipo de cómputo del área
- Administración de la infraestructura de red del área
- Desarrollo de aplicaciones de propósito específico (Servicios Escolares, Titulación y Servicio Social)
- Administración de los Servidores del área
- Asesoría para alumnos, egresados y profesores

# Objetivo

Describir las actividades realizadas durante el diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Titulación, cuyas metas principales están establecidas en ofrecer mejoras en servicio y tiempos para los egresados dentro del proceso de Titulación y optimizar el control administrativo; estas mejoras se enfocan principalmente en:

- Eliminar la duplicidad de información y procesos.
- Complementar la información ya contenida en la Base de Datos.
- Centralizar la información y agenda de las Salas de Exámenes Profesionales.
- Proporcionar información pública en línea que permita a las áreas de planeación de la Facultad y los egresados, contar con lo necesario para la toma de decisiones.
- Determinar y realizar la automatización de los procesos que así lo permitan.
- Permitir el acceso al Sistema de Titulación desde cualquier dispositivo que cuente con conexión a Internet.

Este informe además cumple como documentación referente al Sistema de Titulación en los siguientes temas: Sistema Operativo (montaje del Servidor), Base de Datos (usuarios y permisos) y Desarrollo de la Aplicación Web (descripción de las interfaces).

# Antecedente del Sistema de Titulación

El primer Sistema de Titulación se desarrolló en Access de Microsoft Office para ser utilizado únicamente por el personal administrativo del departamento como un sistema centralizado. El equipo de cómputo era escaso y por otro lado el equipo que albergaba el Sistema de Titulación también era utilizado para otras actividades del área; cuestiones que impactaban negativamente en la productividad.

Posteriormente, con la adquisición de más equipos de cómputo fue posible destinar un equipo exclusivo para alojar el Sistema de Titulación, pero la necesidad de poder utilizar el Sistema de Titulación desde otros equipos era cada vez más inmediata, situación que se resolvió a través del uso compartido de archivos en red.

La demanda del servicio y el volumen de información entre muchos otros factores, determinó la necesidad de implementar mejoras dentro del Sistema de Titulación, como:

- Evitar que los egresados proporcionaran información académica, personal y de contacto duplicada.
- Complementar los datos de los profesores que participan en Exámenes Profesionales y Ceremonias de Recepción Profesional para asegurar el registro único de sus participaciones.
- Contar con una agenda virtual de Exámenes Profesionales y Ceremonias de Recepción Profesional.
- Contar con una mampara electrónica para publicación de memorandos de Examen Profesional y Ceremonia de Recepción Profesional.
- Poder generar reportes y estadísticas automatizadas solicitadas por las Divisiones, Secretaria General e incluso Profesores.
- Poder generar gráficas que informen la cantidad de Exámenes Profesionales agendados, la disponibilidad de los recintos, el aprovechamiento de los recintos disponibles y el número de egresados titulados de acuerdo a la modalidad seleccionada, entre otras.

- Incorporar la etapa final de las divisiones en la que liberan al egresado con el cumplimiento de los requisitos establecidos para la modalidad seleccionada y que corresponde a la etapa inicial del proceso para poder establecer la fecha del Examen Profesional o la Ceremonia de Recepción Profesional del egresado, eliminando con esto también duplicidad de información entre divisiones y el Departamento de Administración Escolar.

Debido a que el Sistema de Titulación necesitaba ser utilizado desde diferentes ubicaciones, el área de Sistemas optó por desarrollar un Sistema Web para que pudiera ser utilizado desde cualquier computadora y/o dispositivo conectado a Internet que contara con un navegador web. Esta decisión evitó la necesidad de crear e instalar aplicaciones "cliente" para los usuarios de cada División a través de las cuales los egresados debían capturar sus datos personales de manera presencial.

# Requisitos del Sistema de Titulación

Para poder implementar el Sistema de Titulación vía Web fue necesario realizar tareas en diferentes áreas de conocimiento:

- Sistemas Operativos (S. O.)
- Redes de Datos
- Seguridad Informática
- Bases de Datos
- Lenguajes de programación web

Estas áreas de conocimiento son necesarias para cubrir los tres componentes principales del Sistema de Titulación:

- Montaje de un Servidor para alojar el Sistema de Titulación
- Migración de la Base de Datos de Access a una Base de Datos en MySQL
- Diseño y desarrollo web del Sistema de Titulación

---

## *Montaje de un Servidor para alojar el Sistema de Titulación*

---

### *Requisitos del Servidor*

- Servidor Web con soporte para PHP
- Servidor de Base de Datos
- Paquetes adicionales
- Esquema de tareas programadas (seguridad, mantenimiento y respaldo)
- Firewall

## *Sistema Operativo del Servidor*

Existen diversos Sistemas Operativos que pueden ser utilizados como Servidor, el utilizado en este proyecto es Debian, el cual es de código abierto y utiliza el kernel Linux.

Se utilizó Debian por las siguientes razones:

- Es una Distribución y no un derivado de ella (ej. Ubuntu es un derivado de Debian), por lo tanto, es un S. O. que no ha sufrido tantas modificaciones.
- Al ser un S.O. completamente libre, además de ser gratuito, puede ser personalizado de acuerdo a las necesidades de cada usuario sin restricciones de licencia.
- Cuenta con versión para arquitectura de 32 y 64 bits.
- Sus repositorios cuentan con diversos paquetes previamente validados que pueden ser útiles en el Servidor, lo cual facilita la instalación de los mismos.
- Se puede realizar una instalación mínima, lo cual es conviene para no tener paquetes innecesarios en el Servidor.
- No requiere de hardware de última generación para obtener buenos resultados de rendimiento.
- El tiempo de respuesta es menor en comparación con un S.O. Windows en el mismo equipo de cómputo.

Se pudo haber instalado otro S.O. libre, por ejemplo Red Hat, el cual es utilizado en una gran cantidad de Servidores a nivel mundial, sin embargo, se descartó esta opción debido a que aunque el S.O. es libre, tanto las actualizaciones como el soporte técnico no lo son; además de que la instalación y actualización de paquetes en algunos casos no es tan sencilla como en el caso de Debian.

Al momento de elegir un S. O. para un Servidor, existirán opiniones diferentes entre los usuarios, lo importante es definir los objetivos que debe cumplir dicho Servidor y validar que el S. O. seleccionado cumpla con dichas expectativas.

## Características del equipo para el Servidor

Se destinó una PC como Servidor debido a que el Sistema Operativo, así como el Sistema de Titulación permitieron no requerir por el momento, de un equipo diseñado específicamente para Servidor, es decir, la carga de trabajo no agota los recursos de la PC.

Procesador: Intel CoreDuo 2.13 GHz

Disco Duro: 80 GB

Memoria RAM: 1 GB

Interfaz de red: 2 (una para IP pública, una para IP privada)

Medios de arranque: unidad de CD/DVD y puertos USB

## Instalación del Sistema Operativo

Debian cuenta con un instalador a través de CD, DVD o por red. La instalación del Servidor se realizó por red debido a que es más fácil y rápido obtener la última versión (imagen de disco básica) a través de la página oficial de Debian que hacer la solicitud de los discos de instalación y esperar a que lleguen, además, para el Servidor no son necesarios todos los paquetes que están incluidos en los discos de instalación.

El primer paso es obtener la imagen del disco de instalación por red (imagen ISO) de la página oficial de Debian<sup>1</sup> y grabarla en un CD. Una vez que el disco de instalación está listo se inserta en la bandeja de CD del Servidor y se reinicia, si es necesario, verificando que el Servidor esté conectado físicamente a la red que brinda acceso a Internet y que el primer medio de arranque del Servidor es la unidad de CD/DVD.

A lo largo de la instalación será necesario introducir ciertos parámetros (véase *Imagen 1*).

Durante el proceso de instalación, el asistente de instalación preguntara sobre el particionado del disco duro, en este punto se debe establecer de manera manual el particionado y definir las particiones de acuerdo a las necesidades del Servidor, un ejemplo de las particiones está definido en la *Tabla 1*.

---

<sup>1</sup><http://www.debian.org/>

**Idioma:** Español  
**País:** México  
**Distribución del teclado:** Latinoamérica  
**Nombre del equipo:** NOMBRE-EQUIPO  
**Contraseña de superusuario:** rootPassword  
**Usuario estándar:** usuario  
**Contraseña de usuario estándar:** usuarioPassword  
**Dirección IP (interfaz primaria):** 192.168.10.1  
**Mascara de subred:** 255.255.255.0  
**Gateway:** 192.168.10.254  
**Dominio:** LOCAL  
**Zona horaria:** Central  
**Lugar de la Réplica:** México  
**Servidor de la Réplica:** ftp.mx.debian.org

*Imagen 1. Datos y parámetros de instalación del Servidor.*

Partición	Tamaño	Tipo	Uso
/	10 GB	Primaria	Raíz del S.O.
/home	25 GB	Primaria	Ubicación de los archivos principales del Servidor.
/usr	10 GB	Primaria	Ubicación de los programas instalados.
/var	5 GB	Lógica	Ubicación de los logs principales del Sistema.
/respaldos	30 GB	Lógica	Ubicación de los respaldos de los archivos principales del servidor.
	2 GB		Área de intercambio.

*Tabla 1. Particiones del disco duro.*

Por último se indicarán los paquetes que se desean instalar en el Servidor, lo recomendable es hacer una instalación libre de paquetes y posteriormente instalar sólo los que sean necesarios, más adelante se indican dichos paquetes.

La instalación, configuración y actualización de paquetes son acciones que deben ser realizadas por un usuario con privilegios de administrador; por lo tanto es necesario iniciar sesión con la sesión de root, el usuario administrador por defecto.

Una vez que el S. O. ha sido instalado y se ha iniciado sesión, lo recomendable es realizar una actualización de los repositorios para asegurar que se tiene una lista actualizada de los paquetes disponibles para nuestro S. O., esta acción se realiza con el comando:

***apt-get update***

Una vez que se tienen actualizados los repositorios, se puede continuar con la instalación de paquetes necesarios para el funcionamiento del Sistema de Titulación, estos se describen a continuación de acuerdo al servicio que se desea brindar.

### *Servidor Web*

Como Servidor Web se instaló el paquete “*Apache2*” (apache en su versión 2). La elección de este paquete se debe principalmente a las siguientes razones:

- Es un paquete multiplataforma
- Es un paquete de código abierto que se encuentra constantemente en desarrollo
- Existe soporte por parte de gran número de usuarios y comunidades a nivel mundial
- Es posible agregar módulos conforme se necesiten
- Es compatible con lenguajes de programación para páginas dinámicas

### *Instalación del Servidor Web*

La instalación se realizó desde los repositorios oficiales de Debian, donde se encuentra la última versión compilada y validada para este S. O. Para instalarlo sólo es necesario ejecutar el comando:

***apt-get install apache2***

Una vez que el paquete se instaló correctamente, el Servidor Web ya puede ser utilizado pero es recomendable cambiar la configuración por defecto a una configuración personalizada de acuerdo a las necesidades del proyecto.

La configuración de apache2 se realiza a través de directivas en archivos de texto (archivos de configuración) que se encuentran predeterminadamente bajo el directorio */etc/apache2/*

### Estructura del directorio */etc/apache2/* y configuración personalizada

- **apache2.conf**: Archivo principal de configuración, contiene directivas globales del funcionamiento de apache2.
- **conf.d**: Directorio que contiene archivos de configuración que se aplican de forma global a apache2. Los paquetes que usan apache2 agregan archivos o enlaces simbólicos a este directorio.
  - **charset**: Permite indicar el juego de caracteres predefinido para apache2, sobrescribe el valor indicado en los tags meta de HTML.
  - **localized-error-pages**: Permite cambiar la configuración de los mensajes de error predeterminados.
  - **security**: Permite configurar directivas para ocultar información relativa al Servidor Web, la cual es mostrada en su configuración por defecto.

*ServerTokens =>Prod: Reduce el número de cabeceras HTTP que envía el Servidor en cada petición.*

*ServerSignature => Off: Oculta información relativa al Servidor en la página de error predeterminada.*

*Imagen 2. Directivas modificadas en el archivo de configuración "security".*

- **envvars**: Archivo donde se encuentran las variables de entorno de apache2.
- **httpd.conf**: Archivo principal de configuración utilizado en versiones anteriores, permite conservar el archivo de configuración de la versión 1 de apache, este archivo

es leído e interpretado por el archivo **apache2.conf**. Se recomienda utilizarlo sólo si no se cuenta con tiempo suficiente para migrar la configuración a la estructura del paquete en su versión 2.

- **mods-available**: Directorio que contiene los archivos de configuración para cargar módulos en apache (no todos los módulos tienen archivos específicos de configuración).
- **mods-enabled**: Directorio que contiene enlaces simbólicos al directorio **mods-available**, los módulos dentro de este directorio se cargan e inician cuando apache2 inicia.
- **ports.conf**: Contiene las directivas que determinan los puertos TCP en los que escucha *apache2* (véase la configuración en el **Anexo 1**).
- **sites-available**: Directorio que contiene los archivos de configuración para los hosts virtuales. Los hosts virtuales permiten configurar múltiples sitios con diferentes configuraciones en el mismo Servidor. Los hosts virtuales configurados para el Sistema Web de Titulación son los siguientes:
  - **http-titulacion**: Archivo de configuración para el host virtual que contiene la página de inicio del Sistema Web de Titulación, esta interfaz está abierta a todo público (véase la configuración en el **Anexo 2**).
  - **https-titulacion**: Archivo de configuración para el host virtual que contiene la parte operativa del Sistema Web de Titulación y, por dicha razón, la información viaja cifrada (usa SSL). Para poder utilizar el Sistema se debe entrar con un usuario y contraseña (véase la configuración en el **Anexo 3**).
- **sites-enabled**: Contiene enlaces simbólicos al directorio **sites-available**, los hosts virtuales dentro de este directorio se activan cuando apache2 inicia.

### *Aplicando la configuración personalizada (apache2)*

En los archivos de configuración se establecieron referencias que aún no existen, por lo tanto es necesario crearlas para evitar fallos en el funcionamiento del servicio de apache2, para ello se ejecutan los siguientes comandos:

1. ***mkdir -p /ruta/www/sitio/SDT/publico***
2. ***mkdir -p /ruta/www/sitio/SDT/privado***
3. ***mkdir -p /ruta/log/apache2/SDT/***
4. ***touch -p /ruta/log/apache2/SDT/access.log***
5. ***touch -p /ruta/log/apache2/SDT/error.log***
6. ***mkdir -p /ruta/sesiones/php/SDT/***
7. ***mkdir -p /ruta/sesiones/php/COMUNES/***
8. ***mkdir -p /ruta/certificados/SSL/SDT/***

El directorio creado con el comando número 8 de la lista anterior debe contener el fichero *cert.key*, este es el certificado que utilizará el host virtual con SSL, si se cuenta con un certificado válido sólo se deposita en este directorio, de lo contrario, es necesario generar un nuevo certificado con el mismo nombre y depositarlo en dicha ubicación (véase el proceso de generación en el **Anexo 4**).

Una vez que los archivos de configuración han sido personalizados y las referencias están completas es necesario indicarle al Servidor Web que aplique los cambios necesarios, para ello se deben ejecutar en una terminal de root los comandos de la **Imagen 3**.

***a2dissite default:*** Se da de baja el sitio http que crea apache por default.

***a2enmod ssl:*** Se activa el modulo SSL que permite cifrar la información antes de ser enviada.

***a2ensitehttp-titulacion:*** Se da de alta el sitio que no usa SSL.

***a2ensite https-titulacion:*** Se da de alta el sitio que usa SSL.

***/etc/init.d/apache2 reload:*** Se indica a apache2 que vuelva a leer los archivos de configuración, cargue la información contenida en ellos y se ejecute de acuerdo a esa configuración.

***Imagen 3. Comandos para aplicar la configuración a apache.***

Hasta este momento el Servidor sólo es capaz de mostrar páginas estáticas, es decir, sólo funciona como un sitio informativo. Esto se debe a que el paquete **apache2** en su instalación original solo brinda soporte para DHTML (Dynamic HyperText Markup Language), el cual

consiste en crear páginas web interactivas utilizando una combinación del Lenguaje HTML, algún lenguaje que se ejecute del lado del Cliente (Java Script) y el lenguaje CSS (Cascading Styles Sheets, Hojas de Estilo en Cascada).

En las páginas DHTML la página enviada es la misma para cada Cliente y cambia en función de la interacción de cada uno de ellos. Es importante no confundir una página web interactiva con una página web dinámica, esta última consiste en generar páginas personalizadas para cada Cliente en función de los valores específicos enviados por el cliente. En conclusión, las paginas DHTML cambian ejecutando el código del lado del Cliente mientras que las páginas web dinámicas son generadas ejecutando código en el Servidor antes de enviarlas al Cliente.

### *Instalación de PHP*

PHP (Hypertext Pre-processor) es un lenguaje interpretado utilizado para el desarrollo de páginas web dinámicas; es completamente compatible con HTML y Java Script, lo cual implica que pueden existir scripts en lenguaje PHP dentro de páginas HTML y se pueden intercambiar variables entre PHP y Java Script.

La elección de PHP como lenguaje del lado del Servidor se debe a las siguientes razones:

- Es un lenguaje de código abierto, por tal motivo, es posible encontrar soporte por parte de una gran comunidad de desarrolladores que utilizan este lenguaje.
- Es un lenguaje multiplataforma, mientras que su principal rival ASP está diseñado para entornos Windows, por tal motivo sería necesario contar con un Servidor Windows con su respectiva licencia.
- En su versión actual soporta programación orientada a objetos.
- Se pueden crear librerías de funciones e importarlas a las páginas que las requieran.
- Cuenta con funciones que permiten interactuar con Servidores de Bases de Datos.

La instalación de PHP se realizó desde los repositorios de Debian, la versión instalada es la 5.3.3, para instalar el paquete sólo es necesario utilizar el comando:

## *apt-get install php5*

Al igual que Apache, PHP5 también cuenta con archivos de configuración que se encuentran en el directorio */etc/php5/*

### *Estructura del directorio /etc/PHP5/ y configuración personalizada*

- **apache2:** Directorio que contiene los archivos de configuración que utiliza el Servidor Web al interpretar scripts PHP.
  - **conf.d:** Directorio que contiene los módulos o librerías que interactúan con PHP (GD, mysql, etc).
  - **php.ini:** Archivo que contiene la configuración global de PHP (véase en el Anexo 5).
- **cli:** Directorio que contiene los archivos de configuración de un script PHP ejecutado en modo consola.
  - **conf.d:** Directorio que contiene los módulos o librerías que interactúan con PHP (GD, mysql, etc).
  - **php.ini:** Archivo que contiene la configuración global de PHP.

### *Aplicando la configuración personalizada (PHP)*

Aunque en este punto ya se encuentra instalado PHP, aún falta indicarle al Servidor Web que dicho paquete está instalado en el Servidor y que también debe interpretar las páginas que contengan código PHP y cuya extensión corresponda a dicho lenguaje (.php), para ello se debe ejecutar el siguiente comando:

*/etc/init.d/apache2 reload*

Con el comando anterior se indica a apache que vuelva a leer sus archivos de configuración y se ejecute de acuerdo a la configuración establecida en ellos, con la diferencia de que ahora también debe procesar los archivos de configuración de PHP.

## Servidor de Base de Datos

El Servidor de Base de Datos seleccionado es "MySQL", de igual forma que los dos paquetes instalados previamente, MySQL es de código abierto. Existen otras opciones con muy buenas características para este mismo propósito, ejemplo de ellas son SQL Server, Oracle o Sybase ASE; sin embargo, MySQL es seleccionado por las siguientes razones:

- Es multiplataforma.
- Es de código abierto y su página oficial cuenta con documentación detallada.
- Soporta Bases de Datos relacionales (motor InnoDB).
- Es posible interactuar con la Base de Datos a través de PHP.

### Instalación de MySQL y configuración

MySQL se encuentra en los repositorios de Debian, para instalarlo sólo es necesario utilizar el comando:

```
apt-get install mysql-server
```

Con este comando se instalará la última versión disponible en los repositorios, de ser necesario se puede instalar otras versiones descargándolas previamente de la página oficial de MySQL o desde los repositorios de Debian si aún se encuentran disponibles.

Durante el proceso de instalación, se deberá especificar una contraseña para el usuario administrador de MySQL, también se llama root, es importante recordarla. Una vez que la instalación termine, el Servidor MySQL ya se encuentra en funcionamiento pero aún es necesario modificar el archivo de configuración de MySQL para poder establecer conexiones de manera remota.

Los archivos de configuración de MySQL se encuentran en el directorio */etc/mysql/* y el archivo de principal de configuración es *my.cfg*. Dentro de este archivo se encuentra la directiva *bind-address 127.0.0.1* que indica que sólo es posible establecer conexiones desde el mismo equipo donde está instalado el Servidor MySQL; para permitir conexiones remotas basta con modificar el parámetro *127.0.0.1* por la dirección o rango de direcciones IP desde

las cuales se desea establecer conexiones al Servidor MySQL, o bien, eliminar la directiva para indicar que es posible establecer conexiones desde cualquier dirección IP y las conexiones se controlaran con un Firewall.

Para que el Servidor MySQL reconozca los cambios realizados es necesario reiniciar el servicio, para ello se ejecuta el comando:

***/etc/init.d/mysql restart***

El servidor MySQL maneja el esquema de usuarios que se muestra en el *Anexo 6*. Para crear los usuarios definidos en dicho anexo se ejecuta en una terminal de mysql con el usuario root los comandos listados en el *Anexo 7*. Es importante aclarar que antes de ejecutar los comandos indicados se debe tener creada la estructura de la base de datos del Sistema de Titulación, de lo contrario se presentarían errores; la razón de estos errores es porque en el esquema de usuarios se han definido permisos sobre tablas específicas.

### *Paquetes adicionales*

#### ❖ **Enlace entre PHP y MySQL**

Aunque ya está instalado PHP y MySQL Server, aún no existe una interfaz entre ambos; para ello es necesario instalar el paquete que permite la interacción de PHP con la Base de Datos. El comando de instalación es:

***apt-get install php5-mysql***

#### ❖ **Generación de gráficas**

Para poder generar gráficas se utiliza la clase JPGRAPH, que a su vez ocupa la librería GD para generar los gráficos y presentarlos en la interfaz web. El comando para instalar el paquete que permite la interacción entre PHP y GD es el siguiente:

***apt-get install php5-gd***

Durante la instalación se crean archivos en los directorios */etc/php/apache2/conf.d/*, */etc/php/cli/conf.d/* y */etc/php/conf.d/* que hacen referencia a las librerías antes mencionadas, lo cual indica a PHP que puede interpretar las instrucciones que se refieran a ellas.

Para que el Servidor Web, reconozca estas últimas modificaciones es necesario leer nuevamente los archivos de configuración haciendo uso nuevamente del comando:

**`/etc/init.d/apache2 reload`**

Con los paquetes `apache2`, `php5` y `mysql-server`, además de los paquetes-librerías de interacción entre PHP con MySQL y GD, el Servidor cuenta con las herramientas necesarias para alojar el Sistema de Titulación.

### *Tareas programadas de mantenimiento y respaldo de datos*

El Servidor cuenta con un esquema de tareas programadas que permite realizar mantenimiento preventivo así como respaldar los datos principales del Servidor, Base de Datos y archivos web del Sistema de Titulación, de forma periódica y automatizada. Este esquema permite prevenir la pérdida total de la información en caso de que la base de datos se corrompa o el Servidor quede inaccesible por alguna falla en el sistema de archivos o por alguna otra razón, además, es posible replicar el estado del Servidor en una fecha anterior en otro Servidor provisional.

#### Cron

Para realizar las tareas programadas se utiliza el administrador de procesos de Linux: "cron". Cron es el equivalente al programador de tareas de Windows, es un demonio que se encarga de ejecutar las tareas indicadas, comandos o scripts, en el momento especificado.

Existen dos formas de utilizar cron:

- a) En el directorio */etc/* se encuentran los directorios
  - ***cron.hourly***: cada hora
  - ***cron.daily***: cada día

- *cron.weekly*: cada semana
- *cron.monthly*: cada mes

Al colocar un script en cualquiera de los directorios listados anteriormente, el script se ejecutara de acuerdo al periodo que indique su directorio contenedor.

- b) En el directorio */etc/* se encuentra el archivo *crontab*, este puede ser editado para indicar las tareas que se deben ejecutar. A diferencia de la modalidad anterior, en este archivo es posible personalizar el periodo con que se ejecuta cada tarea.

Originalmente el archivo crontab tiene la estructura de la *Imagen 4*.

```
# /etc/crontab: system-wide crontab
# Unlike any other crontab you don't have to run the `crontab`
# command to install the new version when you edit this file and files in /etc/cron.d
# these files also have username fields, that none of the other crontabs do.

SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
#m h dom mon dow user  command
17 * * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.daily
47 6 * * 7 root    cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly
52 6 1 * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly
```

*Imagen 4. Estructura original del archivo crontab.*

El carácter # al inicio de una línea indica que se trata de un comentario.

Las primeras dos líneas ejecutables son constantes:

- **SHELL**: indica el "shell" bajo el cual se ejecutara cron.
- **PATH**: indica el directorio o directorios raíz donde se encuentran los comandos que ejecutara cron.

Las siguientes líneas ejecutables contienen las tareas programadas y tienen el formato que indica la **Tabla 2**.

El asterisco como valor en los primeros cinco campos indica **"todos"**, por ejemplo, cada minuto, cada hora, cada mes, cada día del mes y cada día de la semana.

Campo (izquierda a derecha)	Descripción/Valores posibles
Minuto	[0 - 59]
Hora	[0-23]
Día del mes	[1 - 31]
Mes	[1 - 12]
Día de la semana	[0 - 7] o [sun,mon,tue,wed,thu,fri,sat] (ej. 0=7=sun)
Usuario	Usuario con el que se ejecutara el comando
Comando	Comando o script que se ejecuta.

**Tabla 2.** Formato de las entradas de crontab.

También se pueden incluir listas en estos campos. Las listas pueden tener el formato X, Y, Z o bien X-Z indicando que se ejecutara exclusivamente en X, Y o Z o bien de X a Z (minuto, hora, ..., día de la semana) respectivamente.

Cron interpreta los primeros 5 campos como un operador AND, lo cual significa que sólo se ejecuta si cumple con todos los criterios indicados.

Debian es un S. O. multiusuario y cron aprovecha esta característica haciendo posible que cada usuario tenga su propio archivo crontab, de hecho, el archivo */etc/crontab* se asume como el archivo crontab del root aunque es posible incluir tareas que se ejecuten por otros usuarios haciendo obligatorio el campo **"usuario"**.

Para habilitar un crontab para cada usuario se puede realizar de dos formas:

- a. Utilizando el comando ***crontab -u USUARIOX -e***

Abre el editor de texto por defecto con un archivo crontab sin tareas en el cual se debe ingresar la tabla de tareas que debe ejecutar cron. Al guardar los

cambios, el archivo es colocado automáticamente en el directorio */var/spool/cron/crontabs/* con el nombre del **USUARIOX**

- b. El usuario puede crear un archivo de texto con la tabla de tareas y después asignar ese archivo como el crontab del usuario seleccionado con el comando ***crontab -u USUARIOX archivo fuente***

Crearé una copia del archivo en */var/spool/cron/crontabs/*

***crontab -u usuario -e***: Crea o edita el crontab del usuario indicado  
***crontab -u usuario -l***: Muestra el crontab del usuario indicado  
***crontab -u usuario -r***: Elimina el crontab del usuario indicado  
***/etc/init.d/crond start***: Inicia el demonio cron  
***/etc/init.d/crond stop***: Detiene el demonio cron  
***/etc/init.d/crond restart***: Reinicia el demonio cron  
***/etc/init.d/crond status***: Muestra en qué estado se encuentra el demonio cron

*Imagen 5. Comandos útiles de cron.*

### Creación de un crontab de superusuario

Se utilizó la opción de crear un crontab para el usuario root y editarlo hasta quedar con el contenido mostrado en el Anexo 8, el comando es el siguiente:

***crontab -u root -e***

#### Descripción de los scripts del crontab

- **backup**
  - Realiza un respaldo completo de la base de datos y del sitio web a las 14:00 y 23:00 horas cada día.

- Hace un respaldo todos los días primero de cada mes, si por alguna razón no está encendido en este día realiza el respaldo el día más próximo al primero de cada mes y lo almacena en un directorio con los respaldos mensuales.
- En los meses julio y diciembre hace el respaldo el último día que se encuentra activo ya que regularmente se apaga en vacaciones y lo almacena en el directorio de respaldos mensuales.
- En diciembre también genera un respaldo anual el último día que se encuentra activo y lo almacena en un directorio con los respaldos anuales.
- Los respaldos anteriormente mencionados son almacenados en el disco duro del Servidor y en un medio de almacenamiento externo.

Para generar el respaldo de la base de datos se utiliza un usuario con los permisos necesarios para extraer la copia de la misma. El algoritmo se indica en el **Anexo 9**.

Es necesario crear las referencias especificadas en el algoritmo y darle permiso de ejecución al script, estas tareas se realizan con los siguientes comandos:

```
mkdir -p /ruta/directorio/respaldos/mensual/  
mkdir -p /ruta/directorio/respaldos/anual/  
chmod +x /ruta/script/backup
```

De acuerdo al algoritmo, se almacena una copia del respaldo en un medio de almacenamiento externo haciendo uso del protocolo *FTP (File Transfer Protocol)*, para ello es necesario instalar un cliente FTP en el Servidor, dicho cliente se encuentra disponible como un paquete dentro del repositorio de Debian por lo que basta ejecutar el siguiente comando para realizar la instalación del mismo.

```
apt-get install ftp
```

- **limpiaBackup**

- Elimina los respaldos diarios anteriores a un mes, por ejemplo, si el script se ejecuta el día 15 de noviembre de 2014, sólo conservará los archivos del 16 de octubre de 2015 al 15 de noviembre de 2015.

Este script se ejecuta todos los días a las 23:00 horas y su finalidad es evitar que los medios de almacenamiento, local y externo, se saturen de respaldos. El algoritmo se indica en el **Anexo 10**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/limpiaBackup*

- **actualizaIP**

- Detecta cuando alguna dirección IP asociada con un dominio de acceso remoto al Servidor ha cambiado y reinicia el firewall si es necesario.

El script se ejecuta cada 2 minutos. El algoritmo se indica en el **Anexo 11**.

Es necesario crear las referencias especificadas en el algoritmo y darle permiso de ejecución al script, estas tareas se realizan con los siguientes comandos:

*mkdir -p /ruta/IP/local/  
touch /ruta/IP/local/usuario1  
touch /ruta/IP/local/usuario2  
chmod +x /ruta/script/actualizaIP*

Sólo debe habilitarse una vez que el Firewall está activo y configurado como se indica en la sección correspondiente para evitar errores debido a la falta de referencias indicadas en dicho script.

- **limpiaTmp**

- Limpia el directorio de archivos temporales del Servidor.

Se ejecuta a diario a las 14:00 y 23:00 horas. El algoritmo se indica en el **Anexo 12**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/limpiaTmp*

- **limpiaLogs**

- Guarda una copia de los logs principales del Servidor y los limpia cuando la partición reservada para ellos se encuentra ocupada a más del 60% de su capacidad.

El script se ejecuta cada 2 horas. El algoritmo se indica en el **Anexo 13**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/limpiaLogs*

- **listaNegra**

- Obtiene la lista de direcciones IP que son sospechosas de ataques DoS (Negación de Servicio) basada en el número de apariciones con resultados negativos (acceso rechazado) en los logs del Firewall del Servidor.

Se ejecuta todos los días primero de cada mes a las 23:00 horas. El algoritmo se indica en el **Anexo 14**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/listaNegra*

Existen dos scripts que no se encuentran en el esquema de tareas programadas pero son parte de los scripts de mantenimiento del Servidor.

- **restore**

- Extrae los archivos respaldados del Sitio, archivos web y base de datos, en un directorio temporal.
- Monta la copia de la base de datos extraída y si el usuario lo indica reemplaza los archivos del Sitio Web por los que fueron extraídos.

Sólo se debe ejecutar cuando sea necesario regresar a un estado anterior de la base de datos y opcionalmente de los archivos del Sistema Web. El algoritmo se indica en el **Anexo 15**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/restore*

- **acceso**

- Verifica que el acceso efectivamente provenga de las direcciones IP permitidas.
- Complementa las reglas Firewall ya que, además de cerrar la conexión de cualquier tipo para el equipo no autorizado alerta mediante correo electrónico a una lista de remitentes.

Se ejecuta en cada inicio de sesión del único usuario autorizado para acceso remoto. El algoritmo se indica en el **Anexo 16**.

Es necesario darle permiso de ejecución al script con el comando:

*chmod +x /ruta/script/acceso*

El script se debe agregar al inicio del archivo `.bashrc` que se encuentra en el directorio del usuario con permiso de acceso remoto. El script hace uso de un script auxiliar llamado `correoAlerta.php` el cual es el encargado de enviar la alerta por correo electrónico en caso de detectar un acceso no autorizado, por lo tanto, este último se debe copiar en la ubicación indicada en el script y se debe dar permiso de ejecución:

*chmod +x /ruta/script/correoAlerta.php*

Para enviar el correo electrónico a través de PHP se utiliza la clase PHPmailer, esta debe colocarse en la ubicación indicada en el script antes mencionado.

## Firewall local

El Sistema de Titulación es un servicio que debe ser accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet y un navegador web, por lo tanto, debe contar con un mecanismo de seguridad (Firewall) que evite o por lo menos complique el acceso a los archivos del Servidor por parte de personas ajenas a la administración del mismo.

Un firewall se define generalmente como un sistema ubicado entre dos redes y que ejerce una política de seguridad definida, siendo el mecanismo encargado de proteger una red confiable de una que no lo es. En el caso del Firewall del Servidor, su función es proteger el acceso a la información contenida en él.

Un Firewall debe cumplir con las siguientes características:

- Todo el tráfico desde dentro hacia fuera y viceversa debe pasar a través de él.
- Sólo el tráfico autorizado definido en las reglas de filtrado podrá llegar a su destino.

El Firewall utilizado en el Servidor entra en la clasificación de "Filtrado de paquetes", este tipo de Firewall utiliza reglas basadas en el control de acceso, es decir, filtra los paquetes basándose en alguno de los siguientes criterios:

- Protocolo utilizado
- Dirección IP de origen y/o destino
- Dirección MAC de origen y/o destino
- Puerto TCP/UDP de origen y/o destino

Este tipo de Firewall trabaja en las capas de Red y Transporte del Modelo OSI y sus principales ventajas son:

- Son económicos.
- Tienen alto nivel de desempeño.
- Son transparentes para los usuarios conectados a la red.

Sus debilidades son:

- No protege las capas superiores en el modelo OSI.
- Puede ser difícil traducir las necesidades de aplicaciones a puertos y protocolos.
- No soportan autenticación de usuarios ni control de acceso con horarios establecidos.

Al definir un Firewall es importante plantear preguntas fundamentales:

- a) ¿Qué se debe proteger?
- b) ¿De quién se debe proteger?
- c) ¿Cómo protegerse?

La primera pregunta hace referencia a la información contenida en un activo.

Respecto a la segunda, suelen definirse niveles de confianza que permitan el acceso a ciertos usuarios externos o bien limitando el acceso de usuarios internos a determinados recursos.

La tercera pregunta es en muchas ocasiones la más complicada de responder debido al descontento que puede causar en los usuarios y está encaminada a los siguientes paradigmas:

- Política permisiva: Todo está permitido excepto aquello que esta explícitamente prohibido.
- Política prohibitiva: Todo está prohibido excepto aquello que esta explícitamente permitido.

Las respuestas a las preguntas previamente plateadas son:

- a) Se debe proteger la información del Servidor: Base de Datos y archivos del Sitio Web.
- b) Se debe proteger de las personas que no están autorizadas, es decir, de todas las personas excepto aquellos que administran el Servidor.
- c) En el caso del Servidor se aplica una política prohibitiva.

Tener un Firewall no significa que el Servidor está completamente seguro, todo Firewall tiene limitaciones y entre las principales se encuentran las siguientes:

- Un Firewall actúa conforme a las reglas establecidas
- No protege contra la Ingeniería Social
- No protege contra intrusiones físicas.
- No asegura que los dispositivos de los usuarios autorizados están libres de virus que atente contra el Servidor.

## *IPtables y NetFilter*

Debian, en su instalación básica cuenta con los dos componentes principales del Firewall nativo de Linux: IPtables y Netfilter.

### Netfilter

Componente del Kernel que se encarga de la manipulación de los paquetes de red, este permite:

- Filtrar paquetes
- Realizar traducción de direcciones (NAT)
- Modificar paquetes

### IPtables

Herramienta que hace uso de la infraestructura que proporciona NetFilter para construir y configurar un Firewall.

Las tareas a realizar sobre los paquetes se controlan mediante un conjunto de reglas en función de la situación en que se encuentre un paquete durante su procesamiento dentro de NetFilter. La lista de reglas se encuentra en el espacio de memoria.

En la práctica, el Firewall consiste en un script que contiene los comandos de IPtables que generan la lista de reglas. Lo usual es que este script se ejecute cada vez que inicia el Servidor sin necesidad de intervención humana.

## Estructura de una regla de IPtables

Una regla de IPtables se divide en cuatro partes:

### 1. Tabla

Corresponde a los distintos tipos de procesamiento que se pueden aplicar sobre los paquetes:

- Filter: controla las decisiones del filtrado de paquetes (aceptar/rechazar)  
*Cadenas: INPUT, OUTPUT, FORWARD*
- NAT: controla la traducción de direcciones  
*Cadenas: PREROUTING, POSTROUTING*
- Mangle: controla el proceso de modificación de contenido de paquetes  
*Cadenas: INPUT, OUTPUT, FORWARD, PREROUTING, POSTROUTING*

### 2. Cadena

Contiene la lista de reglas a aplicar sobre los paquetes:

- INPUT: reglas que se aplican sobre los paquetes cuyo destino es el propio Firewall.
- OUTPUT: reglas que se aplican sobre los paquetes cuyo origen es el propio Firewall.
- FORWARD: reglas que se aplican sobre los paquetes que atraviesan el Firewall cuyo origen y destino no son el Firewall.
- PREROUTING: reglas que se aplican sobre los paquetes antes de tomar la decisión de enrutamiento (ej. modificar destino).
- POSTROUTING: reglas que se aplican sobre los paquetes antes de devolverlos a la red (ej. modificar origen)

En la cadena previamente se encuentra un comando, los comandos más importantes son:

- *-L / --list cadena*: lista las reglas activas para dicha cadena
- *-F / --flush cadena*: vacía la cadena indicada
- *-Z / --zero cadena*: reinicia los contadores de dicha cadena

- *-P / --policy cadena*: establece la política por defecto para la cadena
- *-A / --append cadena*: agrega una regla a la cadena
- *-D / --delete cadena*: borra una regla de la cadena
- *-R / --replace cadena*: reemplaza una regla de dicha cadena
- *-I / --insert cadena*: inserta una regla en dicha cadena en cierta posición

### 3. Patrón de reconocimiento

Contiene criterios que sirven para identificar paquetes. Se clasifican de la siguiente manera:

- Dirección IP:
  - Origen: *-s / --source*
  - Destino: *-d / --destination*
  - Puede ser una dirección IP o un rango de direcciones IP*
- Interfaz
  - De entrada: *-I / --in-interface*
  - En cadenas: INPUT, FORWARD Y PREROUTING*
  - De salida: *-O / --out-interface*
  - En cadenas: OUTPUT, FORWARD Y POSTROUTING*
- Tipo de protocolo
  - A nivel de transporte (TCP, UDP, ICMP, FTP, SSH, entre otros)
- Puertos:
  - Origen: *-sport / --sourceport*
  - Destino: *-dport / --destination-port*
  - Puede ser un número de puerto (80) o un rango de puertos (80-85).*

### 4. Acción

Contiene las acciones a realizar sobre los paquetes. Su clasificación es la siguiente:

- Predefinidos en la tabla filter:
  - ACCEPT: el paquete es aceptado
  - DROP: el paquete es rechazado sin informar
  - REJECT: el paquete es rechazado informando al origen

- Predefinidos en la tabla NAT
  - SNAT: Realiza traducción de direcciones de origen sobre los paquetes salientes (cambia dirección IP y tal vez puerto de origen del paquete).
  - DNAT: Realiza traducción de direcciones de destino sobre los paquetes entrantes ( cambia la dirección IP y tal vez puerto de destino del paquete)
  - MASQUERADE: realiza traducción de direcciones de origen sobre los paquetes salientes (toma la dirección IP del equipo)
- Almacenamiento en bitácora:
  - LOG: almacena los eventos en una bitácora
  - ULOG: almacena los eventos en una bitácora establecida por el usuario

Dentro de cada cadena las reglas se inspeccionan secuencialmente, el orden de las reglas es importante pues si el paquete cumple con las condiciones de una regla se ejecuta la acción definida en dicha regla y abandona la cadena, si el paquete no cumple con ninguna regla entonces se le aplica la política por defecto asignada a dicha cadena.

Por defecto, las cadenas están configuradas con la acción ACCEPT.

***iptables -t TABLA CADENA PATRÓN -j ACCIÓN***

*Imagen 6. Estructura de una regla de IPTables.*

## Shorewall

En los repositorios de Debian existe un paquete llamado Shorewall, es un error decir que Shorewall es el Firewall del S.O., este paquete es un manejador del Firewall nativo de Debian (NetFilter/IPTables) que simplifica la administración del Firewall.

La instalación, como en todos los paquetes instalados anteriormente, se realiza con un comando:

***apt-get install shorewall***

Los archivos de configuración se encuentran en el directorio */etc/shorewall/*; aunque después de la instalación sólo se encuentran los archivos *makefile* y *shorewall.conf*

Es recomendable instalar la documentación de shorewall para conocer mejor el funcionamiento del mismo, además, proporciona ejemplos de configuración para equipos con una, dos o tres interfaces de red; está también se encuentra en los repositorios de Debian y se instala con el comando:

*apt-get install shorewall-doc*

Los ejemplos de configuración predeterminadamente se encuentran en el directorio */usr/share/doc/shorewall/examples*, dentro de ellos se observa que Shorewall necesita múltiples archivos que contienen parámetros para aplicar la configuración del Firewall; los archivos principales son los siguientes:

- **shorewall.conf**: Archivo que contiene parámetros de configuración general.

*startip\_enabled* => **YES**: En combinación con otra bandera permite el inicio de Shorewall en el arranque del S. O.

*Imagen 7. Parámetro modificado en el archivo "shorewall.conf".*

- **zones**: Archivo que contiene la definición de las zonas del Firewall, las zonas son la forma en que el Firewall ve la infraestructura de red.
- **interfaces**: Archivo que contiene la declaración de las interfaces de red y las asocia con una zona declarada en el archivo "zones".
- **policy**: Archivo donde se define la política predeterminada para el tráfico de red de las zonas declaradas en el archivo "zones".
- **routestopped**: Archivo donde se define quien puede establecer conexiones al equipo aun cuando shorewall este detenido.
- **blacklist**: Archivo que contiene la lista de direcciones IP a las cuales debe negarles cualquier tipo de conexión.
- **maclist**: Archivo donde puede se puede crear una liga Dirección IP - Dirección MAC.
- **rules**: Archivo donde se definen las reglas que debe aplicar el Firewall.

En el directorio `/etc/shorewall/` se deben crear y editar los archivos *zones*, *interfaces*, *policy*, *routestopped* y *rules* hasta quedar con la configuración indicada en el *Anexo 17*. La configuración de los archivos *blacklist* y *maclist* se muestra como ejemplo.

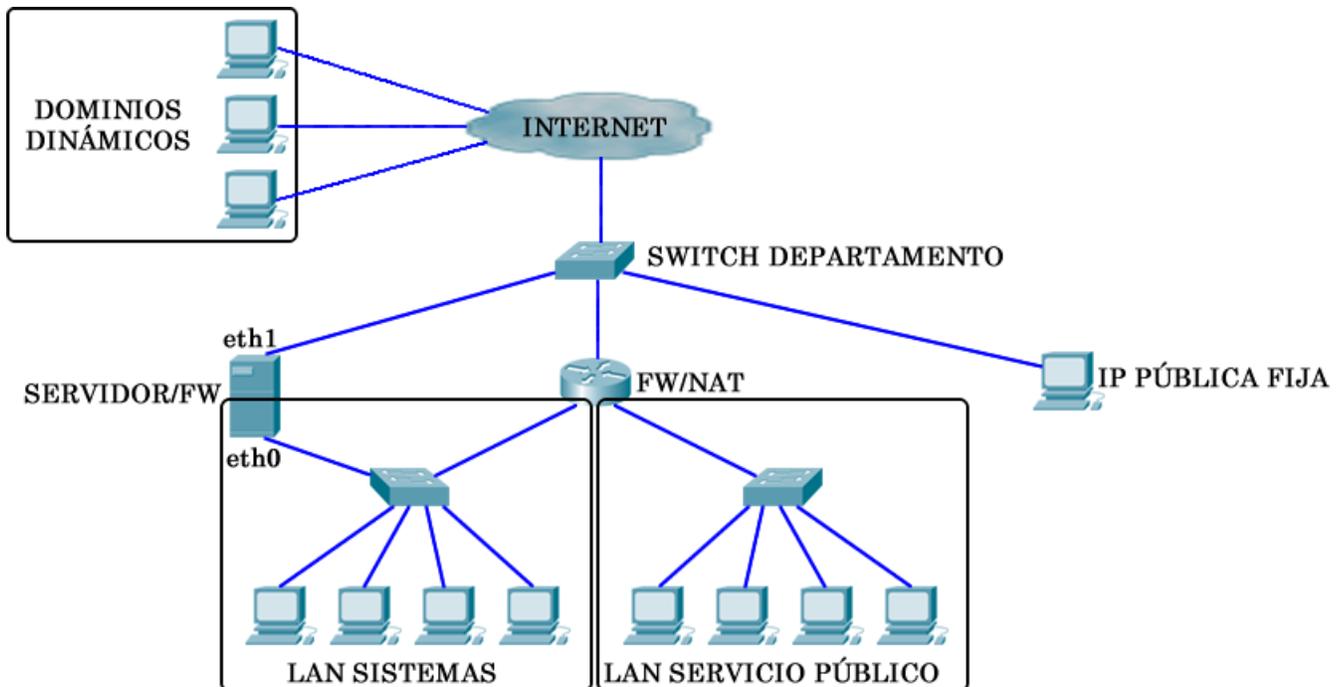
La configuración indicada en el *Anexo 17* corresponde a la *Imagen 8* y a las políticas de acceso que se listan en la *Imagen 9*.

Para completar el inicio de shorewall con el arranque del S.O. se debe editar el archivo *shorewall* que se encuentra en el directorio `/etc/default/` y cambiar los parámetros que se muestran en la *Imagen 10*.

*startup* => **1**: Habilita el inicio de Shorewall durante el arranque del S. O.

*OPTIONS* => **-f**: Indica el inicio rápido de Shorewall, lee la configuración de un archivo fuente guardado previamente con el comando *shorewall save*

*Imagen 10. Parámetros modificados en el archivo "shorewall".*



*Imagen 8. Infraestructura de red del Departamento de Administración Escolar.*

- *El Sistema Web de Titulación es accesible desde cualquier host con conexión a Internet.*
- *Acceso remoto administrativo (Secure Shell y MySQL) al Servidor desde los hosts de LAN SISTEMAS.*
- *Un host con IP Pública fija dentro de la Red Local tiene acceso remoto administrativo (Secure Shell y MySQL) al Servidor.*
- *Posible acceso de consulta a una Base de Datos en el Servidor desde los hosts de LAN SERVICIO PÚBLICO.*
- *Tres hosts asociados a dominios dinámicos tienen acceso remoto administrativo (Secure Shell y MySQL) al Servidor.*
- *Se aplica predeterminadamente una política prohibitiva.*

*Imagen 9. Políticas de acceso al Servidor.*

Una vez que se ha establecido la configuración de los archivos de shorewall se inicia el servicio con el comando ***shorewall start***, si shorewall inició correctamente es conveniente guardar la configuración actual para establecerla como la configuración predeterminada de inicio (al arranque del S.O.); para ello se utiliza el comando ***shorewall save***.

El archivo con la configuración actual guardada se encuentra en el directorio ***/var/lib/shorewall/*** con el nombre ***restore***; este archivo contiene las reglas en el formato de IPtables. Si por alguna razón al arranque del S.O. y shorewall no hay conexión a Internet no será posible que el Servidor determine cuáles son las direcciones IP de los dominios dinámicos de acceso remoto y por tal motivo Shorewall no podrá completar la configuración y quedará en estado detenido (no aplica las reglas indicadas) provocando que el Servidor sea inaccesible remotamente; para solucionar este problema se deben eliminar las reglas IPtables que hacen referencia a los dominios dinámicos. Véase en ***Imagen 11***.

```
-A net2fw -p 6 -m multiport --dports 22,3306 -s dominio.dinamico.1 -j ACCEPT  
-A net2fw -p 6 -m multiport --dports 22,3306 -s dominio.dinamico.2 -j ACCEPT  
-A net2fw -p 6 -m multiport --dports 22,3306 -s dominio.dinamico.3 -j ACCEPT
```

*Imagen 11. Reglas eliminadas en el archivo "restore".*

- **shorewall start:** Comando para iniciar Shorewall.
- **shorewall safe-start:** Comando para probar la configuración y esperar la confirmación para aplicarla o no.
- **shorewall stop:** Comando para detener Shorewall.
- **shorewall show status:** Comando para mostrar el estado en que se encuentra Shorewall.
- **shorewall logwatch:** Comando para mostrar en tiempo real los logs de Shorewall
- **shorewall save:** Comando para guardar la configuración actual en el archivo `/var/lib/shorewall/restore`

*Imagen 12. Comando útiles de Shorewall.*

---

# *Migración de la Base de Datos de Access a una Base de datos en MySQL*

---

Para cumplir los requerimientos del Sistema de Titulación, el diseño de la Base de Datos cambió radicalmente, por lo tanto, fue necesario desarrollar herramientas que permitieran manipular los datos de la Base de Datos de Access para darles el formato correcto (tipo, longitud, etcétera) de acuerdo al nuevo diseño, estas son un conjunto de scripts escritos en lenguaje C y algunos procedimientos requieren la intervención humana para la manipulación de datos en Excel.

A grandes rasgos, las tablas de la Base de Datos de Access fueron exportadas a archivos de Excel, a los cuales posteriormente se les aplicaron procesos para generar archivos de texto plano con extensión "*txt*".

Los scripts en lenguaje C se encargan de manipularlos archivos de texto plano generados separando los datos en nuevos archivos de texto plano para cada tabla definida en el diseño de la Base de Datos de MySQL.

Cada uno de los archivos generados por los scripts debe ser transformado al formato de Excel para aplicar una fórmula que genere las sentencias SQL para insertar los datos en la Base de Datos de MySQL.

Para facilitar la inserción de datos es conveniente guardar las sentencias SQL resultantes en archivos de texto plano y realizar la inserción de datos a través de una aplicación que permita la conexión remota a la Base de Datos del Servidor, o bien, copiando los archivos de texto plano en el Servidor y utilizar los comandos nativos de MySQL.

---

# *Diseño y Desarrollo del Sistema de Titulación*

---

## *Estructura del Sistema de Titulación*

El sistema de Titulación está dividido en dos secciones principales:

- Una sección de acceso libre, que a su vez se encuentra dividida en cuatro apartados:
  - **Acceso de Egresados y Acceso Administrativo:** Son un acceso a la segunda sección principal del Sistema de Titulación (acceso restringido).



*Imagen 13. Botones de acceso para los usuarios del Sistema de Titulación.*

- **Información auxiliar:** Contiene una página de ayuda para ingresar al Sistema de Titulación, los datos de contacto del Departamento de Administración Escolar y una guía con el procedimiento completo de Titulación.



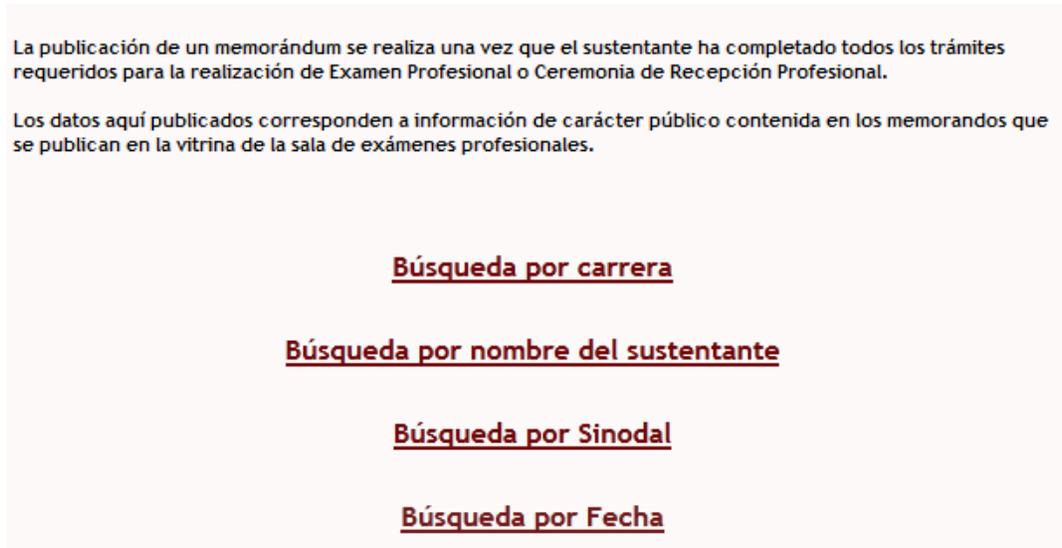
*Imagen 14. Botones de información auxiliar.*

- **Información para los Profesores:** contiene información acerca de los Exámenes Profesionales (EP) o Ceremonias de Recepción Profesional (CRP) que están próximas a realizarse, esta información es la misma que se coloca de manera impresa en la mampara de una de las Salas de Exámenes Profesionales. Permite a los profesores consultar los EP o CRP en los cuales han sido asignados. La información puede ser consultada de acuerdo a cuatro criterios:
  - Por carrera del sustentante
  - Por nombre del sustentante

- Por nombre del Sinodal
- Por fecha de Titulación

## Sinodales y Comité

*Imagen 15. Botón de acceso a información para Profesores.*



*Imagen 16. Interfaz de consulta de EPs y CRPs por realizarse.*

- **Información estadística representada en gráficas:** Ofrece la posibilidad de generar diferentes gráficas con información referente al comportamiento de EPs y/o CRPs que se han realizado o están por realizarse, el listado de graficas que genera el sistema es el siguiente:

- **Estadísticas de Exámenes Profesionales**

1. Disponibilidad en fechas próximas: Calendario que presenta la disponibilidad de fechas para agendar un EP.
2. Exámenes profesionales agendados: Representa los EPs agendados en cada mes del presente año.
3. Aprovechamiento de espacios disponibles: Muestra el porcentaje de aprovechamiento de los recintos asignados para la realización de EPs en cada mes del presente año.

4. Ocupación al final del periodo actual: Muestra el porcentaje de aprovechamiento de los recintos en el último mes de programación de EPs del semestre lectivo actual.
5. Ocupación al final del periodo anterior: Muestra el porcentaje de aprovechamiento de los recintos en el último mes de programación de EPs del semestre lectivo anterior.
6. Exámenes profesionales agendados (año anterior): Presenta los EPs agendados en cada mes del año anterior.
7. Aprovechamiento de espacios disponibles (año anterior): Muestra el porcentaje de aprovechamiento de los recintos asignados para la realización de EPs en cada mes del año anterior.

■ **Estadísticas de Titulación**

1. Titulación: Presenta los titulados en cada mes del presente año.
2. Titulación con mención honorífica: Muestra los titulados que obtuvieron dicho reconocimiento en cada mes del presente año.
3. Titulación (año anterior): Representa los titulados en cada mes del año anterior.
4. Titulación con mención honorífica (año anterior): Representa los titulados que obtuvieron dicho reconocimiento en cada mes del año anterior.
5. Distribución por género: Representa el porcentaje de titulados de cada género en el presente año.
6. Titulación por género: Representa los titulados de cada género en cada mes del presente año.
7. Titulación con mención honorífica por género: Representa los titulados de cada género que obtuvieron dicho reconocimiento en cada mes del presente año.
8. Distribución por género (año anterior): Representa el porcentaje de titulados de cada género del año anterior.
9. Titulación por género (año anterior): Representa los titulados de cada género en cada mes del año anterior.

10. Titulación con mención honorífica por género (año anterior): Representa los titulados de cada género que obtuvieron dicho reconocimiento en cada mes del año anterior.
11. Distribución por examen y ceremonia: Representa el porcentaje de titulados en el presente año a través de las modalidades que requieren trabajo escrito (EP) y las que no lo requieren (CRP).
12. Titulación por modalidad: Representa la cantidad de titulados en el presente año a través de cada una de las nueve modalidades de Titulación aprobadas por el Consejo Técnico.
13. Distribución por examen y ceremonia (año anterior): Representa el porcentaje de titulados del año anterior a través de las modalidades que requieren trabajo escrito (EP) y las que no lo requieren (CRP).
14. Titulación por modalidad (año anterior): representa la cantidad de titulados del año anterior a través de cada una de las nueve modalidades de Titulación aprobadas por el Consejo Técnico.
15. Titulación por modalidad y género: Representa la cantidad de titulados de cada género en el presente año a través de cada una de las nueve modalidades de Titulación aprobadas por el Consejo Técnico.
16. Titulación por modalidad y género (año anterior): Representa la cantidad de titulados de cada género del año anterior a través de cada una de las nueve modalidades de Titulación aprobadas por el Consejo Técnico.



*Imagen 17. Botones de acceso a las gráficas.*

Tanto la información para los profesores como la información estadística representada en gráficas son generadas en tiempo real basándose en la información actual del Sistema de Titulación.

- La segunda sección principal es de acceso restringido, se trata de las interfaces para cada perfil de usuario del Sistema de Titulación. Dentro de estas interfaces se realizan las tareas que competen a cada uno de los usuarios involucrados en el proceso de Titulación de un egresado.

En estas interfaces circula información sensible, por lo tanto, se encuentra dentro del host virtual que utiliza SSL (cifra la información intercambiada).

Su contenido puede clasificarse en dos apartados:

- Acceso a Egresados: su uso es exclusivo de los egresados, que se encuentran dentro de alguna de las etapas de los trámites, para obtener el grado de licenciatura.
- Acceso Administrativo: Es utilizado por las entidades que participan dentro del proceso de titulación y por aquellas que necesitan consultar información sobre los titulados de la Facultad.

### *Interfaces del Sistema de Titulación*

El sistema de Titulación tiene usuarios con requerimientos y funciones muy diferentes, por lo tanto, debe contar con interfaces adecuadas a las necesidades de cada perfil de usuario. Los principales usuarios son:

- Egresados
- Divisiones de especialidad
- Departamento de Administración Escolar
- Funcionarios de la Secretaría de Asuntos Escolares
- Personal de Sistemas del Departamento de Administración Escolar

El menú de cada interfaz está escrito en Java Script haciendo uso del generador de menús desplegables de Sothink.

### **Interfaz de Egresados**

La interfaz es utilizada por los egresados que se encuentran realizando los trámites necesarios para llevar a cabo su Examen Profesional, o bien, su Ceremonia de Recepción Profesional.

Las tareas que se realizan en esta interfaz se listan y explican en la *Tabla 3*.

### **Interfaz de Divisiones de especialidad**

Esta interfaz es utilizada por el área de titulación de las Divisiones de Especialidad una vez que el egresado acude para comenzar a realizar los trámites necesarios para obtener el grado de licenciatura.

Las tareas que se realizan en esta interfaz se listan y explican en la *Tabla 4*.

### **Interfaz del Departamento de Administración Escolar**

Esta interfaz es utilizada por el área de titulación del Departamento de Administración Escolar una vez que las Divisiones de Especialidad concluyen su participación en el proceso de Titulación de los egresados y comienza el trámite de programación de EP ó CRP.

Las tareas que se realizan en esta interfaz se listan y explican en la *Tabla 5*.

### **Interfaz de los funcionarios de la Secretaría de Asuntos Escolares**

Esta interfaz es utilizada por el personal autorizado de la Secretaría de Asuntos Escolares para la consulta de información relativa a los egresados que han concluido o se encuentran en el proceso de Titulación para obtener su grado de licenciatura, además, permite reservar algún recinto exclusivamente para la realización de algún evento especial.

Las tareas que se realizan en esta interfaz se listan y explican en la *Tabla 6*.

## Interfaz del personal de Sistemas del Departamento de Administración Escolar

Esta interfaz contiene todas las opciones de las interfaces previamente listadas y algunas adicionales, es utilizada comúnmente para generar todas las estadísticas y reportes oficiales de Titulación respecto a cualquiera de las etapas del proceso, así como para administrar el estatus de los egresados o profesores que se encuentran registrados en el Sistema de Titulación y para emitir documentos probatorios en casos de sustitución de los mismos.

Las tareas que se realizan en esta interfaz se listan y explican en la *Tabla 7*.

*Tablas de descripción de tareas de las*  
*interfaces del Sistema de Titulación*

<b>Opción</b>	<b>Descripción</b>
Inicio	Es la página de bienvenida del Sistema de Titulación de este usuario.
Registro	El egresado registra sus datos personales y de contacto, es requisito para poder avanzar en siguiente etapa del proceso Titulación.
Cambios	El egresado puede realizar modificaciones en sus datos personales y de contacto.
Consultas	El egresado puede consultar sus datos personales registrados en el sistema, así como la etapa de titulación en la que se encuentra.
Formatos	El egresado genera los formatos “Ficha de identificación Sociedad de Exalumnos”, “Solicitud de Carta Compromiso” y “Solicitud de Expedición de Título” necesarios para avanzar en las siguientes etapas del proceso de Titulación. También puede volver a generar su “Formato de Contraseña” y su “Comprobante de Actualización de Datos” para entregar en la División de especialidad.
Contacto	Es la página que contiene un directorio de contacto en caso de solicitar mayor información sobre el proceso de Titulación.
Ayuda	Contiene una serie de videos explicativos sobre el uso de su interfaz.
Cerrar Sesión	Cierra la sesión del egresado.

*Tabla 3. Descripción de la Interfaz de Egresados.*

Opción	Descripción		
Inicio	Es la página de bienvenida del Sistema de Titulación de este usuario.		
Altas	Examen Profesional y Ceremonia	Individual	<p>La división comienza con la primera etapa del proceso de Titulación.</p> <p>Da de alta un EP y/o CRP, con el registro del número de cuenta, la carrera, la modalidad, el título y presentación del trabajo escrito o especificaciones de la modalidad seleccionada según sea el caso y miembros del Jurado o Comité.</p> <p>Los egresados que se titulan por CRP siempre son dados de alta de forma Individual.</p>
		Grupal	<p>La división comienza con la primera etapa del proceso de Titulación.</p> <p>Da de alta un EP y/o CRP, con el registro de número de cuenta, la carrera, la modalidad, el título y presentación del trabajo escrito o especificaciones de la modalidad seleccionada y miembros del Jurado ó Comité.</p> <p>Ingresar el número de participantes en el EP (de 2 a 5).</p>
	Sinodal	<p>Cuando un miembro del Jurado o Comité no se encuentre registrado en el Sistema de Titulación es necesario darlo de alta. Para dar de alta es necesario ingresar el RFC con homoclave.</p> <p>Si encuentra algún registro con un RFC similar lo muestra en pantalla para consultar sus datos y crea un boton para dar de alta un nuevo registro con el RFC ingresado.</p>	
Cambios	Examen Profesional y Ceremonia	<p>Permite realizar cambios en la modalidad de titulación, el Jurado o Comité, el título y presentación del trabajo escrito o especificaciones de la modalidad seleccionada según sea el caso.</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y la carrera del egresado, si el examen es grupal basta con el número de cuenta y la carrera de algun integrante del examen.</p>	
	Sinodal	<p>Permite hacer cambios en los datos personales, de contacto y laborales del sinodal. Es necesario proporcionar el RFC con homoclave.</p>	
	Manejo de Integrantes	Agregar Integrante	<p>Permite agregar nuevos integrantes a un EP existente siempre y cuando el número máximo de integrantes no sea mayor a 5.</p> <p>Es necesario proporcionar los numeros de cuenta y las carreras de los nuevos integrantes y posteriormente el numero de cuenta y carrera de un alumno ya registrado en el sistema.</p> <p>El integrante a agregar no debe estar registrado en el Sistema de Titulación.</p>
Quitar Integrante		<p>Permite quitar integrantes de un EP grupal, al alumno eliminado del examen se le crea un nuevo registro y se almacena el motivo de la eliminación y sus datos en una bitacora.</p> <p>Es necesario proporcionar el numero de cuenta y carrera de un alumno registrado en el sistema.</p> <p>Sólo es posible realizar esta acción mientras no tengan asignada fecha de EP.</p>	

Consultas	Examen Profesional y Ceremonia	<p>Permite conocer los datos académicos del alumno, datos relacionados con la modalidad de titulación como título de trabajo escrito o Jurado y la etapa en la que se encuentra dentro del proceso de titulación.</p> <p>La consulta se puede realizar con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cuenta: 9 dígitos. Si el número de cuenta es de 8 dígitos se agrega un cero al inicio.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del alumno. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y después aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados están ordenados alfabéticamente en orden descendente.</li> </ul>
	Datos del Sinodal	<p>Permite conocer algunos datos personales y laborales de los sinodales registrados en el sistema.</p> <p>La consulta se puede realizar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC: Debe ser ingresado con homoclave, si la homoclave no se introduce la búsqueda no devolverá resultados.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y después aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados están ordenados alfabéticamente en orden descendente.</li> </ul>
	Asignación y Asistencia de sinodales	<p>Permite conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación por Examen Profesional: Número de veces que se ha propuesto para participar como sinodal de un EP.</li> <li>• Asistencia por Examen Profesional: Número de veces que el sinodal ha asistido a los EPs en los que ha sido asignado.</li> <li>• Director de Tesis: Número de veces que el sinodal ha dirigido trabajos escritos, no involucra la asistencia.</li> </ul> <p>La consulta se puede realizar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC (con homoclave): Si la homoclave no se introduce la búsqueda no devolverá resultados.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y después aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados están ordenados alfabéticamente en orden descendente.</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Reportes	Examen Profesional y Ceremonia	<p>Permite generar en formato PDF los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraseña del egresado: Se imprime una vez que se ha dado de alta un EP y/o una CRP. El oficio contiene la contraseña del egresado con la finalidad de que el egresado ingrese al Sistema de Titulación y realice lo que corresponde a esta etapa. Si se trata de un examen grupal se imprimen los formatos de todos los integrantes.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● FEX-1 (Designación de Sinodales): Se imprime una vez que se ha dado de alta un EP. Este oficio contiene la notificación oficial a los sinodales acerca de su participación como parte del jurado del EP y los datos académicos básicos del interesado.</li> <li>● FEX-2 (Aceptación del Trabajo Escrito): Se imprime una vez que se ha dado de alta un EP. El oficio se debe expedir para cada uno de los integrantes del EP, en éste oficio, los sinodales firman oficialmente la aceptación del trabajo escrito.</li> <li>● FEX-3 (Solicitud de Jurado para Examen Profesional): Se imprime una vez que el alumno se ha registrado en el sistema y entregado a la División los oficios FEX-1 y FEX-2 debidamente firmados. El oficio contiene la notificación oficial por parte de la División de que el alumno es candidato a solicitar fecha de EP, en éste oficio se encuentra toda la información relacionada con la modalidad de titulación elegida y los datos académicos básicos del interesado.</li> <li>● CRP-1 (Ceremonia de Recepción Profesional): Se imprime una vez que se ha dado de alta una CRP y el alumno se ha registrado en el Sistema de Titulación. El oficio contiene la notificación oficial por parte de la División, de que el alumno ha cubierto los requisitos necesarios para obtener su título y puede solicitar fecha de CRP.</li> </ul>
	Sinodal	<p>Permite generar en formato PDF los siguientes reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sinodal Asignación-Asistencia en exámenes profesionales: Permite conocer las veces que ha sido asignado como jurado un Sinodal registrado en el Sistema de Titulación, así como las veces que asistió a dichos exámenes profesionales dentro de un periodo de tiempo. El usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por Apellidos del mismo) y el periodo que desea consultar.</li> <li>● Listado de asistencia de sinodales que han dirigido trabajos escritos por División: Permite conocer quienes han sido Directores de Tesis en exámenes profesionales de la División correspondiente, en un periodo especificado Los reportes generados solo brindarán información correspondiente a la División que así lo solicite.</li> </ul>
Estadísticas	Titulados	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el listado de titulados de la División correspondiente (la División se determina de acuerdo al usuario logeado). Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elegir que datos del Titulado deben ser mostrados.</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo.</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo al año y semestre de Ingreso.</li> <li>● Restringir la búsqueda por carreras (sólo carreras de la División de Especialidad).</li> <li>● Restringir la búsqueda por modalidad de titulación.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda por resultado del EP/CRP.</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un rango de promedios.</li> <li>● Restringir la búsqueda por género de los titulados.</li> </ul>
	Titulados por tipo de trabajo escrito	<p>Genera un archivo en formato Excel que muestra el número de alumnos titulados y el número de exámenes realizados en el periodo especificado cuya modalidad de titulación requiera trabajo escrito.</p> <p>El usuario debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El periodo que desea consultar, en años.</li> <li>● El tipo de trabajo escrito que se desea consultar (Tesis, Tesina, Artículo académico e Informe Laboral).</li> </ul>
	Sinodales	<p>Permite generar dos archivos en formato Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Información de un Sinodal: Listado de titulados en los que el Sinodal Especificado (previa búsqueda por apellidos) ha sido asignado como parte del Jurado o Comité.</li> <li>● Información de los Sinodales: Listado de titulados con su Jurado o Comité correspondiente.</li> </ul> <p>En ambos listados, sólo se muestran los titulados de la División de Especialidad correspondiente.</p> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo.</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección de trabajos escritos</li> <li>○ Asignación en exámenes profesionales</li> <li>○ Asignación en ceremonia de titulación</li> <li>○ Asignación en cualquier modalidad de titulación</li> </ul> </li> </ul> <p>Las tres últimas permiten restringir la búsqueda de acuerdo a las posiciones en el Jurado o Comité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elegir que datos del Sinodal deben ser mostrados.</li> <li>● Elegir que datos del examen o ceremonia deben ser mostrados.</li> <li>● Especificar como deben ser mostrados los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listar mostrando datos de titulados: permite seleccionar los datos de los titulados que deben ser mostrados</li> <li>○ Listar mostrando sólo datos por examen profesional o ceremonia: no muestra datos específicos de los titulados</li> </ul> </li> </ul>
	Listado de	Permite generar dos archivos en formato Excel:

	asignaciones por División	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de Sinodales adscritos a la División: Listado de los Sinodales registrados en el Sistema de Titulación que estan adscritos a la Division de Especialidad correspondiente.</li> <li>Listado de Sinodales con participaciones en exámenes de la División con totales: Listado de los Sinodales que han participado en exámenes profesionales de la División de Especialidad correspondiente. El listado contiene el número de Asignaiones y/o Asistencias en cada posicion del jurado y el total. Esta estadística permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Restringir la búsqueda por un periodo de fechas</li> <li>○ Especificar si se desea listar las Asignaciones y/o Asistencias.</li> </ul> </li> </ul>
	Listado de Sinodales por especialidad	Genera un archivo en formato Excel que contiene un listado de los Sinodales de determinada Especialidad, la selección se basa en una lista precargada de Especialidades. El listado muestra los datos básicos para conocer y poder localizar a un especialista en un área del conocimiento determinada, con la intención de retroalimentar los proyectos de Titulación en cada una de sus especialidades, se muestra nombre del sinodal y datos de contacto.
	Listado Memorandum	Genera un archivo en formato Excel que contiene un listado de los Sinodales que participarán en EP o CRP de determinada División. El listado muestra la posición asignada dentro del Jurado/Comité, el nombre completo del Sinodal, su correo electronico, la fecha, hora y lugar del EP o CRP, el nombre del Alumno, la carrera del alumno, el título del trabajo escrito y la modalidad de titulación. El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.
	Entrega de documentación en CAE	Permite consultar si los integrantes de una CRP ya entregaron la documentación requerida en la CAE y la fecha en la que lo hicieron. Solo se muestran datos de las CRPs de la Division correspondiente. Se debe seleccionar una fecha de CRP de una lista precargada con todas las fechas de CRP del año en curso.
Agenda	La División sólo puede agendar Ceremonias, es necesario proporcionar el número de cuenta y la carrera del egresado. Las Ceremonias sólo se realizan los viernes con un máximo de 5 integrantes por Ceremonia con una duración máxima de una hora.	
Contacto	Es la página que contiene un directorio de contacto en caso de solicitar mayor información, sobre el proceso de Titulación.	
Ayuda	Contiene una serie de videos explicativos sobre el uso de la interfaz.	
Cerrar Sesión	Cierra la sesión del usuario de la División.	

**Tabla 4.** Descripción de la Interfaz de División de especialidad.

**Nota:** La División de Especialidad correspondiente se determina de acuerdo al usuario logeado.

Opción	Descripción	
Inicio	Es la página de bienvenida del Sistema de Titulación de este usuario.	
Altas	Datos académicos del egresado	<p>El Departamento de Administración Escolar registra el año y semestre de ingreso y egreso, el módulo de salida (si la carrera cuenta con módulos de salida) y el promedio del egresado.</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y carrera del egresado.</p> <p>Este proceso sólo puede ser realizado una vez que se ha agendado una fecha de EP o CRP.</p>
	Resultado de EP o CRP y Asistencia de Sinodales	<p>El Departamento de Administración Escolar registra la Asistencia del Jurado/Comité y el resultado del egresado o los egresados (en caso de EP grupal).</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y la carrera de un integrante del EP o CRP.</p> <p>Este proceso sólo puede ser realizado una vez que se han dado de alta los datos académicos del egresado o los egresados (cuando se trata de un EP grupal) y se ha llevado a cabo el examen o ceremonia.</p>
Cambios	Datos académicos del egresado	<p>Permite hacer cambios en el año y semestre de ingreso y egreso, el módulo de salida (si la carrera cuenta con módulos de salida) y el promedio del egresado.</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y carrera del egresado.</p> <p>Este proceso sólo puede ser realizado una vez que se han dado de alta los datos académicos del egresado y aún no se haya asignado resultado del EP o CRP.</p>
	Resultado de EP o CRP	<p>Permite hacer cambios en el Resultado del EP o CRP del egresado o los egresados (EP grupal).</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y carrera del egresado.</p> <p>Este proceso sólo puede ser realizado una vez que se ha dado de alta el resultado.</p>
	Asistencia de Sinodales en EP o CRP	<p>Permite modificar la Asistencia del Jurado/Comité en el EP o CRP del egresado o los egresados (EP grupal).</p> <p>Es necesario proporcionar el número de cuenta y carrera de un integrante del EP o CRP.</p> <p>Este proceso sólo puede ser realizado una vez que se ha registrado la Asistencia del Jurado/Comité.</p>
	Sinodal	Permite hacer cambios en los datos del Sinodal de la misma forma en que se realiza en la interfaz de División.
Consultas	Datos académicos y de contacto del egresado	<p>La consulta puede realizarse por el número de cuenta ó el nombre del integrante o los integrantes del EP o CRP; y permite conocer los datos académicos, de contacto y la información general relacionada con la opción de titulación antes de la realización de EP o CRP, del egresado que se consulto.</p> <p>Las especificaciones particulares para ésta consulta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cuenta: 9 dígitos. Si el número de cuenta es de 8 dígitos se agrega un cero al inicio.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del alumno. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y después aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los</li> </ul>

		resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.
Datos de EP o Ceremonia	<p>La consulta puede realizarse por el número de cuenta ó el nombre del integrante o los integrantes del EP o CRP; y , permite consultar los datos de la opción de titulación seleccionada de una manera más amplia, una vez realizado el EP o CRP.</p> <p>Las especificaciones particulares para ésta consulta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cuenta: 9 dígitos. Si el número de cuenta es de 8 dígitos se agrega un cero al inicio.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del alumno. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.</li> </ul>	
Sinodal	<p>Permite conocer los datos de contacto y de identidad académica de un sinodal. La consulta se puede realizar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC: Debe ser ingresado con homoclave, si la homoclave no se introduce la busqueda no devolvera resultados, se realiza la consulta bajo ésta condición con la finalidad de asegurar que los datos consultados son los que corresponden.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.</li> </ul>	
Asignación y Asistencia de sinodales	<p>Permite conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación por Examen Profesional: Número de veces que se ha propuesto al sinodal en EPs.</li> <li>• Asistencia por Exámen Profesional: Número de veces que el sinodal ha asistido a los EPs en los que ha sido propuesto.</li> <li>• Como Director de trabajo escrito: Número de veces que el sinodal ha dirigido trabajos escritos, no involucra la asistencia al EP.</li> </ul> <p>La consulta se puede realizar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC: Debe ser ingresado con homoclave, si la homoclave no se introduce la busqueda no devolvera resultados.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>	
Fecha Límite para entrega de	<p>Muestra los datos de los egresados en base a su fecha límite de entrega de FEX-4, este es el parámetro de conclusión para determinar si se llevará a cabo un EP en determinada fecha. Ofrece dos opciones:</p>	

	FEX-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingresar un rango de fechas: Muestra los egresados que tienen fecha límite en el periodo indicado.</li> <li>● Alumnos que están pronto a vencer su entrega: Muestra los egresados que tienen fecha límite de entrega en un rango de 4 días hábiles a partir de la fecha de consulta.</li> </ul>
	Documentación entrega DAE (EP o CRP)	<p>Permite conocer cuantos y cuales de los egresados que ya tienen fecha de EP o CRP asignada ya han entregado la documentación requerida en el Departamento de Administración Escolar y la fecha en que lo hicieron.</p> <p>Se debe seleccionar una fecha de EP o CRP de una lista precargada con todas las fechas de EP y CRP del año en curso registradas en Sistema de Titulación.</p> <p>Se muestran datos de los EPs y CRPs de todas las Divisiones, los resultados son agrupados por División de Especialidad.</p>
Reportes	Recepción de FEX-4 o documentación CRP	<p>Permite almacenar la fecha en la que se completó la recepción de toda la documentación correspondiente para la realización de un EP o CRP por parte de los egresados en el Departamento de Administración Escolar. Si no se ha recibido la documentación no es posible avanzar en el proceso de Titulación del egresado (impide generar documentos necesarios para la realización de EP o CRP).</p>
	Examen Profesional y Ceremonia	<p>Permite generar en formato PDF los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● FEX-4 (Notificación de Jurado y Fecha para Examen Profesional): Se imprime una vez que el Departamento de Administración Escolar ha asignado una fecha para realizar el EP. Se debe establecer la fecha límite (cuatro días hábiles antes de la fecha del EP) para que el interesado entregue este formato en el Departamento de Administración Escolar con las firmas de su Jurado. Se expide de manera individual aún cuando se trate de un examen grupal, contiene el Jurado, fecha, hora y lugar del EP, el nombre, número de cuenta y carrera del egresado y el título del trabajo escrito.</li> <li>● Recibo de examen profesional (no aplica para CRP): Se imprime posterior a la realización del EP, este documento contiene el jurado que fue asignado a determinado EP, el nombre del egresado o egresados que sustentaron el EP, la fecha del mismo y el tema de su trabajo escrito. Los sinodales que asistieron deben firmar en donde aparece su nombre para poder generar sus pagos por asistencia y evaluación de dicho EP. Se debe generar ingresando el número de cuenta y carrera del egresado.</li> <li>● Constancia y Acta de Titulación: Se imprimen posteriormente al alta de datos académicos del egresado. Muestra una interfaz que permite editar (sólo para presentación del documento) los siguientes datos del egresado: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nombre del alumno</li> <li>○ Título a otorgar</li> <li>○ Modalidad de Titulación</li> <li>○ Título del escrito (Actualiza en la Base de Datos)</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ División a la que pertenece</li> <li>○ Director de la Facultad</li> <li>○ Datos académicos del egresado (Actualiza en la Base de Datos)</li> </ul> <p>En estos documentos se asienta oficialmente el resultado obtenido en la celebración de un EP o CRP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memorandum: Se imprime posteriormente a la elaboración de la Constancia y Acta de Titulación, este oficio es publicado en la mampara de una de las Salas de Exámenes Profesionales. El formato contiene a los integrantes, fecha, hora, lugar, Jurado/Comité del EP o CRP, el nombre de la modalidad de titulación y el título de trabajo escrito si se trata de un EP.</li> <li>● Caratula de expediente de EP (no aplica para CRP): Se imprime posteriormente al alta de Datos académicos; se expide de manera individual aún cuando se trate de un examen grupal. Es utilizada en el expediente que se envía a la Dirección de Control y Gestión Escolar de la Universidad con toda la documentación referente al proceso de Titulación del egresado.</li> <li>● Constancia de confirmación de Fecha de EP o CRP: Se expide de manera individual por solicitud del interesado posteriormente a la recepción del FEX-4 o la documentación para CRP; contiene el nombre, carrera y número de cuenta del interesado, la fecha, hora, lugar y modalidad de Titulación.</li> <li>● Constancia de realización de EP o CRP: Se expide de manera individual por solicitud del interesado posteriormente al registro del Resultado por parte de la CAE; contiene el nombre, carrera y número de cuenta del interesado, la fecha, hora, lugar y modalidad de Titulación así como el resultado obtenido.</li> </ul> <p>Para generar los reportes mencionados anteriormente, el usuario debe especificar el número de cuenta y la carrera del egresado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de titulaciones: Genera un listado de los exámenes o ceremonias que se realizarán dentro de un periodo especificado por el usuario.</li> <li>● Formato de documentos para DGAE: Genera un formato para llevar el control de los documentos recibidos en la CAE para los EPs o CRPs.</li> </ul>
	Sinodales	<p>Permite generar en formato PDF los siguientes reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Constancia de Asignación - Asistencia de Sinodales: Genera un documento que indica el número de veces que ha sido asignado y cuantas veces ha asistido como jurado</li> <li>● Constancia de Asistencia de Sinodales: Genera un documento que indica el número de veces que ha fungido como jurado un sinodal registrado en el Sistema de Titulación.</li> <li>● Constancia de Dirección de Trabajos. Genera un documento que indica el número de veces que un sinodal</li> </ul>

		<p>registrado en el Sistema de Titulación ha sido tutor o director de trabajo escrito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Constancia de Dirección de Trabajos (Detalle). Genera un documento que contiene las especificaciones del número de veces que un sinodal registrado en el Sistema de Titulación ha sido tutor o director de trabajo escrito.</li> <li>● Asignación - Asistencia en exámenes profesionales. Genera un documento que indica el número de veces que ha sido propuesto como jurado un Sinodal registrado en el Sistema de Titulación, así como las veces que asistió a dichos exámenes profesionales.</li> </ul> <p>Para los reportes mencionados anteriormente, el usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por apellidos) y el periodo que desea consultar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Listado de asistencia de sinodales que han dirigido trabajos escritos por División: Genera un documento que indica quienes y con cuántas veces han sido directores de trabajo escrito en exámenes profesionales de determinada División de Especialidad. El usuario debe especificar la División de Especialidad y el periodo que desea consultar.</li> <li>● Constancia de Justificación de Asistencia: Genera un documento PDF que sirve como justificante de Asistencia a un EP realizado en una fecha determinada. El usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por Apellidos) y la fecha que desea consultar.</li> </ul>
	Control de Documentos	Es utilizada para marcar los documentos que se reciben en el Departamento de Administración Escolar por parte de los egresados que se encuentran en proceso de Titulación. Es necesario especificar el número de cuenta y carrera del egresado.
	Envío de Actas a DCGE	Genera un formato prellenado con el control de los documentos recibidos en el Departamento de Administración Escolar para los EPs o CRPs, es el "formato para recepción de actas" que se envía a la Dirección de Control y Gestión Escolar.
	Documentos DCGE	Permite enviar a través del Sistema de Titulación un correo electrónico personalizado a los egresados que tengan alguna irregularidad en su revisión documental (acta de nacimiento, certificados, entre otros) y llevar un control de los casos no resueltos, pues éstos expedientes no pueden ser enviados a la Dirección de Control y Gestión Escolar, hasta haber regularizado su situación.
Estadísticas	Directores de trabajo escrito	<p>Genera un archivo en Formato Excel que contiene el detalle de las veces que los sinodales han fungido como directores de trabajo escrito, en cada una de las modalidades que así lo requieren, mostrando el grado, nombre, RFC y División de adscripción de los sinodales.</p> <p>La estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo.</li> <li>● Restringir la búsqueda por División de Especialidad, listándose el detalle de los Sinodales que hayan fungido como directores de trabajo escrito en exámenes de la División que se especifique.</li> </ul>

	<p>Titulados por tipo de trabajo escrito</p>	<p>Genera un archivo en formato Excel que muestra el número de alumnos titulados y el número de exámenes realizados en el rango de años especificado por el tipo de trabajo escrito, es decir sólo contempla las modalidades que requieren trabajo escrito.</p> <p>El usuario debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El periodo que desea consultar, en años</li> <li>● El tipo de trabajo escrito que se desea consultar (Tesis, Tesina, Artículo académico e Informe Laboral).</li> </ul>
	<p>Sinodales</p>	<p>Permite generar dos archivos en formato Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Información de un Sinodal: Listado de especificaciones de la participación de un Sinodal determinado dentro del Jurado o Comité, por un periodo determinado.</li> <li>● Información de los Sinodales: Listado de especificaciones de la participación de los sinodales dentro del Jurado o Comité, por un periodo determinado.</li> </ul> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección de trabajos escritos</li> <li>○ Participación en exámenes profesionales</li> <li>○ Participación en ceremonia de titulación</li> <li>○ Participación en cualquier modalidad de titulación</li> </ul> </li> </ul> <p>Las tres últimas permiten restringir la búsqueda de acuerdo a las posiciones en el Jurado o Comité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elegir que datos del Sinodal deben ser mostrados</li> <li>● Elegir que datos del examen o ceremonia deben ser mostrados</li> <li>● Especificar como deben ser mostrados los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listar mostrando datos de titulados: permite seleccionar los datos de los titulados que deben ser mostrados</li> <li>○ Listar mostrando sólo datos por examen profesional o ceremonia: no muestra datos específicos de los titulados</li> </ul> </li> </ul>

	Resumen Asignación- Asistencia de Jurado	<p>Genera un archivo en formato PDF con el número de Asignaciones y Asistencias de los sinodales a exámenes profesionales, así como, las veces que han sido asignados como Vocal en Exámenes Profesionales.</p> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda por División: Sólo resultados de Exámenes Profesionales de la División seleccionada.</li> </ul> <p>Restringir la búsqueda por Carrera: Sólo resultados de Exámenes Profesionales de la Carrera Seleccionada.</p>
Agenda	<p>El Departamento de Administración Escolar sólo puede agendar Exámenes Profesionales de lunes a jueves, es necesario proporcionar el número de cuenta y la carrera del egresado.</p> <p>En la primera Sala de Exámenes Profesionales sólo se realizan en los siguientes horarios: 8:00, 10:00 y 16:00 horas con una duración máxima de dos horas para exámenes de hasta tres sustentantes; 12:00 y 18:00 horas con una duración máxima de tres horas para exámenes de más sustentantes.</p> <p>En la segunda Sala de Exámenes Profesionales, de acuerdo a la disponibilidad se reservarán dos horas para exámenes de hasta tres sustentantes o tres horas para exámenes de más sustentantes, los horarios de inicio son; 8:00, 10:00, 12:00, 16:00 y 18:00 horas.</p> <p>Solo es posible agendar un EP a partir de seis días hábiles posteriores a la fecha actual.</p>	
Cerrar Sesión	Cierra la sesión del usuario del Departamento de Administración Escolar.	

*Tabla 5. Descripción de la Interfaz del Departamento de Administración Escolar.*

Opción	Descripción		
Inicio	Es la página de bienvenida del Sistema de Titulación de este usuario.		
Consultas	Examen Profesional y Ceremonia	<p>Permite conocer datos personales, académicos, del EP o CRP del (los) integrantes:</p> <p>La consulta se puede realizar con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cuenta: 9 dígitos. Si el número de cuenta es de 8 dígitos se agrega un cero al inicio.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del alumno. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.</li> </ul>	
	Sinodal	<p>Permite conocer algunos datos personales y laborales de los sinodales registrados en el sistema.</p> <p>La consulta se puede realizar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC: Debe ser ingresado con homoclave, si la homoclave no se introduce la busqueda no devolvera resultados.</li> <li>• Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabeticamente en orden descendente.</li> </ul>	
Estadísticas	Titulados	General	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el listado de todos los titulados registrados en el Sistema de Titulación. Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elegir que datos del Titulado deben ser mostrados</li> <li>• Restringir la busqueda de acuerdo a un periodo</li> <li>• Restringir la busqueda de acuerdo al año y semestre de Ingreso</li> <li>• Restringir la busqueda por División</li> <li>• Restringir la busqueda por carreras</li> <li>• Restringir la busqueda por modalidad de titulación</li> <li>• Restringir la busqueda por resultado del EP/CRP</li> <li>• Restringir la busqueda de acuerdo a un rango de promedios</li> <li>• Restringir la busqueda por género de los titulados.</li> </ul>
		Conteos	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el conteo general de Titulados registrados, los presenta de la siguiente manera:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modalidad de Titulación</li> <li>● Resultado (aprobado y mención honorífica)</li> <li>● Género</li> <li>● Carrera</li> </ul> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo de fechas</li> <li>● Restringir la búsqueda por División de Especialidad</li> <li>● Restringir la búsqueda por Carrera</li> <li>● Restringir la búsqueda por modalidad de titulación</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un rango de promedios</li> <li>● Restringir la búsqueda por género de los titulados</li> </ul>
Sinodales	Resumen Asignación-Asistencia a EP	<p>Genera un archivo en formato PDF con el número de Asignaciones y Asistencias de los sinodales a exámenes profesionales, así como, las veces que han sido asignados como vocal en Exámenes Profesionales.</p> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda por División: Sólo resultados de Exámenes Profesionales de la División de Especialidad seleccionada.</li> <li>● Restringir la búsqueda por Carrera: Sólo resultados de Exámenes Profesionales de la Carrera Seleccionada.</li> </ul> <p>Es necesario especificar un periodo de fechas para realizar la búsqueda.</p>
	Listado de participaciones a EP	Genera un archivo en formato Excel que muestra el detalle de Exámenes Profesionales a los cuales ha asistido un Sinodal dentro de un periodo, el usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por Apellidos del mismo) y el periodo que desea consultar.
	Reporte PRIDE	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el total de asistencias a Exámenes Profesionales que ha tenido un listado de Sinodales dentro de un periodo.</p> <p>El listado de Sinodales debe tener el mismo formato de un machote descargado desde la misma interfaz, una vez que el archivo está listo debe ser adjuntado para que comience la generación del reporte.</p> <p>Esta estadística es utilizada para la generación del reporte PRIDE cada vez que es solicitado por la entidad correspondiente.</p>

Agenda	Permite reservar espacios en las Salas de Exámenes Profesionales de lunes a sábado, para eventos relacionados con la Secretaría de Asuntos Escolares con el fin de centralizar la información de la agenda.
Contacto	Es la página que contiene un directorio de contacto en caso de solicitar mayor información sobre el proceso de Titulación.
Cerrar Sesión	Cierra la sesión del usuario de la Secretariade Servicios Académicos.

**Tabla 6.** Descripción de la Interfaz de los funcionarios de la Secretaría de Asuntos Escolares.

Opción	Descripción		
Inicio	Es la página de bienvenida del Sistema de Titulación de este usuario.		
Altas	Egresado	Examen Profesional o Ceremonia	Permite dar de alta EPs CRPs del mismo modo en que se realiza en la interfaz de División.
		Datos Personales	Permite dar de alta los Datos Personales de un egresado del mismo modo en que se realiza en la interfaz de Egresados, con la excepción de que en esta interfaz es posible realizar modificación en el nombre del egresado.
		Datos Académicos	Permite dar de alta los Datos Académicos de un egresado del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
		Resultado de EP o CRP y asistencia de Sinodales	Permite dar de alta el resultado de un EP o CRP y asentar la asistencia del Jurado/Comité del mismo modo que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
	Sinodal	Permite dar de alta a un Sinodal dentro del Sistema de Titulación del mismo modo que se realiza en la interfaz de División.	
Cambios	Egresado	Examen Profesional o Ceremonia	Permite hacer cambios en un EP o CRP del mismo modo que se realiza en la interfaz de División.
		Datos Personales	Permite hacer cambios en los datos personales de un egresado del mismo modo en que se realiza en la interfaz de Egresados, con la excepción de que en esta interfaz es posible realizar modificación en el nombre del egresado.
		Datos Personales sin Registro.	Permite hacer cambios únicamente en el nombre de un egresado en tres tablas: la tabla con los datos proporcionados por la Dirección de Control y Gestión Escolar, la tabla con los datos proporcionados por la Secretaría de Asuntos Escolares y la tabla con los datos obtenidos desde el Sistema de Titulación. El usuario debe especificar el número de cuenta y la carrera del egresado.
		Datos académicos	Permite hacer cambios en los Datos Académicos de un egresado del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
		Resultado de EP o CRP	Permite hacer cambios en el resultado de un EP o CRP del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
		Asistencia de Sinodales en EP o CRP	Permite hacer cambios en la asistencia del Jurado/Comité del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.

		Control de Alumnos	<p>Permiter realizar dos acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Baja: Elimina el registro de un egresado del Sistema de Titulación guardando una referencia en la tabla de Monitoreo y de Registros Especiales. No esta permitido dar de baja registros grupales, deben ser separados previamente.</li> <li>● Incompleto: Establece un resultado de "Incompleto" al registro de un egresado (significa que el examen nunca se realizo debido a que el tramite se quedo en alguna etapa). Se almacena información general del evento así como del egresado en una tabla para tener referencia en caso de ser necesario analizar la situación del egresado.</li> <li>● Cambiar status: Permite manipular únicamente el status de los egresados, es utilizada para realizar acciones en diferente orden al establecido en el procedimiento. El usuario debe especificar el número de cuenta y la carrera del egresado.</li> </ul>
		Manejo de suspendidos	<p>Permite realizar el manejo de exámenes que hayan tenido resultado "SUSPENDIDO" separandolos en dos posibles casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EP individual: Permite modificar el status que se desea establecer para dicho registro,</li> <li>● EP grupal: Permite seleccionar los integrantes que van a retomar su proceso de Titulación y establecer el status deseado para los integrantes seleccionados. El usuario debe especificar el numero de cuenta y la carrera de un integrante del EP.</li> </ul>
	Sinodal	Permite hacer cambios en los datos de un Sinodal del mismo modo que en que se realiza en la interfaz de División o del Departamento de Administración Escolar .	
Consultas	Examen Profesional y Ceremonia	Datos de EP o CRP	<p>Permite conocer el número de cuenta y el nombre del integrante o los integrantes (cuando se trata de un EP grupal) del EP o CRP, los datos académicos y personales del egresado que se consultó, la etapa en la que se encuentra su trámite , los datos del examen o ceremonia, el resultado obtenido en el EP o CRP y por último, la asistencia del Jurado/Comité. La consulta se puede realizar con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Número de cuenta: 9 dígitos. Si el número de cuenta es de 8 dígitos se agrega un cero al inicio.</li> <li>● Apellidos: Apellido paterno y materno del alumno. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y despues aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados estan ordenados alfabéticamente en orden descendente.</li> </ul>

		Documentación entrega en DAE (EP o CRP)	Permite conocer cuantos y cuales de los egresados que ya tienen fecha de EP o CRP asignada ya han entregado la documentación requerida en el Departamento de Administración Escolar y la fecha en que lo hicieron del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
	Sinodal	Datos del Sinodal	Permite conocer todos los datos personales y laborales de los sinodales registrados en el sistema. La consulta se puede realizar por: <ul style="list-style-type: none"> <li>● RFC: Debe ser ingresado con homoclave, si la homoclave no se introduce la búsqueda no devolverá resultados.</li> <li>● Apellidos: Apellido paterno y materno del sinodal. Muestra primero los registros que contienen la cadena indicada al inicio de los apellidos y después aquellos que la contienen en cualquier lugar de los apellidos, los resultados están ordenados alfabéticamente en orden descendente.</li> </ul>
		Asignación y Asistencia de Sinodales	Permite conocer las Asignaciones y Asistencias a Exámenes Profesionales, así como las veces que un Sinodal ha fungido como Director de trabajo escrito del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
		Exámenes o Ceremonias en proceso	Permite conocer los EP o CRP en los cuales está designado determinado Sinodal, aún cuando no esté programada una fecha de realización del evento. Se deben especificar los apellidos del Sinodal.
		En periodo sabático	Permite conocer los sinodales que se encuentran en periodo Sabático y el periodo correspondiente para cada uno de ellos.
Reportes	Generados por Divisiones		Permite generar los documentos: Contraseña del alumno, FEX-1, FEX-2, FEX-3 y CRP-1 del mismo modo en que se realiza en la interfaz de División.
	Generados por DAE	Documentos	Permite generar los documentos: FEX-4, Recibo de examen profesional, Constancia y acta de titulación, Memorandum, Caratula de expediente de EP, Constancia de confirmación de Fecha de EP o CRP, Constancia de realización de EP o CRP, Reporte de titulaciones y Formato de documentos para DGAE del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
		Recepción de FEX-4 o documentación CRP	Permite marcar como recibida la documentación correspondiente a un EP o CRP de la misma forma en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.
	Generados por Egresados		Permite generar los documentos: Ficha de identificación SE, Solicitud de Carta Compromiso, Solicitud de Expedición de Título y Comprobante de actualización de datos del mismo modo en que se realiza en la interfaz de Egresados.

	Sinodales	Permite generar los reportes: Constancia de Asignación - Asistencia de Sinodales, Constancia de Asistencia de Sinodales, Constancia de Dirección de Trabajos, Constancia de Dirección de Trabajos (Detalle), Constancia de Dirección de Trabajos con Mención Honorífica, Asignación-Asistencia en exámenes profesionales, Listado de asistencia de sinodales que han dirigido trabajos escritos por División y Constancia de Justificación de Asistencia del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.	
Herramientas	Administración de usuarios	<p>Permite realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Crear nuevo usuario: Se debe hacer clic en el boton "Crear Usuario" y especificar los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Usuario: Para ingresar al sistema</li> <li>○ Contraseña: Para ingresar al sistema</li> <li>○ Tipo de usuario: División, DAE, Sistemas o SAE</li> <li>○ División del usuario</li> <li>○ Nombre del Usuario</li> <li>○ Iniciales</li> <li>○ Correo electrónico</li> <li>○ Teléfono</li> </ul> </li> <li>● Cambiar Contraseña de un usuario: Se debe seleccionar un usuario y posteriormente hacer clic en el boton "Cambiar Contraseña".</li> <li>● Eliminar un usuario: Se debe seleccionar un usuario y posteriormente hacer clic en el boton "Eliminar Usuario".</li> </ul>	
Estadísticas	Titulados	General	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el listado de todos los titulados registrados en el Sistema de Titulación. Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elegir que datos del Titulado deben ser mostrados</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo al año y semestre de Ingreso</li> <li>● Restringir la búsqueda por División</li> <li>● Restringir la búsqueda por carreras</li> <li>● Restringir la búsqueda por modalidad de titulación</li> <li>● Restringir la búsqueda por resultado del EP/CRP</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un rango de promedios</li> <li>● Restringir la búsqueda por género de los titulados.</li> </ul>

		Conteos	General	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el conteo general de todos los Titulados registrados en el Sistema de Titulación, presentando los datos de acuerdo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modalidad de Titulación</li> <li>● Resultado (aprobado y mención honorífica)</li> <li>● Género</li> <li>● Carrera</li> </ul> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un periodo</li> <li>● Restringir la búsqueda por División</li> <li>● Restringir la búsqueda por Carreras</li> <li>● Restringir la búsqueda por modalidad de titulación</li> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo a un rango de promedios</li> <li>● Restringir la búsqueda por genero de los titulados</li> </ul> <p>Es utilizada para generar el reporte mensual de titulados.</p>
			Ingreso	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el conteo general de Titulados registrados en el Sistema de Titulación, los separa de acuerdo al año de ingreso a la Facultad.</p> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda de acuerdo al año de ingreso de los titulados.</li> </ul> <p>El usuario debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El periodo a consultar</li> <li>● La carrera de los Titulados</li> </ul>
		Sociedades	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el listado de los Titulados registrados en el Sistema de Titulación, así como de los egresados cuyo trámite de Titulación se encuentra en proceso (ya tienen asignada una fecha de de EP o CRP).</p> <p>El usuario debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El periodo a consultar</li> <li>● La carrera de los titulados o egresados con trámite en proceso.</li> </ul>	

		<p>Listado de egresados Titulados y confirmados por Titularse</p>	<p>Permite generar dos archivos en formato Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Listado Simple: Contiene el número de cuenta, nombre, carrera, género, modalidad de titulación, fecha de titulación y resultado.</li> <li>● Listado Completo: Contiene todos los datos académicos, personales, de contacto y relacionados con la modalidad de titulación.</li> <li>● Sentencias SQL: Contiene las sentencias SQL para insertar los datos de los egresados Titulados registrados en el Sistema de Titulación en una base de datos.</li> </ul> <p>Estos listados contienen los datos de los titulados y de los egresados cuyo trámite de Titulación se encuentra en proceso (ya tienen asignada una fecha de EP o CRP); muestra si ya cuenta con resultado o aún no; son utilizados de forma auxiliar para realizar el reporte mensual de titulados. El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
		<p>Estimado de Titulados</p>	<p>Permite generar dos archivos en formato Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conteos: Sólo contiene los totales</li> <li>● Listados: Contiene los datos de cada registro, enfocados principalmente en quién y cuando realizará su EP o CRP.</li> </ul> <p>Ambos listados representan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La cantidad de alumnos que tienen agendada una fecha de Examen o Ceremonia.</li> <li>● La cantidad de alumnos que tienen agendada una fecha de Examen.</li> <li>● La cantidad de alumnos que tienen agendada una fecha de Ceremonia</li> <li>● La cantidad de exámenes y ceremonias agendadas</li> <li>● La cantidad de exámenes agendados</li> <li>● La cantidad de ceremonias agendadas</li> </ul> <p>Esta estadística, generalmente, es utilizada en los últimos meses del año para obtener un estimado de los titulados, exámenes y ceremonias, para cuestiones como planeación de recursos. El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
		<p>Titulados en Tiempo</p>	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el listado de los titulados registrados en el Sistema de Titulación y muestra específicamente si se concluyó la carrera en el tiempo establecido. El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>

		Relaciones para Sociedad de Exalumnos	<p>Permite generar dos archivos que son enviados a la Sociedad de Exalumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Listado de los egresados que realizarán su EP o CRP en formato Excel que Contiene el nombre, el grado por obtener, la fecha del examen, el año de ingreso y el correo electrónico.</li> <li>● Carta de aceptación en la SE, es la carta para cada egresado que el presidente de la SE firmapara que le sea entregada el día que se lleve a cabo su EP o CRP con resultado aprobatorio, el archivo generado está en formato Word.</li> </ul>	
Sinodal		General	Permite generar dos listados en formato Excel del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar (Estadísticas->Sinodales).	
		Listado de Participaciones en EP	Individual	<p>Genera un archivo en formato Excel que muestra el detalle de Exámenes Profesionales a los cuales ha asistido un Sinodal dentro de un periodo. Este detalle es enviado a cada Sinodal por correo electrónico cuando solicitan en del Departamento de Administración Escolar su Constancia de Asistencia a Exámenes Profesionales.</p> <p>El usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por Apellidos del mismo) y el periodo que desea consultar.</p>
			Grupal	<p>Genera un archivo en formato Excel que muestra el detalle de Exámenes Profesionales a los cuales ha asistido un listado de Sinodales dentro de un periodo.</p> <p>El listado de Sinodales debe tener el mismo formato de un machote en formato Excel que puede ser descargado desde la misma interfaz, una vez que el archivo esta listo debe ser adjuntado para que comience la generación del listado.</p>
		Listado de participaciones en CRP	<p>Genera un archivo en formato Excel que muestra el detalle de Ceremonias de Recepción Profesional a las cuales ha asistido un Sinodal dentro de un periodo.</p> <p>El usuario debe especificar el Sinodal (previa búsqueda por Apellidos del mismo) y el periodo que desea consultar.</p> <p>Este documento sólo debe ser utilizado con fines informativos y no se emite oficialmente a los sinodales, debidoa que una ceremonia es un evento protocolario y no se contabiliza asistencia de sinodales en CRPs para sus informes.</p>	
		Reporte PRIDE	<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene el total de asistencias a Exámenes Profesionales que ha tenido un listado de Sinodales dentro de un periodo.</p> <p>El listado de Sinodales debe tener el mismo formato de un machote descargado desde la misma</p>	

		<p>interfaz, una vez que el archivo esta listo debe ser adjuntado para que comience la generación del reporte.</p> <p>Esta estadística es utilizada para la generación del reporte PRIDE cada vez que es solicitado.</p>
Resumen Asignación-Asistencia de Jurado		<p>Genera un archivo en formato PDF con el número de Asignaciones y Asistencias de los sinodales a exámenes profesionales, así como, las veces que han sido asignados como Vocal en Exámenes Profesionales del mismo modo en que se realiza en la interfaz del Departamento de Administración Escolar.</p>
Resumen Asignación-Asistencia de Comité		<p>Genera un archivo en formato PDF con el número de Asignaciones y Asistencias de los sinodales a Ceremonias de Recepción Profesional.</p> <p>Esta estadística permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Restringir la búsqueda por División: Sólo resultados de Exámenes Profesionales de la División de Especialidad seleccionada.</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Listado de Ceremonias (No. de Integrantes)		<p>Genera un archivo en formato Excel con el listado de CRPs que se han realizado o se realizarán en determinado periodo, el listado contiene la fecha, hora y lugar de la CRP, la División a la cual pertenece la CRP y el número de egresados que están incluidos en la CRP.</p> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Comparativo de fechas de oficios		<p>Genera un archivo en formato Excel que contiene un listado de los egresados registrados en el Sistema de Titulación con su respectivo análisis de comparación de las siguientes fechas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fecha de registro en el Sistema de Titulación VS Fecha de liberación de la revisión de estudios</li> <li>● Fecha de expedición del FEX-3 VS Fecha de liberación de la revisión de estudios</li> <li>● Fecha de registro en el Sistema de Titulación VS Fecha de EP o CRP</li> </ul> <p>La búsqueda se realiza con base en la Fecha de registro en el Sistema de Titulación, por lo tanto, el usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Listado Memorandum		<p>Genera el listado de Memorandos de determinada División de la misma forma en que se realiza en la interfaz de División.</p> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar y la División de especialidad.</p>
Exámenes con total de asistencias de jurado		<p>Genera el listado con los datos básicos de los Exámenes Profesionales realizados, así como del Jurado asignado para dichos EPs y el número de Sinodales que asistieron a ellos.</p> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Asistencia por asignar (EP)		<p>Permite conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EPs donde no se ha dado de alta el resultado ni la asistencia del Jurado</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPs donde ya se ha dado de alta el resultado pero no la asistencia del Jurado</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar</p>
Asistencia por asignar (CRP)	<p>Permite conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CRPs donde no se ha dado de alta el resultado ni la asistencia del Comité</li> <li>• CRPs donde ya se ha dado de alta el resultado pero no la asistencia del Comité</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar</p>
Jurado trasladado en EP	<p>Genera el listado de los Exámenes Profesionales en los cuales existe traslape en al menos un integrante del jurado.</p> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar.</p>
Conteos para pago de EPs	<p>Permite conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Titulados por EP.</li> <li>• Número de EPs realizados</li> <li>• Sinodales que asistieron a los EPs realizados</li> <li>• Número de CRPs realizadas</li> </ul> <p>El usuario debe especificar el periodo que desea consultar</p>
Agenda	<p>El personal de Sistemas puede agendar tanto EPs cómo CRPs, es necesario proporcionar el número de cuenta y la carrera del egresado.</p> <p>Los EPs sólo se realizan de lunes a jueves en los siguientes horarios: 8:00, 10:00 , 12:00, 16:00 y 18:00 horas con una duración máxima de dos horas; 12:00 y 18:00 horas con una duración máxima de tres horas para exámenes de más de dos integrantes.</p> <p>Las CRPs sólo se realizan los viernes y sólo puede haber un máximo de 5 integrantes por Ceremonia con una duración máxima de una hora.</p>
Cerrar Sesión	<p>Cierra la sesión del usuario de Sistemas.</p>

**Tabla 7.** Descripción de la Interfaz del personal de Sistemas del Departamento de Administración Escolar.

# Intervención en el desarrollo del Sistema de Titulación

Cuando me incorporé al Departamento de Administración Escolar, el Sistema de Titulación, en lo referente al código fuente, ya contaba aproximadamente con un noventa por ciento de avance de acuerdo a los objetivos planteados inicialmente; las actividades en las que he intervenido en este rubro contemplan el mantenimiento del código fuente, implementación de optimizaciones sobre el Sistema de Titulación, implementación de nuevos reportes, afinación de procesos e implementación de nuevos perfiles de usuario.

Dentro del mantenimiento del código fuente se han realizado los siguientes ajustes:

- Uso de referencias relativas

Se cambió el uso de referencias absolutas a referencias relativas, tanto como es posible, hacia los archivos y directorios que contienen imágenes y clases, así como, en enlaces web (links). Este cambio permite que el Sistema de Titulación sea portable en caso de que tenga que ser cambiado de Servidor o simplemente para utilizarlo en un ambiente de respaldo o prueba.

- Validación de datos de entrada

Al tratarse de un sistema dinámico, éste requiere la intervención de usuario para la realización de diversas tareas. Originalmente, el Sistema de Titulación realizaba la validación de datos de entrada antes de enviar los datos contenidos en los formularios a través de código en lenguaje Java Script (no es incorrecto, pero debe ser complementado), por lo tanto, se agregó la validación de datos a través de código en lenguaje PHP sobre variables PHP, es decir, posterior al envío de los datos pero antes de la ejecución de tareas; permitiendo la ejecución de las mismas sólo cuando los datos recibidos cumplen con los requisitos esperados y en caso contrario notificando el error encontrado.

El código en lenguaje PHP se ejecuta en el Servidor y no en el cliente, lo cual significa que las validaciones corresponden a las reglas definidas estrictamente en la programación del Sistema, por el contrario, las validaciones realizadas en lenguaje Java Script se ejecutan en el cliente, lo cual significa que pueden ser manipuladas por el usuario para evitar las validaciones correspondientes.

- Variables de Sesión para operaciones en la Base de Datos

Se optó por el uso de Variables de Sesión en las sentencias INSERT, UPDATE y DELETE que ejecuta el Sistema de Titulación en la Base de Datos, en lugar de variables POST o GET, para asegurar que los datos introducidos o modificados corresponden a datos originados por el Sistema de Titulación y que han pasado las validaciones correspondientes.

Para alcanzar este objetivo fue necesario estudiar cada script PHP del Sistema de Titulación para determinar cuando era necesario utilizar variables de tipo POST o GET y en qué momento debían ser transformadas en variables de Sesión.

Es importante mencionar que la mayor parte de los scripts fueron modificados durante la implementación de estos dos últimos puntos, sin embargo, estas modificaciones no afectaron el proceso realizado por cada script.

- Uso de clases para generar archivos en formato Excel

La mayor parte de las estadísticas generadas por el Sistema de Titulación son en realidad paginas HTML a las cuales se les modifica la cabecera para forzar a que sean interpretadas como archivos en formato Excel, esta opción es viable cuando no es necesario crear un verdadero archivo de Excel, o bien, cuando el volumen de datos a mostrar es bastante grande.

Cuando se requiere generar un archivo en formato Excel es necesario utilizar clases que brinden esta función, el Sistema de Titulación hace uso de la clase PHPExcel desarrollada por CodePlex la cual es bastante sencilla de utilizar, además, cuenta con documentación y ejemplos en línea así como para su descarga. Los archivos

generados con esta clase requieren mayor tiempo de procesamiento, razón por la cual no es recomendable utilizarla para generar archivos con gran cantidad de datos<sup>2</sup>.

Esta clase, además de generar archivos en formato Excel, también permite leer el contenido de un archivo en formato Excel, característica que se aprovecha el Sistema de Titulación para la generación de ciertos reportes como el PRIDE.

- Uso de clases para generar archivos en formato Word

De la misma forma que la generación de archivos en formato Excel, también es posible generar archivos en formato Word a través del uso de clases; la clase utilizada en por el Sistema de Titulación para la generación de este tipo de archivos es PHPWord, también desarrollada por CodePlex. Actualmente sólo existe un archivo que es generado por el Sistema de Titulación en este formato, las cartas que se envían a la Sociedad de Exalumnos.

Aunque existe documentación y ejemplos en línea de esta clase, su desarrollo aún no es tan completo como en el caso la versión para Excel pues la generación de archivos en formato Word a través de código PHP no es una tarea que se realice comúnmente.

- Uso de clases para generar archivos en formato PDF

Desde su desarrollo original el Sistema de Titulación contemplaba la generación de archivos en formato PDF a través de código en lenguaje PHP; la clase que se eligió y aún se utiliza en algunos casos es EZPDF, esta clase permite generar verdaderos archivos en formato PDF con una limitante: cuando existen caracteres especiales el texto no es justificado correctamente.

El uso EZPDF, permitía expedir los oficios a través del Sistema en formato PDF, sin embargo, no cumplían con la correcta justificación de texto; por lo que se buscó optimizar explorado otra clase que cumpliera con el mismo propósito, la clase elegida

---

<sup>2</sup> Por seguridad, los scripts en lenguaje PHP no deben sobrepasar los 30 segundos de procesamiento ya que esto podría causar una sobrecarga en los recursos del Servidor y por lo tanto dejar inaccesible el Servicio. El valor de tiempo se determina de acuerdo a las funciones de cada Sistema.

es TCPDF; la cual permite la correcta justificación de texto aún con caracteres especiales y sobre todo puede hacer más fácil el diseño del documento al contar con la característica de poder diseñarlo en lenguaje HTML y mostrarlo como PDF.

Se está trabajando en la transición del código fuente para que los documentos generados en formato PDF utilicen la librería TCPDF; actualmente el ochenta por ciento de ellos ya están utilizando TCPDF.

- Centralización de procesos

Otra de las mejoras implementada, se enfocó en detectar tareas que son idénticas o muy parecidas aún perteneciendo a distintos perfiles de usuario, resultando viable y recomendable centralizar dicha tarea en alguna función de uso común.

Se cuenta con un archivo al cual llamaremos “funciones.php” en el cual se encuentran centralizadas las funciones de uso común, esto ayuda a hacer más fácil el mantenimiento del código fuente pues en el caso en que se tuviera que modificar una tarea basta con realizar el cambio en la función centralizada y se evita realizar dicho cambio en la tarea de cada interfaz de usuario que realice dicha acción.

De la misma forma que existe el archivo “funciones.php”, también existe otro archivo al cual llamaremos “validaciones.php” el cual contiene las funciones que se encargan de realizar la validación de datos, variables PHP, a través de expresiones regulares o patrones definidos a través de lenguaje PHP.

Dentro de las nuevas estadísticas implementadas se encuentran las siguientes:

- Entrega de documentación en CAE
- Listado de Cartas SE (generación de cartas en formato Word)
- Estadística de Sociedades
- Reporte mensual
- Estimado de Titulados

- Titulados en tiempo
- Listado de ceremonias (No. De integrantes)
- Comparativo de fechas de oficios

Dentro de los nuevos reportes implementados se encuentran los siguientes:

- Caratula de expediente de EP
- Constancia de confirmación de fecha de EP o CRP
- Constancia de realización de EP o CRP
- Constancia de Dirección de Trabajos (detalle)
- Constancia de Dirección de Trabajos con Mención Honorífica (detalle)

La afinación de procesos contempla la implementación de nuevos controles o el ajuste de los que ya se tienen, entre estos se encuentran:

- Recepción de FEX-4 o documentación CRP: Anteriormente no se tenía almacenado electrónicamente el día en que se entregaba la documentación requerida para asegurar la realización del EP o CRP correspondiente, para obtener información respecto a estos datos era necesario consultar la documentación físicamente.
- Agenda: En las diferentes interfaces se implementaron los filtros establecidos en el Instructivo para Programación de Examen Profesional, anteriormente, estaba sujeto a la confianza otorgada a los responsables del proceso de Titulación de cada División de Especialidad y del Departamento de Administración Escolar.
- Manejo de suspendidos: El proceso establecido para los egresados que obtuvieron resultado “SUSPENDIDO” en su EP no estaba plasmado realmente en el Sistema de Titulación, el cual es necesario contemplarlo.
- Instructivo gráfico para programación de EP o CRP: Ya existían instructivos en formato PDF para programar un EP o CRP respectivamente, para apoyar y aclarar dudas respecto a los requerimientos, se implementó un instructivo gráfico e interactivo que vuelve más comprensible el proceso que debe realizar el egresado.

Hasta el momento, sólo ha sido necesario implementar un nuevo perfil de usuario:

- Interfaz de SAE: De acuerdo a las necesidades específicas de la Secretaría de Asuntos Escolares, se creó otra interfaz con funciones limitadas y específicas que permite brindar los servicios requeridos.

Respecto al tema del montaje del Servidor que aloja el Sistema de Titulación, el Departamento de Administración Escolar ya contaba con una primera versión del mismo, sin embargo, es importante contar con un Servidor de respaldo para mantener el servicio activo en caso de que el Servidor de Producción sufra alguna contingencia que lo deje fuera de servicio.

Mi intervención en este tema se centro en crear una réplica del Servidor que contemplara los Servicios ofrecidos, así como, el comportamiento del mismo. Durante el análisis del Servidor de producción detecté que podría haber mejoras en dicho Servidor, entre ellas.

- Se actualizó la versión del S. O., en esta nueva versión existen actualizaciones de ciertos paquetes y se incorporan algunos nuevos, es recomendable contar con una versión actualizada del S. O., aunque ello pueda implicar trabajo de actualización de configuración o código, para asegurar que en algún momento el Sistema de Titulación no quede obsoleto.
- El esquema de particiones del Servidor cambió, se consideró una partición dedicada para los respaldos del Sistema, evitando que en caso de que los respaldos ocupen la totalidad del espacio destinado, esto ocasione que el Servidor quede inaccesible.
- Se modificaron los archivos de configuración del paquete Apache2, si bien no era incorrecta la configuración anterior, fue necesario agregar directivas para fortalecer la seguridad del servicio, así como, para permitir la incorporación de nuevos sistemas sin que estos causen conflicto con los existentes.
- Se modificaron valores de algunas directivas del archivo de configuración del paquete PHP5 debido a que no son consideradas una buena opción para un ambiente de producción, sólo para un ambiente de desarrollo. En el caso de algunas directivas se recomienda que no sean utilizadas pues es probable que desaparezcan en versiones posteriores del paquete.

- El esquema de usuarios de acceso a la Base de Datos fue modificado completamente para proporcionar un mayor resguardo de la información contenida en ella, se optó por crear un usuario con privilegios de administrador que pudiera tener acceso local y remoto, y un usuario local con acceso y privilegios limitados a su propia Base de Datos para cada Sistema que aloja el Servidor.
- Se instaló la librería necesaria (PHP5-GD) para permitir la generación y presentación de gráficas en el Sistema de Titulación.
- Se actualizó y mejoró el comportamiento de las tareas programadas del Servidor:
  - backup: Permite generar respaldos de nuevos Sistemas únicamente agregando los valores correspondientes a las rutas del mismo, además, se agregó la funcionalidad de almacenar dichos respaldos en un medio externo a través del protocolo FTP.
  - limpiaBackup: Permite realizar la limpieza de los respaldos generados diariamente en el medio de almacenamiento local y externo, así como, agregar fácilmente Sistemas de los cuales se debe realizar limpieza de respaldos.
  - actualizaIP: Permite agregar fácilmente dominios dinámicos que deben ser actualizados periódicamente para permitir el acceso remoto al Servidor.
  - limpiaLogs: Se creó este script para evitar que se sature la partición de logs, además de que permite almacenar una copia de los logs más importantes del Servidor para ser analizados posteriormente.
  - listaNegra: Se creó este script para realizar un análisis del log del Firewall y encontrar los intentos sospechosos de acceso al Servidor y con base en los resultados obtenidos actualiza la lista negra de direcciones IP del Firewall para negar el tráfico proveniente de ellas.
  - restore: Permite agregar nuevos sitios para realizar la restauración de la Base de Datos, así como, de los archivos web de una forma sencilla, además, permite la interacción del usuario para que indique de donde desea obtener el respaldo a restaurar.
  - acceso: Se creó como un complemento al Firewall para cerrar las conexiones provenientes de una dirección IP no autorizada y alertar a los administradores del Servidor.

- El diseño de la red de datos del Departamento de Administración Escolar cambió, por lo tanto las reglas del Firewall se actualizaron para cumplir con las políticas de acceso definidas en la sección correspondiente.

En lo correspondiente al tema de la migración de la Base de Datos, mi participación se centró en modificar las herramientas que se encargan de manipular los datos, los cambios realizados a estas herramientas fueron menores, y en su mayoría fueron relacionados al orden de las tareas. Una vez que las herramientas estuvieron completas realicé la migración de la Base de Datos de Acceso a MySQL realizando comparaciones de ambas a través de consultas SQL y los Sistemas correspondientes.

# Conclusiones

La versión actual del Sistema de Titulación cumple con las mejoras requeridas y mencionadas anteriormente obteniendo los siguientes resultados:

- El proceso de titulación simplifica tiempos y procedimientos para el egresado.
- Se eliminaron procesos duplicados
- El egresado realiza trámites presenciales sólo cuando es estrictamente necesario.
- Existe una agenda centralizada para los EP, CRP y eventos especiales que se realizan en las Salas de Exámenes Profesionales.
- Los integrantes del Jurado o Comité de Titulación pueden consultar los EP y CRP, ya confirmados, en los cuales han sido asignados.
- Se obtuvo reducción de tiempos en la generación de diversas estadísticas solicitadas por las áreas que así lo requieren para su planeación y control.
- La información respecto a la actividad de Titulación, del año en curso y el inmediato anterior, se hace pública en forma gráfica.
- Se establecieron mayor número de puntos de control automatizados que permiten mejorar la administración del proceso de Titulación.
- Se redujo el uso de papel, sólo se imprime lo estrictamente necesario.

Mi intervención en las actividades referentes al diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Titulación me permitió adquirir conocimientos en las distintas áreas que involucra este proyecto, además de que me ayudó a mejorar como profesional al tener la oportunidad de colaborar con personas que impulsan el crecimiento y de las cuales recibí consejos y pude adoptar cualidades, actitudes y aptitudes que han servido de retroalimentación a mi formación integral.

El Servidor que aloja al Sistema de Titulación es estable y sus tareas de mantenimiento requieren mínima intervención del usuario debido a la automatización de tareas que se realizó. La configuración establecida es adecuada para un ambiente de hospedaje compartido, la adición de sitios es relativamente fácil utilizando el esquema de Hosts

Virtuales integrado en el Servidor Apache. Actualmente, el Servidor cuenta con tres sistemas abiertos (accesibles desde Internet) y otros sistemas internos auxiliares para el Departamento de Administración Escolar (sólo se puede acceder desde la LAN de Sistemas).

Las actividades relacionadas con la programación me ayudaron a mejorar mi capacidad de análisis y resolución de problemas, si bien es cierto que el Sistema de Titulación ya contaba con un noventa por ciento de avance de desarrollo al momento de mi incorporación, de acuerdo al alcance determinado hasta en ese momento, el código aún podía ser mejorado con fines de facilitar el mantenimiento posterior; por lo tanto, puedo decir que un sistema nunca alcanzará el calificativo "perfecto", un sistema debe ser funcional y estable pero siempre habrá mejora continua.

Durante mi estancia he tenido la oportunidad de explorar y aprender a utilizar "clases" muy útiles, que aunque son de "código abierto" pueden integrarse perfectamente en proyectos de nivel corporativo generando un aumento en la productividad y elevando el valor comercial del mismo.

# Anexos

## Anexo 1. Archivo de configuración "ports.conf"

*# Existe un Host Virtual en el puerto 80, aceptando peticiones por cualquier  
# método (ip, dominio, localhost)*

**NameVirtualHost \*:80**

*# El servidor Web debe escuchar y responder a peticiones en el puerto 80*

**Listen 80**

**<IfModule mod\_ssl.c>**

*# Si el modulo SSL está habilitado, existe un Host Virtual en el puerto  
# 443, aceptando peticiones por cualquier método (ip, dominio, localhost)*

**NameVirtualHost \*:443**

*# Si el modulo SSL está habilitado, el servidor Web debe estar atento y  
# responder a peticiones en el puerto 80*

**Listen 443**

**</IfModule>**

## Anexo 2. Archivo de configuración del host virtual "http-titulacion"

```
<VirtualHost *:80>
# Dirección de contacto del administrador de sistema
ServerAdmin administrador@sistema.com.mx

# Directorio raíz del Host Virtual (no se puede acceder a archivos en
# niveles superiores al indicado)

DocumentRoot /ruta/www/sitio/SDT/publico

# Este Host Virtual responderá cuando el dominio solicitado sea
# dominio.SDT.com.mx
ServerName dominio.SDT.com.mx

# Directorio donde se encuentran los archivos HTML y PHP del Host Virtual
<Directory /ruta/www/sitio/SDT/publico>
# Evita
# mostrar el árbol de directorios y archivos
# ejecución de scripts CGI
# uso de enlaces simbólicos
# URL amigable
Options -Indexes -ExecCGI -FollowSymLinks -MultiViews

# Las directivas configuradas previamente no pueden ser
# modificadas por un archivo htaccess
AllowOverride None

# Orden de la política de acceso
Order allow,deny

# Acceso público
allow from all
</Directory>

# Log de errores (/var/log/apache2/SDT/error.log)
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/SDT/error.log

# No utiliza SSL
SSLEngine off

# Nivel de alertas: debug, info, notice, warn, error, crit, alert, emerg.
LogLevel warn

# Log de acceso (/var/log/apache2/SDT/access.log)
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/SDT/access.log combined

# Ubicación de las variables de sesión para este Host Virtual
# Se descomenta después de la instalación de PHP
#php_valuesession.save_path "/ruta/sesiones/php/SDT/"
</VirtualHost>
```

## Anexo 3. Archivo de configuración del host virtual "https-titulacion"

```
<VirtualHost *:443>
# Dirección de contacto del administrador de sistema
ServerAdmin administrador@sisistema.com.mx

# Directorio raíz del Host Virtual (no se puede acceder a archivos en
# niveles superiores al indicado)
DocumentRoot/ruta/www/sitio/SDT/publico

# Este Host Virtual responderá cuando el dominio solicitado sea
# dominio.SDT.com.mx
ServerNamedominio.SDT.com.mx

# Directorio donde se encuentran los archivos HTML y PHP del Host Virtual
<Directory /ruta/www/sitio/SDT/publico>
# Evita
# mostrar el árbol de directorios y archivos
# Ejecución de scripts CGI
# uso de enlaces simbólicos
# URL amigable
Options -Indexes -ExecCGI -FollowSymLinks -MultiViews

# Las directivas configuradas previamente no pueden ser
# modificadas por un archivo htaccess
AllowOverrideNone

# Orden de la política de acceso
Order allow,deny

# Acceso público
allow from all
</Directory>

# Log de errores (/var/log/apache2/SDT/error.log
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/SDT/error.log

# Nivel de alertas: debug, info, notice, warn, error, crit, alert, emerg.
LogLevel warn

# Log de acceso (/var/log/apache2/SDT/access.log)
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/SDT/access.log combined

# Ubicación de las variables de sesión para este Host Virtual
# Se descomenta después de la instalación de PHP
#php_value session.save_path "/ruta/sesiones/php/SDT/"

# No utiliza SSL
SSLEngineOff

# Ubicación del certificado de seguridad para este Host Virtual
SSLCertificateFile/ruta/certificados/SSL/SDT/cert.crt
SSLCertificateKeyFile /ruta/certificados/SSL/SDT/llaveprivada.insegura.key
</VirtualHost>
```

## Anexo 4. Generación de certificado digital auto-firmado

### # GENERACIÓN DE LLAVE PRIVADA RSA CON CONTRASEÑA

```
openssl genrsa -des3 -out llaveprivada.key 2048  
Enter pass phrase for server.key: password  
Verifying - Enter pass phrase for server.key: password
```

### # GENERACIÓN DE SOLICITUD DE FIRMA DE CERTIFICADO

```
openssl req -new -key llaveprivada.key -out firmacertificado.csr  
Enter pass phrase for llaveprivada.key: password  
Country Name (2 letter code) [AU]: MX  
State or Province Name (full name) [Some-State]: Mexico  
Locality Name (eg, city) []: Distrito Federal  
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]: Universidad  
Organizational Unit Name (eg, section) []: DepAdmEsc  
Common Name (eg, YOUR name) []: dominio.SDT.com.mx  
Email Address []: administrador@sisstema.com.mx
```

### # GENERACIÓN DE LLAVE PRIVADA RSA SIN CONTRASEÑA

```
openssl rsa -in llaveprivada.key -out llaveprivada.insegura.key  
Enter pass phrase for llaveprivada.key: password
```

### # GENERACIÓN DE CERTIFICADO AUTO-FIRMADO

```
openssl x509 -req -days 365 -in firmacertificado.csr -signkey llaveprivada.key  
-out cert.crt  
Enter pass phrase for llaveprivada.key: password
```

## Anexo 5. Archivo de configuración de PHP (directivas modificadas)

- **engine** → **On**: *Habilita los scripts escritos en lenguaje PHP en apache2*
- **short\_open\_tag** → **Off**: *Deshabilita la marca corta de inicio (<?) de un script en lenguaje PHP, esta opción es recomendada debido a que otros lenguajes pueden ocupar la misma sintaxis.*
- **register\_globals** → **Off**: *Evita que los parámetros incluidos en la URL sean tomados como variables globales.*
- **expose\_php** → **Off**: *Evita que se muestren logotipos de PHP o los créditos.*
- **max\_execution\_time** → **XX**: *Tiempo máximo en segundos para cada script. Ayuda a prevenir que scripts mal escritos bloqueen el servidor.*
- **max\_input\_time** → **XX**: *Tiempo máximo en segundos que se permite a un script analizar datos de entrada (Ej. POST). Comienza en el momento en que PHP es invocado y finaliza cuando la ejecución comienza.*
- **error\_reporting** → **E\_ALL & ~E\_NOTICE**: *Captura todos los errores excepto los errores que sólo son de notificación (Ej. variables no inicializadas).*
- **display\_errors** → **On**: *Para un ambiente de desarrollo, permite ver los errores que tiene el código PHP, es aconsejable establecer su valor en Off una vez que se encuentra en producción.*
- **log\_errors** → **On**: *Activa el registro de errores de PHP.*
- **error\_log** → **/var/logs/apache2/php\_error\_log**: *Archivo donde se almacena el log de errores de PHP.*
- **enable\_dl** → **Off**: *Evita que se puedan cargar módulos de forma dinámica.*
- **allow\_url\_fopen** → **Off**: *Evita que se puedan abrir y ejecutar scripts en otros servidores.*
- **session.save\_path** → **/ruta/directorio**: *Directorio general donde se almacenan las sesiones.*

## Anexo 6. Esquema de usuarios de MySQL

Usuario	Acceso	Permisos	DB	Tablas	Descripción
root	Local	Todos	Todas	Todas	Usuario creado durante la instalación de MySQL Server
USUARIOADM	Local Remoto	Todos	Todas	Todas	Usuario destinado a la administración de las Bases de Datos del Servidor.
USUARIOSISTIT	Local	SELECT UPDATE INSERT DROP	SDT	Todas	Usuario utilizado en el Sistema Web de Titulación durante los procesos de Alumnos, División, Departamento de Administración Escolar, Sistemas y Funcionarios.
USUARIOGRAFICAS	Local	SELECT	SDT	ALUMNO_TITULADO ALUMNO_RESULTADO RESULTADO SINODALES PRESIDENTES VOCALES SECRETARIOS 1ER_SUPLENTE 2DO_SUPLENTE CARRERAS_TITULADO MODALIDADES TITULACION GRADOS RECINTOS	Usuario utilizado para realizar las gráficas del Sistema de Titulación y la generación de memorandos en línea.
		SELECT UPDATE INSERT		PERIODOS_Y_FECHAS	
USUARIOBACKUP	Local	Todos	Todas	Todas	Usuario utilizado para realizar los respaldos.

## Anexo 7. Comandos para creación de usuarios de MySQL

### **#USUARIO DE ADMINISTRACION LOCAL Y REMOTA**

```
CREATE USER 'USUARIOADM'@'localhost' IDENTIFIED BY 'PASSADM';  
CREATE USER 'USUARIOADM'@'%' IDENTIFIED BY 'PASSADM';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'USUARIOADM'@'localhost';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'USUARIOADM'@'%';
```

### **#USUARIO PARA SISTEMA WEB DE TITULACION**

```
CREATE USER 'USUARIOSISTIT'@'localhost' IDENTIFIED BY 'PASSSISTIT';  
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON STFI_web.* TO 'USUARIOSISTIT'@'localhost';
```

### **# USUARIO DE GRAFICAS**

```
CREATE USER 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost' IDENTIFIED BY 'PASSGRAFICAS';  
GRANT SELECT ON STFI_web.ALUMNO_TITULADO TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.ALUMNO_RESULTADO TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.RESULTADO TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.SINODALES TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.PRESIDENTES TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.VOCALES TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.SECRETARIOS TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.1ER_SUPLENTE TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.2DO_SUPLENTE TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.CARRERAS_TITULADO TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.MODALIDADES TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.TITULACION TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.GRADOS TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT ON STFI_web.RECINTOS TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';  
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE ON STFI_web.PERIODOS_Y_FECHAS TO 'USUARIOGRAFICAS'@'localhost';
```

### **# USUARIO PARA RESPALDOS**

```
CREATE USER 'USUARIOBACKUP'@'localhost' IDENTIFIED BY 'PASSBACKUP';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'USUARIOBACKUP'@'localhost';
```

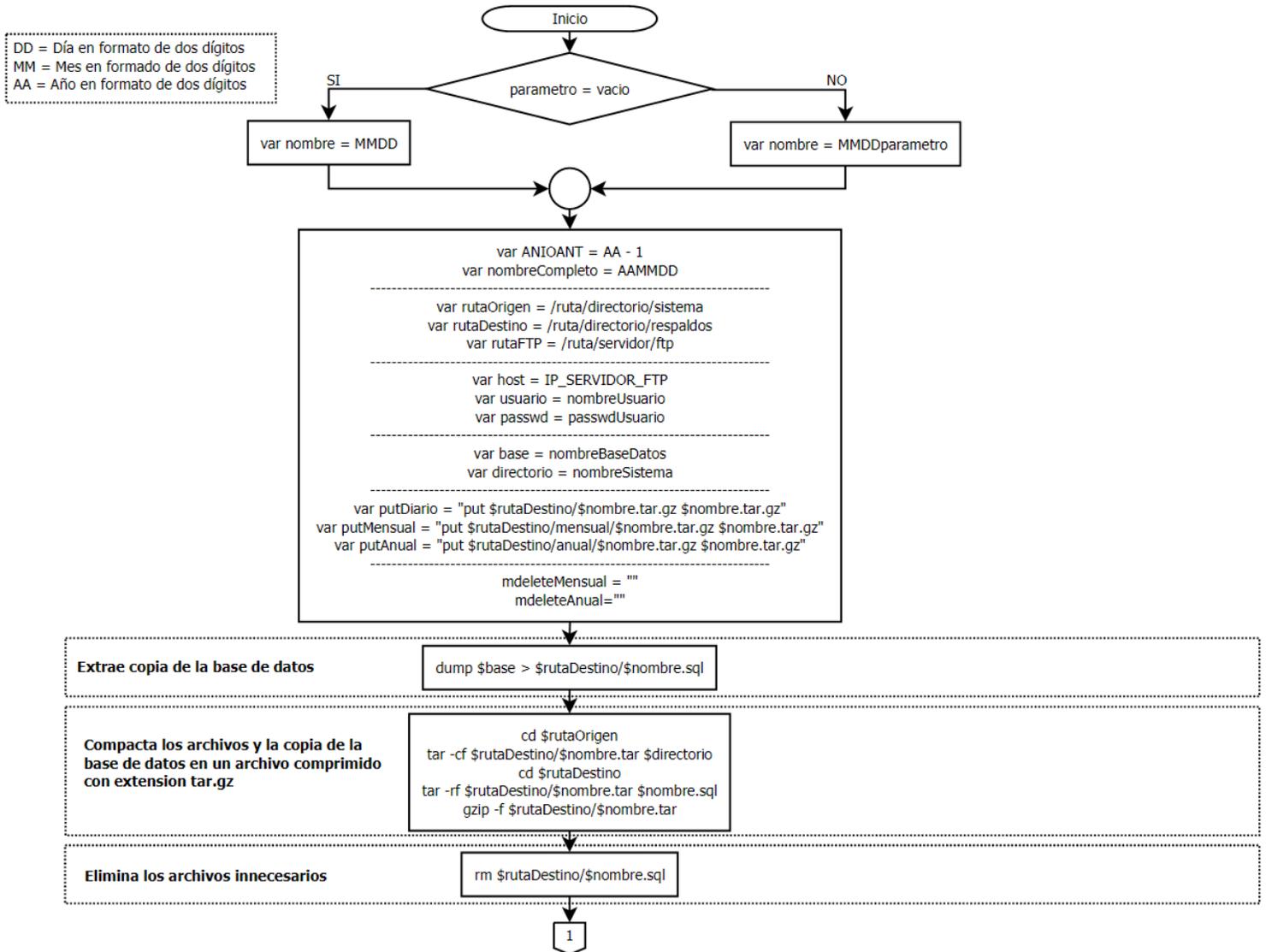
## Anexo 8. Crontab del superusuario

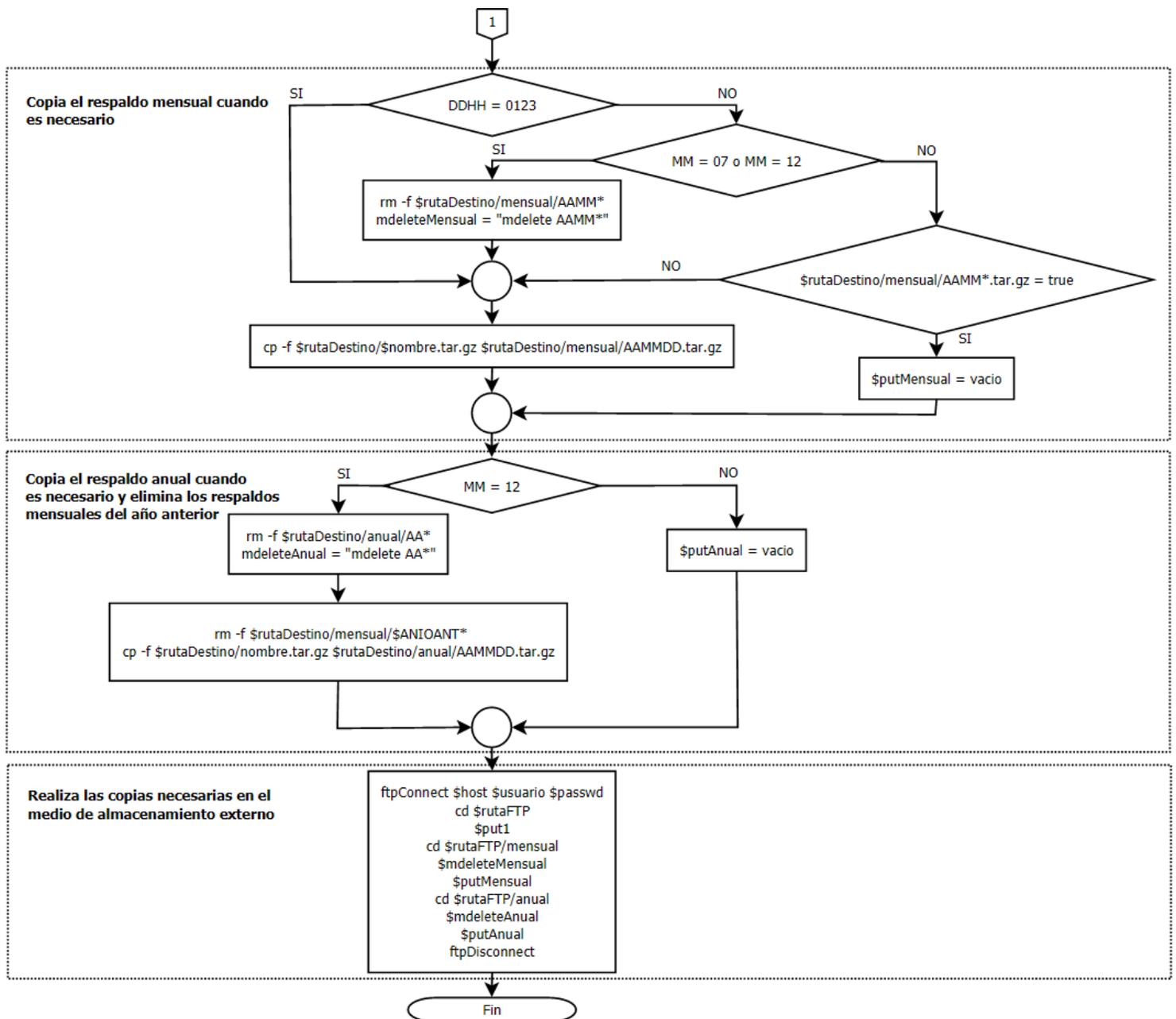
SHELL=/bin/sh

PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

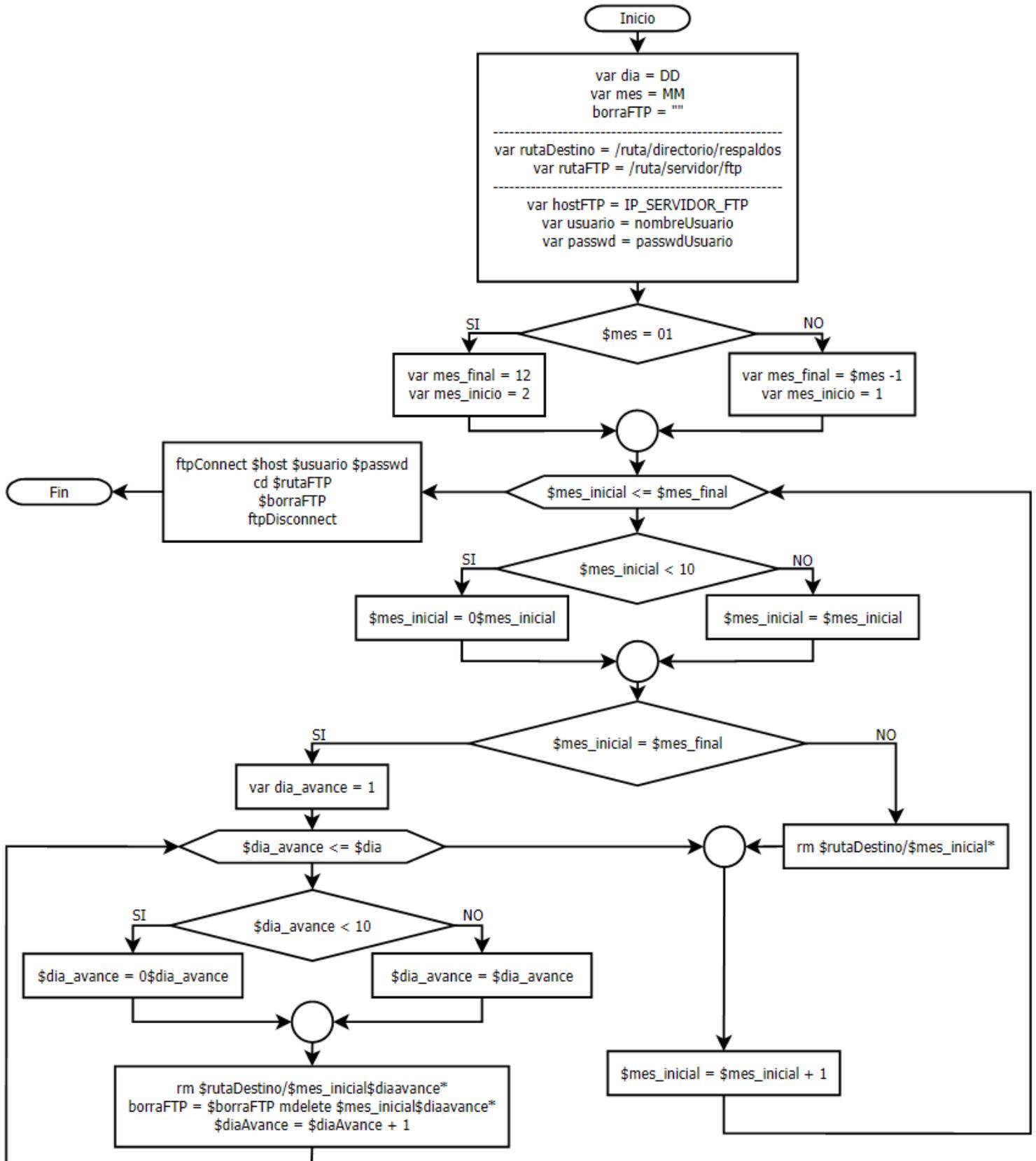
#	m	h	dom	mon	dow	usuario	command
	0	14, 23	*	*	*		/ruta/script/backup
	0	23	*	*	*		/ruta/script/limpiaBackup
	*/15	*	*	*	*		/ruta/script/actualizaIP
	0	*/2	*	*	*		/ruta/script/limpiaLogs
	0	23	*	*	*		/ruta/script/limpiaTmp
	0	23	1	*	*		/ruta/script/listaNegra

## Anexo 9. Algoritmo de backup



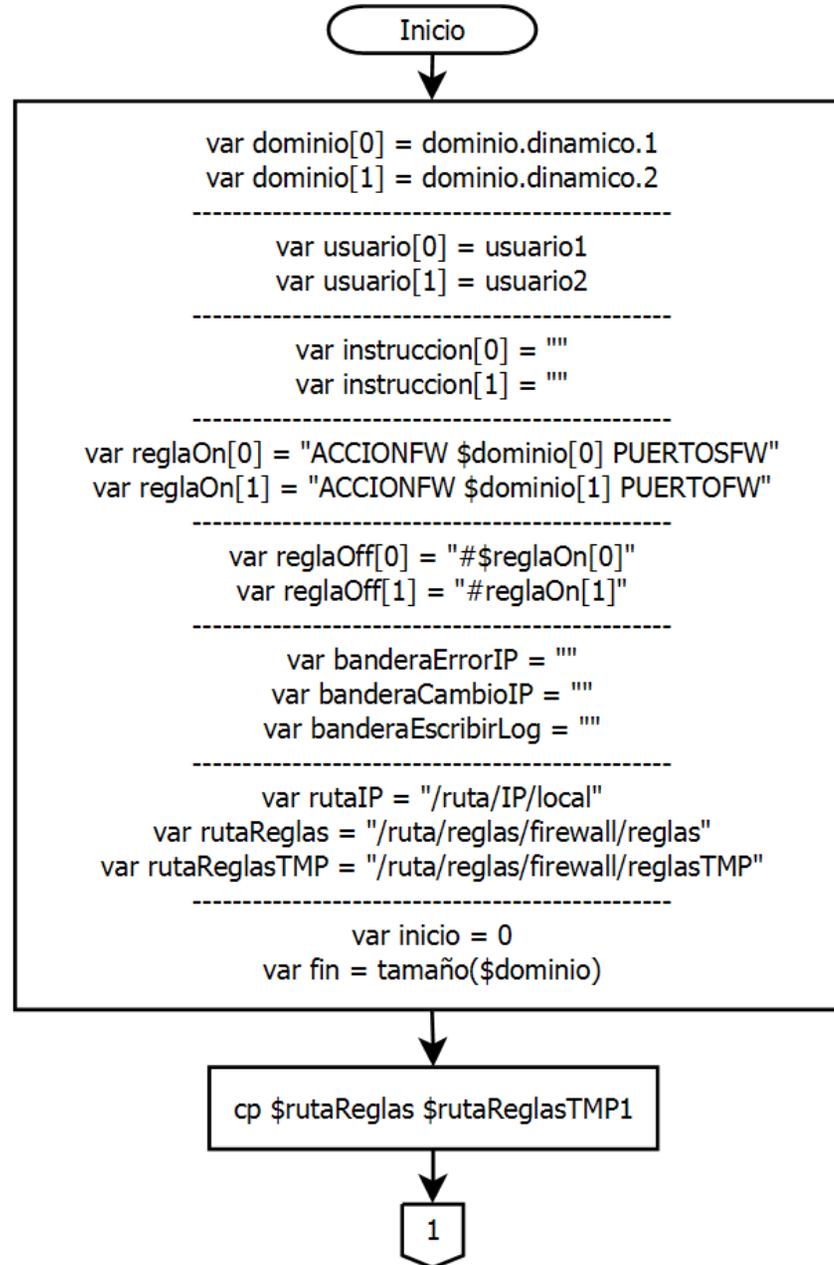


## Anexo 10. Algoritmo de limpiaBackup

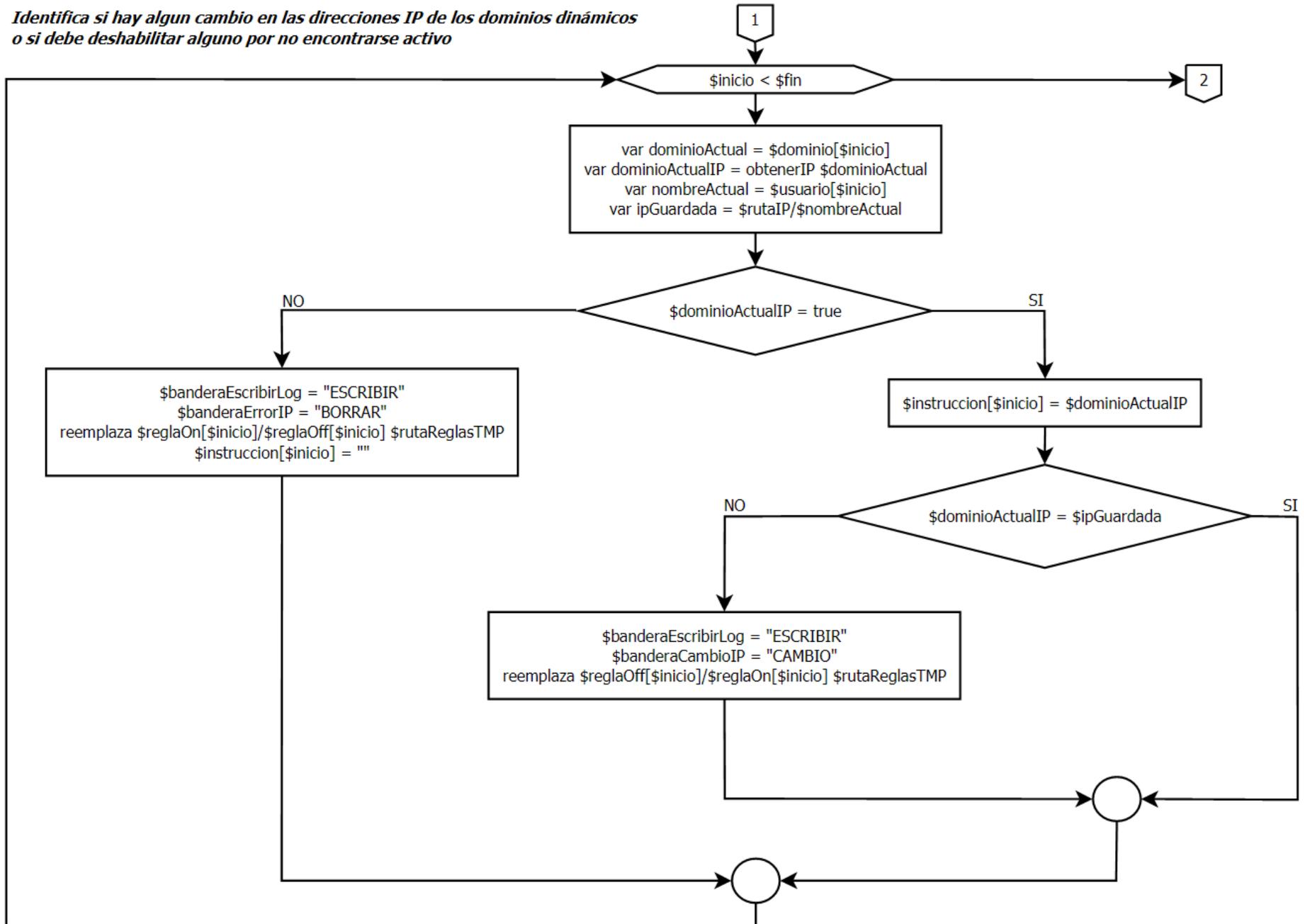


## Anexo 11. Algoritmo de actualizaIP

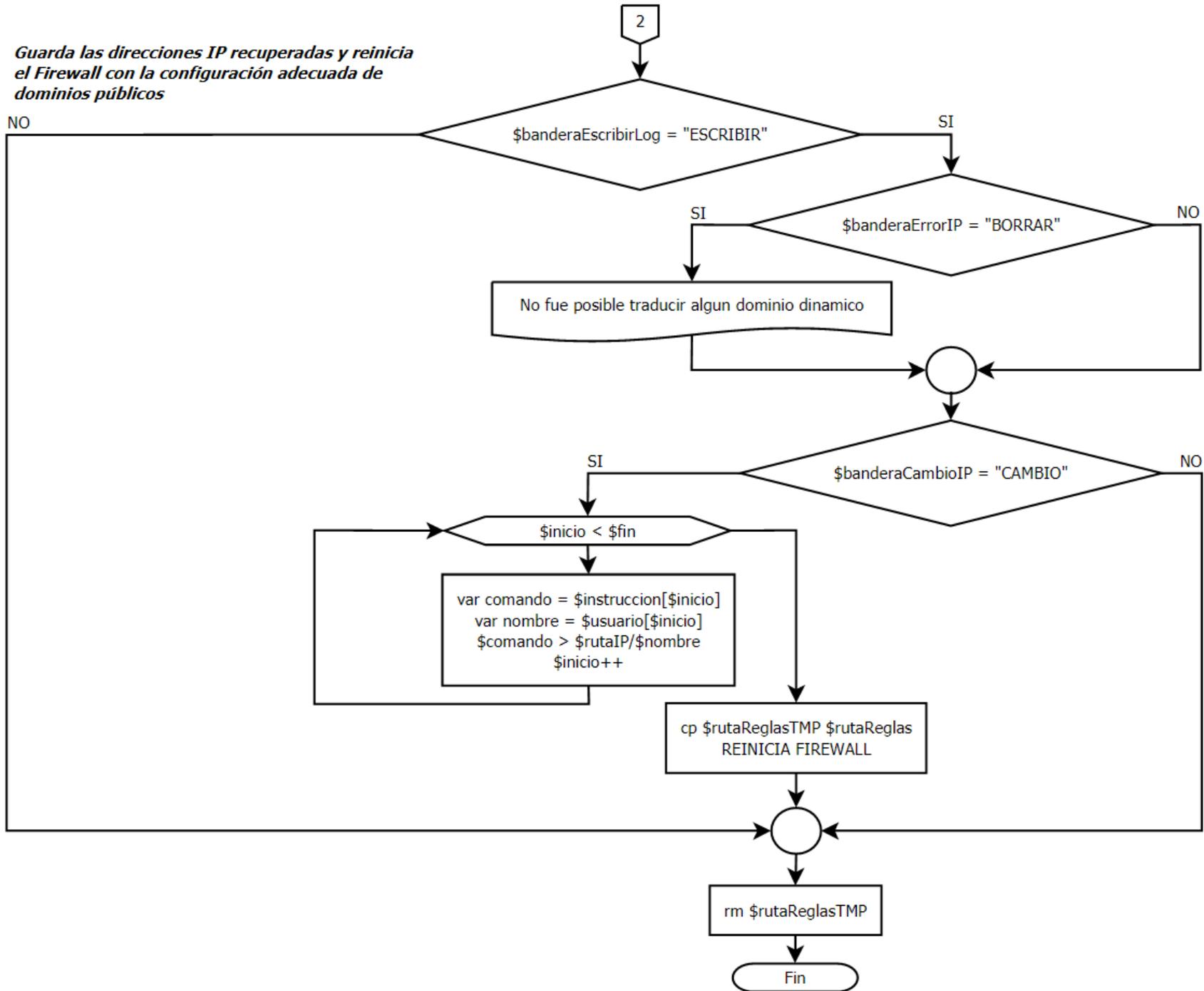
*Crea las variables necesarios y guarda una copia del archivo de reglas del Firewall*



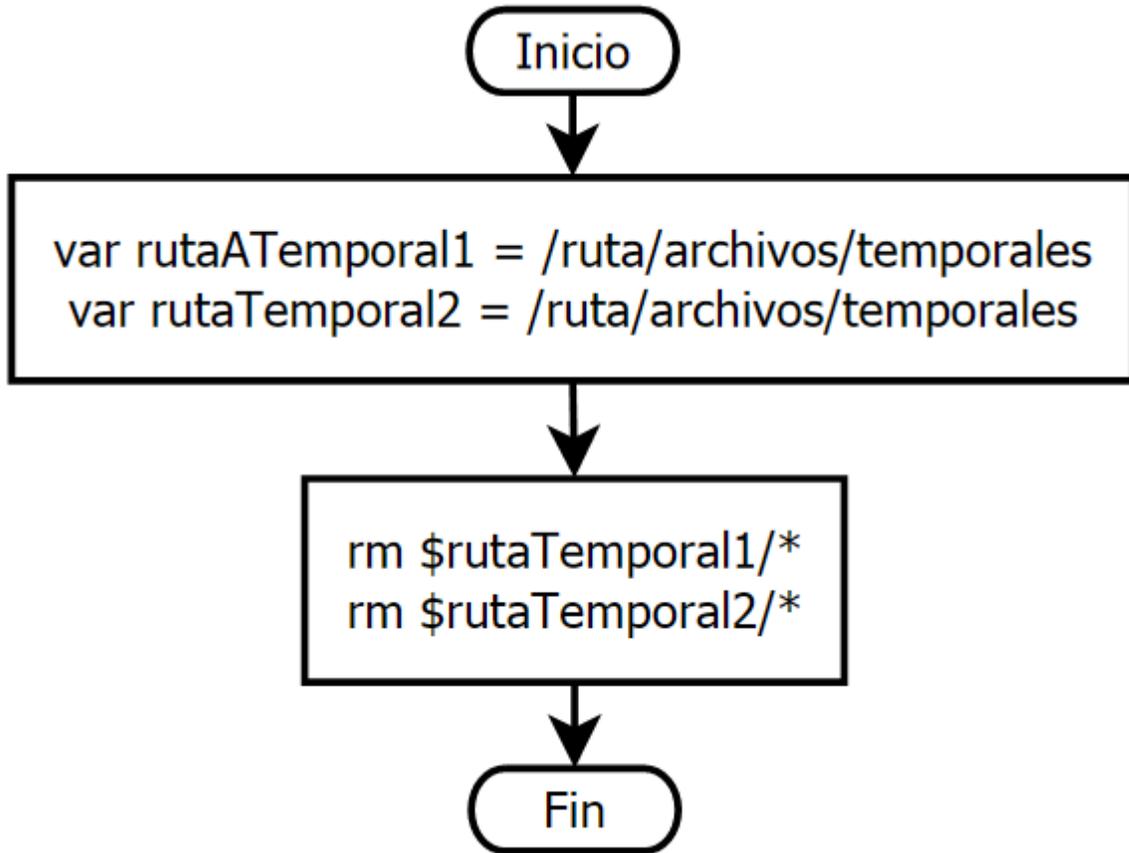
*Identifica si hay algun cambio en las direcciones IP de los dominios dinámicos o si debe deshabilitar alguno por no encontrarse activo*



*Guarda las direcciones IP recuperadas y reinicia el Firewall con la configuración adecuada de dominios públicos*

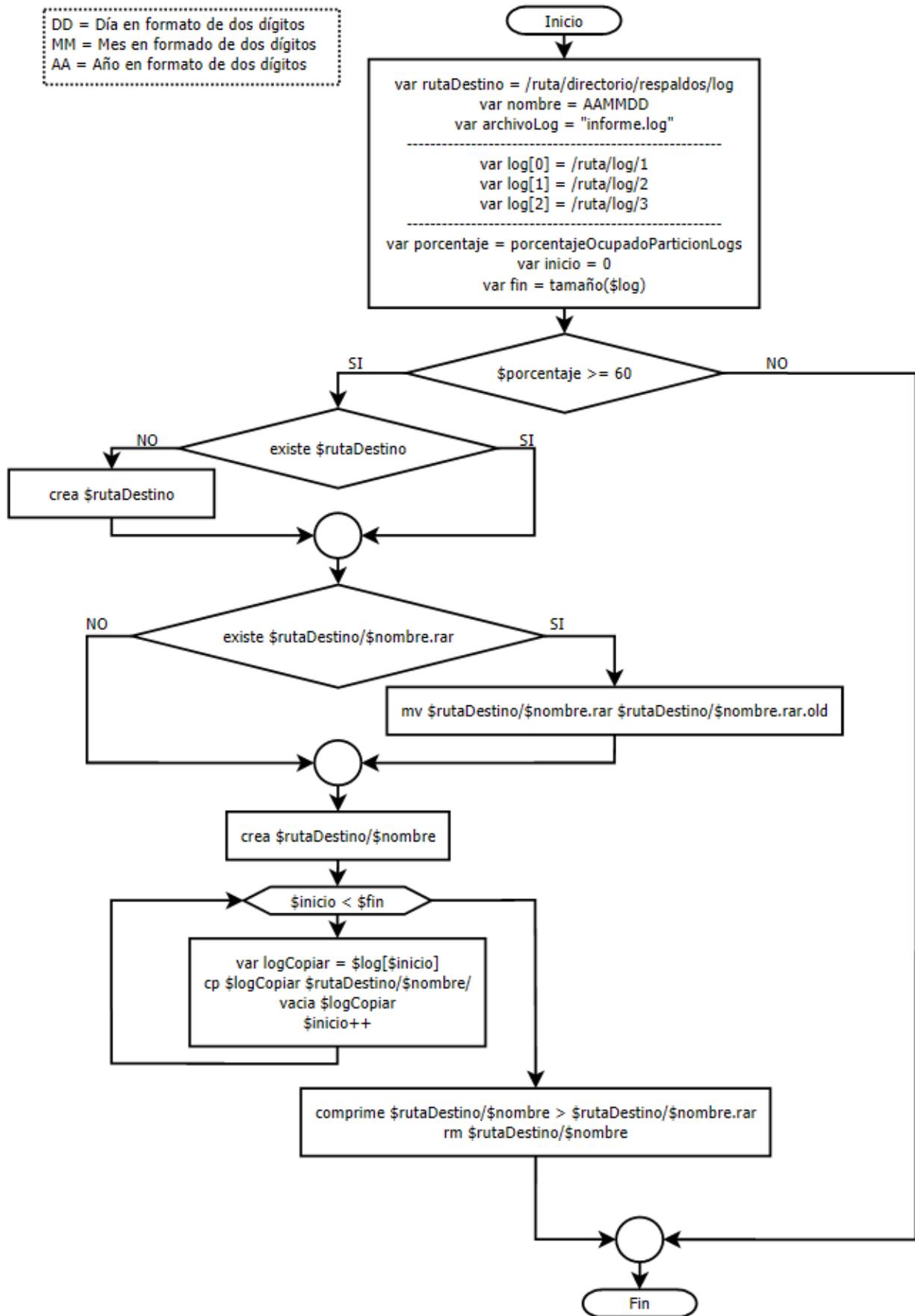


## Anexo 12. Algoritmo de limpiaTmp

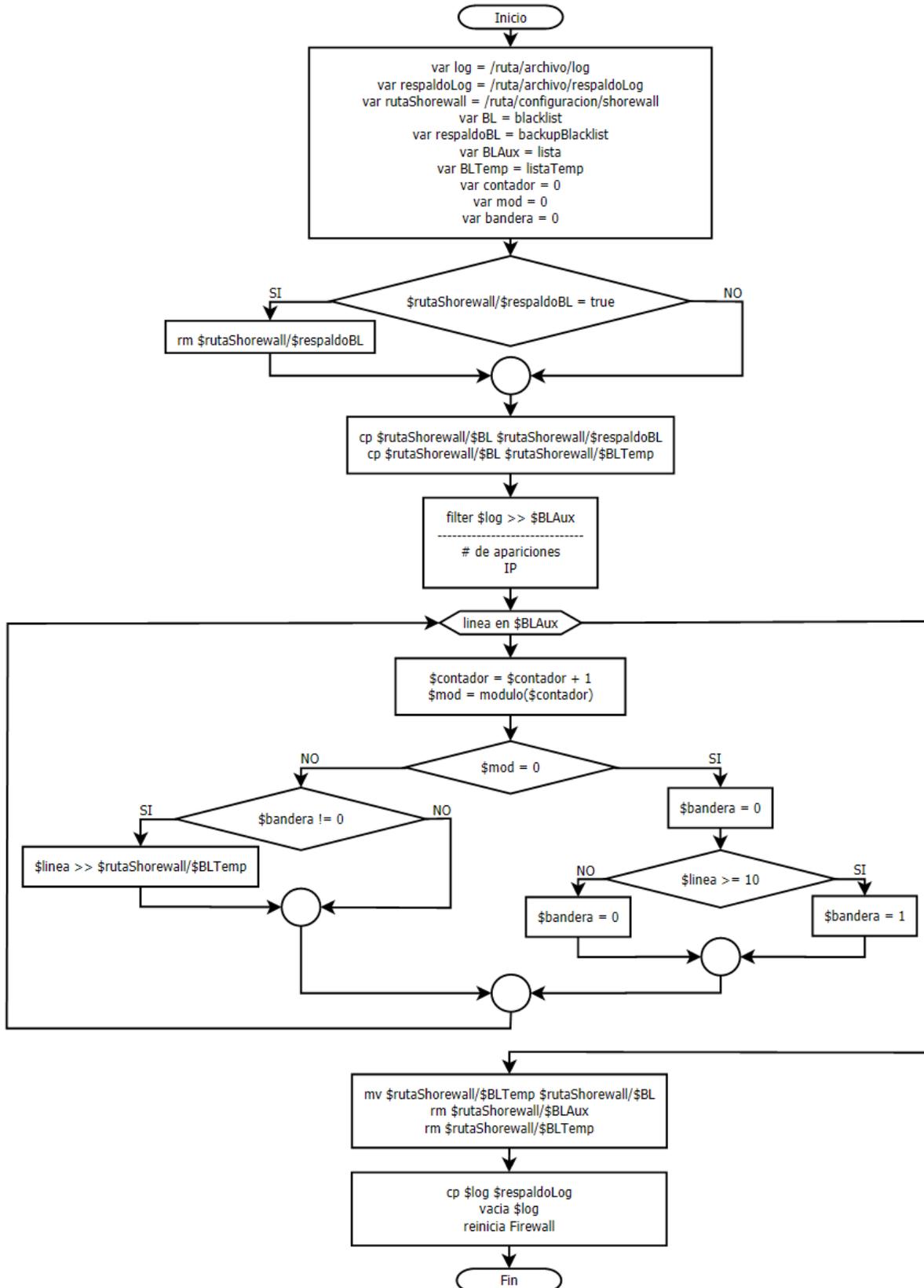


## Anexo 13. Algoritmo de limpiaLogs

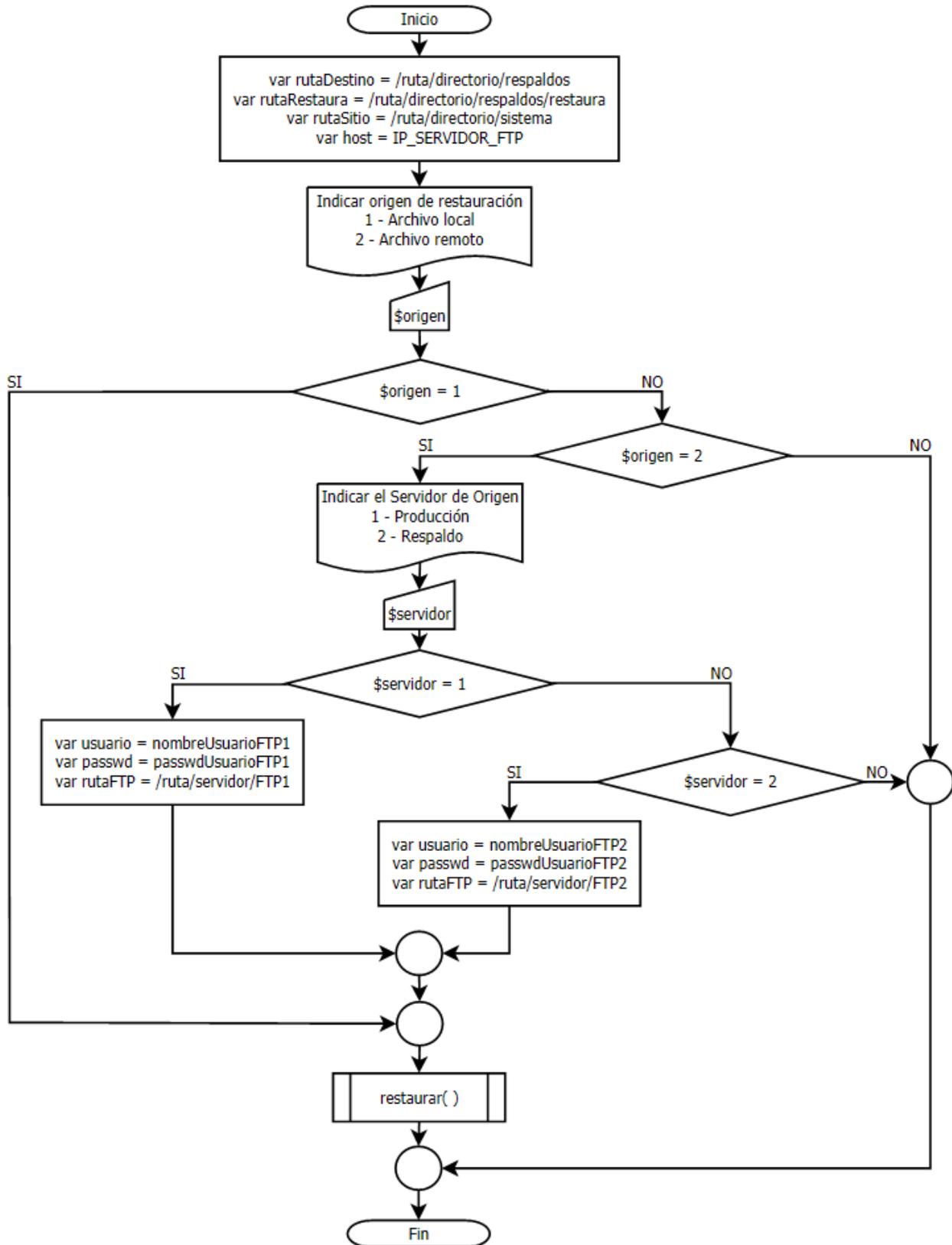
DD = Día en formato de dos dígitos  
 MM = Mes en formato de dos dígitos  
 AA = Año en formato de dos dígitos



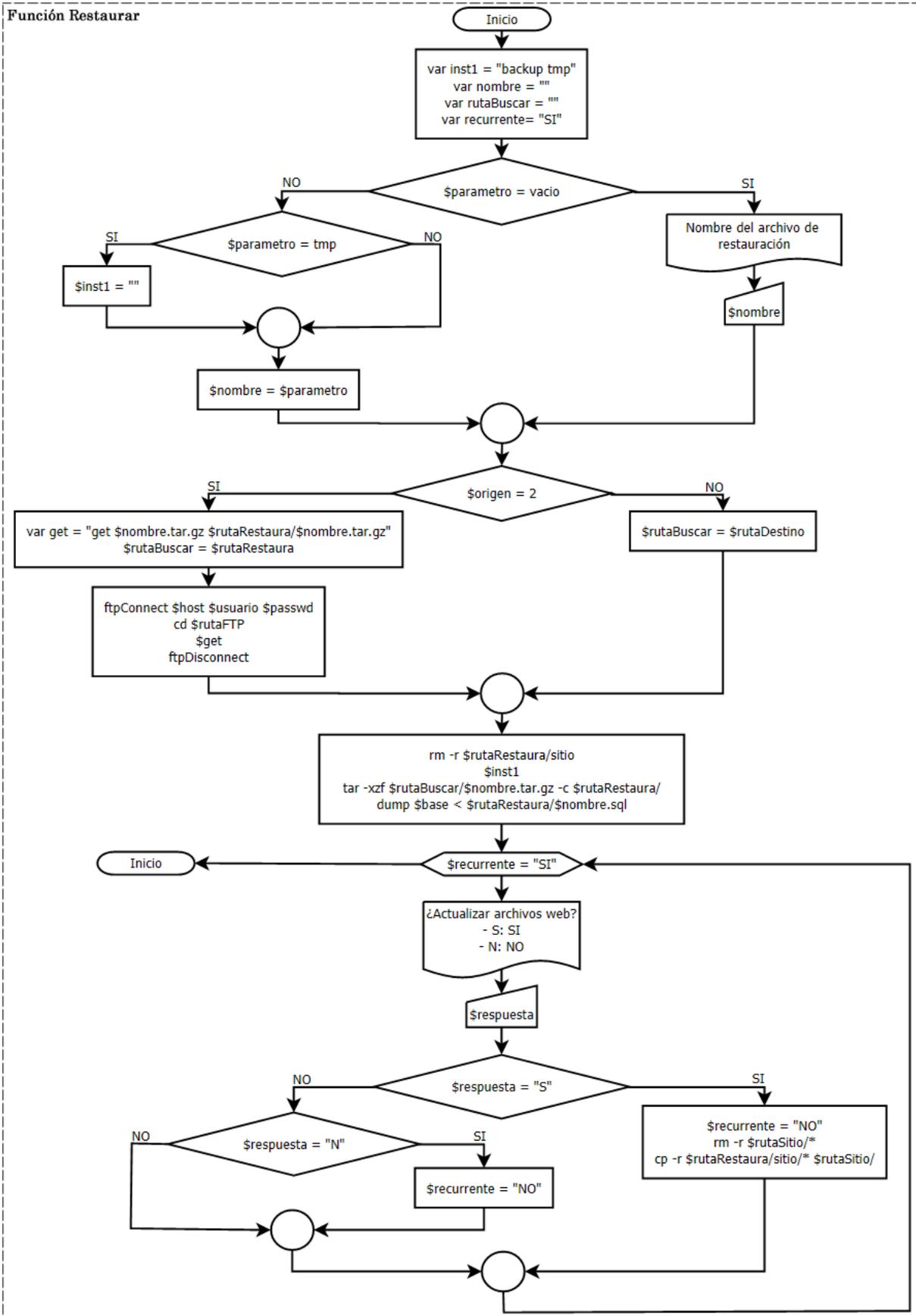
## Anexo 14. Algoritmo de listaNegra



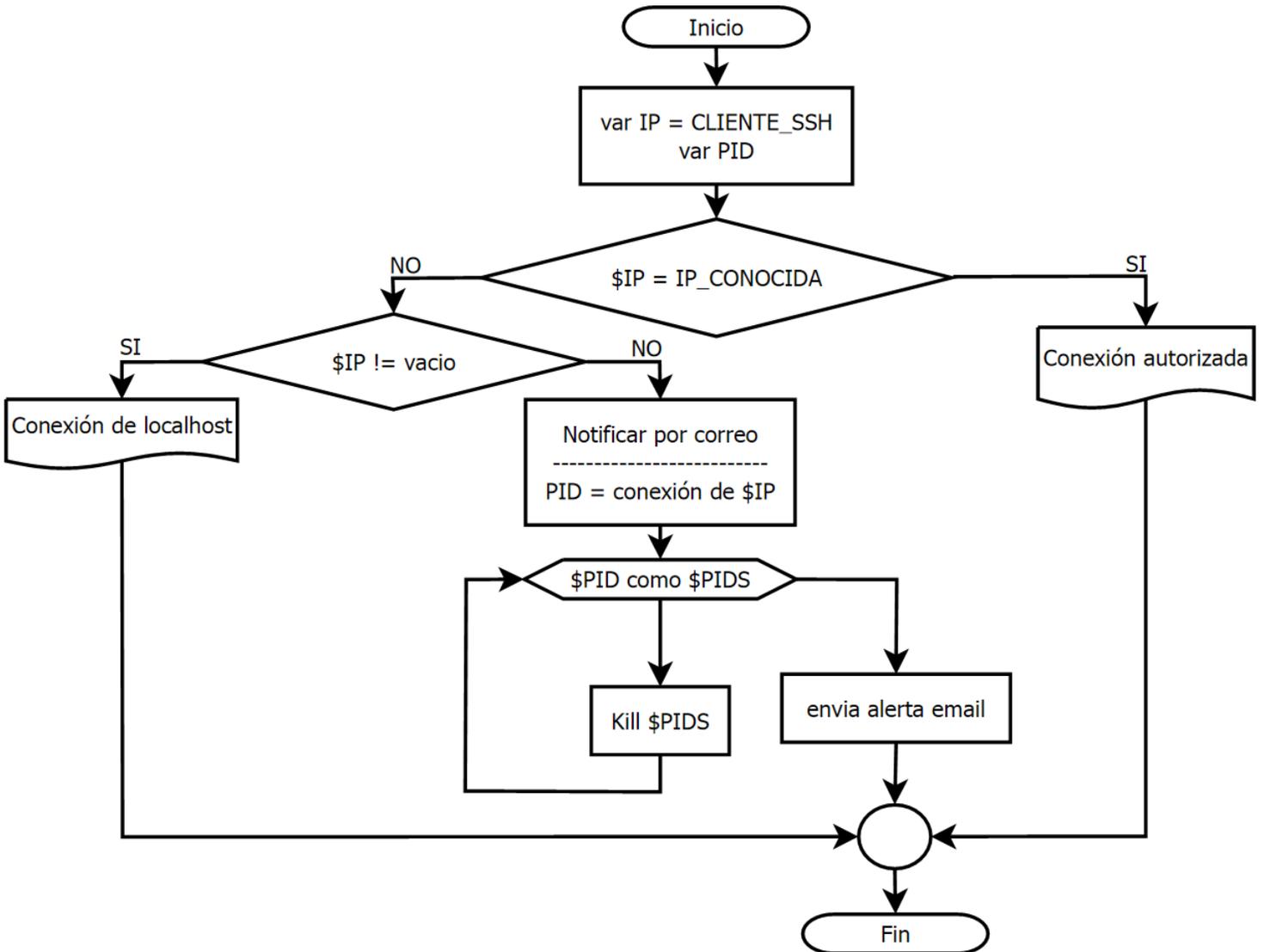
## Anexo 15. Algoritmo de restore



Función Restaurar



## Anexo 16. Algoritmo de acceso



## Anexo 17. Configuración de Shorewall

### Anexo 17-A Archivo "shorewall.conf" (principales directivas)

```
STARTUP_ENABLED=Yes
LOGFILE=/var/log/messages
STARTUP_LOG=/var/log/shorewall-init.log
CONFIG_PATH=/etc/shorewall:/usr/share/shorewall
BLACKLIST_DISPOSITION=DROP
MACLIST_DISPOSITION=REJECT
```

### Anexo 17-B Archivo "zones"

```
#ZONA TIPO
fw firewall
net ipv4
lan ipv4
```

### Anexo 17-C Archivo "interfaces"

```
#ZONA INTERFAZ BROADCAST OPCIONES
lan eth0 detect blacklist,maclist
net eth1 detect blacklist
```

### Anexo 17-D Archivo "policy"

```
#ORIGEN DESTINO POLITICA
SFW all DROP
net all DROP
lan all DROP
all all DROP
```

### Anexo 17-E Archivo "routestopped"

```
#INTERFAZ HOST(S)
eth0 192.168.10.2
```

### Anexo 17-F Archivo "blacklist"

```
#DIRECCION/SUBRED PROTOCOL PORT
101.68.90.25
109.201.133.116
31.28.221.122
99.68.5.117
```

## Anexo 17-G Archivo "maclist"

<i>#POLITICA</i>	<i>INTERFAZ</i>	<i>DIRECCION MAC</i>	<i>DIRECCION IP</i>
<i>#-----LAN DE SISTEMAS</i>			
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 11: 22: 11</i>	<i>192. 168. 10. 1</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 11: 22: 22</i>	<i>192. 168. 10. 2</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 11: 22: 33</i>	<i>192. 168. 10. 3</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 11: 22: 44</i>	<i>192. 168. 10. 4</i>
<i>#-----LAN DE SERVICIO PÚBLICO</i>			
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 55: 66: 77</i>	<i>192. 168. 20. 2</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 55: 66: 77</i>	<i>192. 168. 20. 3</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 55: 66: 77</i>	<i>192. 168. 20. 4</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>eth0</i>	<i>AA: BB: CC: 55: 66: 77</i>	<i>192. 168. 20. 5</i>

## Anexo 17-H Archivo "rules"

<i>#POLITICA</i>	<i>ORIGEN</i>	<i>DESTINO</i>	<i>PROTO</i>	<i>PUERTO</i>
<i>#-----REGLAS GENERALES</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>net</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>80, 443</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>lan</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>80, 443</i>
<i>#-----REGLAS PARTICULARES PARA USUARIOS DE LA LAN DE SISTEMAS</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>lan: ~AA-BB-CC-11-22-11</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>lan: ~AA-BB-CC-11-22-22</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>lan: ~AA-BB-CC-11-22-33</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>lan: ~AA-BB-CC-11-22-44</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>#-----REGLAS PARTICULARES PARA USUARIO CON IP PUBLICA</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>net: ~AA-BB-CC-11-22-55</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>#-----REGLAS PARTICULARES PARA USUARIOS EXTERNOS</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>net: domi ni o. di nami co. 1</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>ACCEPT</i>	<i>net: domi ni o. di nami co. 2</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>22, 3306</i>
<i>#-----REGLAS PARTICULARES PARA USUARIOS DE LA LAN DE SERVICIO PÚBLICO</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>lan: ~AA-BB-CC-55-66-77</i>	<i>SFW</i>	<i>tcp</i>	<i>3306</i>
<i>#-----PERMITIR PETICIONES DNS</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>SFW</i>	<i>net</i>	<i>udp</i>	<i>53</i>
<i>#-----PERMITIR CONEXION AL SERVIDOR FTP</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>SFW</i>	<i>lan: 192. 168. 10. 5</i>		
<i>#-----PERMITIR EL TRAFICO ICMP ORIGINADO POR EL SERVIDOR</i>				
<i>ACCEPT</i>	<i>SFW</i>	<i>net</i>	<i>icmp</i>	
<i>ACCEPT</i>	<i>SFW</i>	<i>lan</i>	<i>icmp</i>	

## Anexo 18. Ejemplos de funciones de validación de datos

### Archivo validar.php (parte 1)

```
<?php
class Validador{
# *****
# FUNCIONES SIMPLES PARA VALIDAR CADENAS CONTRA EXPRESIONES REGULARES
# *****

# Función para validar solo números
function ExpRegNum($campos){
    if( !preg_match("/^([0-9])*$/", $campos) ){
        return false;
    }
    else{
        return true;
    }
}

# Función para validar solo letras
function ExpRegLetras($cadena){
    if( !preg_match("/^[A-Z|[Ñ]|[ ])*$/", $cadena) ){
        return false;
    }
    else{
        return true;
    }
}

# Función para validar letras de RFC
function ExpRegLetrasRFC($cadena){
    if( !preg_match("/^[a-z|[A-Z]]{2,4}$/", $cadena) ){
        return false;
    }
    else{
        return true;
    }
}

# Función para validar HOMOCLAVE de RFC
function ExpRegLetrasHOMO($cadena){
    if( !preg_match("/^[A-Z0-9|[Ñ]]{3}$/i", $cadena) ){
        return false;
    }
    else{
        return true;
    }
}

# Función para validar patrones SQL
function validaPatronSQL($cadena){
    $regex1 = "/SELECT[ ](.)*FROM/i";
    $regex2 = "/INSERT[ ]INTO(.)*i";
    $regex3 = "/DELETE[ ]FROM(.)*i";
    $regex4 = "/UPDATE[ ](.)*SET/i";
    if(preg_match($regex1, $cadena) || ... || preg_match($regex4, $cadena) ){
        return false;
    }
    else {
        return true;
    }
}

# Función para eliminar acentos de una cadena
function acentos($ver){
    $acentos = array("á", "é", "í", "ó", "ú", "Á", "É", "Í", "Ó", "Ú");
    $sinacentos = array("a", "e", "i", "o", "u", "A", "E", "I", "O", "U");
    $ver =str_replace($acentos, $sinacentos, $ver);
    return $ver;
}

# Función para convertir a mayúsculas una cadena
function convertirMay($valorM){
    $valorM=strtoupper($valorM);
    $valorM=str_replace("ñ", "Ñ", $valorM);
    return $valorM;
}
}
```

## Archivo validar.php (parte 2)

```
# *****
# FUNCIÓN COMPUESTA PARA VALIDAR CADENAS CONTRA EXPRESIONES REGULARES
# *****

function validaCadena($cadena, $tipo){
    $msg = "";
    $cadena = $this->acentos($cadena);
    $cadena = $this->convertirMay($cadena);

    if( !$this->validaPatronSQL($cadena) ){
        $msg .= "<br>Sentencia SQL detectada";
    }

    if( $tipo=="LETRAS" ){
        if( !$this->ExpRegLetras($cadena) ){
            $msg .= "<br>Caracteres no válidos";
        }
    }

    if( $tipo=="INICIALES" ){
        if( !$this->ExpRegLetras($cadena) ){
            $msg .= "<br>Caracteres no válidos";
        }
        else{
            if( strlen($cadena)<2 &&strlen($cadena)>5 ){
                $msg .= "<br>Longitud no permitida";
            }
        }
    }

    if( $msg=="" ){
        return $cadena;
    }
    else{
        return false;
    }
}

# *****
# FUNCIÓN COMPUESTA PARA VALIDAR DATOS NUMÉRICOS
# *****

function NumLmites($valorN, $lim_inf, $lim_sup, $len_igual, $len_inf, $len_sup, $nom_campo){
    $msg = "";
    if( !$this->ExpRegNum($valorN) ){
        $msg .= "<br>- El campo $nom_campo debe ser numérico";
    }
    else{
        if( $lim_inf != 0 ){
            if( $valorN< $lim_inf ){
                $msg .= "<br> Valor no permitido en $nom_campo";
            }
        }
        if( $lim_sup != 0 ){
            if( $valorN> $lim_sup ){
                $msg .= "<br> Valor no permitido en $nom_campo";
            }
        }
        if( $len_igual != 0 ){
            if( strlen($valorN) != $len_igual ){
                $msg .= "<br> Longitud no permitida en $nom_campo ";
            }
        }
        if( $len_inf != 0 ){
            if( strlen($valorN) < $len_inf ){
                $msg .= "<br>Longitud no permitida en $nom_campo ";
            }
        }
        if( $len_sup != 0 ){
            if( strlen($valorN) > $len_sup ){
                $msg .= "<br>Longitud no permitida en $nom_campo ";
            }
        }
    }
    return $msg;
}
}
```

## Archivo validar.php (parte 3)

```
# *****
# FUNCIÓN COMPUESTA PARA VALIDAR RFC
# *****

function validarRFC($cadena1, $cadena2) {
    $msg="";
    $msg2="El campo RFC no respeta el formato: ";
    $msgCom="";

    $RFC1=substr($cadena1, 0, 4); # Primeros 4 digitos (AAAA)
    $RFC2=substr($cadena1, 4, 6); # Siguietes 6 digitos (001122)
    $HOMO=$cadena2; # Homoclave

    if( $cadena1!=" " && strlen($cadena1)==10 ) {
        if( !$this->ExpRegNum($RFC2) ){
            $msg .= "<br>- Verificar dígitos de fecha de nacimiento";
        }
        if(!$this->ExpRegLetrasRFC($RFC1)){ # Si NO son solo letras
            $msg .= "<br>- Verificar caracteres de nombre";
        }
    }
    else{
        $msgCom = "<br>El campo RFC no está completo";
    }

    if( $HOMO!=" " ){
        if(strlen($HOMO)<3 ){
            $msg .= "<br>- El campo HOMOCLEAVE no está completo";
        }
        else{
            if( !$this->ExpRegLetrasHOMO($HOMO) ){
                $msg .= "<br>- Verificar dígitos ($HOMO) ";
            }
        }
    }

    if( $msg!=" " ){
        $msgCom = $msg2. " ". $msg;
    }

    return $msgCom;
}
?>
```

## Archivo ejemplo.php

```
<?php
include "validar.php";

$msg="";
$validar= new Validador();

if( !$validar->validaCadena(SCADENA, "INICIALES") ){
    $msg .= "<br>Caracteres no válidos";
}
else{
    SCADENA = $validar->validaCadena(SCADENA, "INICIALES");
}

$valRFC = $validar->validaRFC($RFC1, $HOMO);
if( $valRFC!=" " ){
    $msg .= "<br>$valRFC";
}

$valModalidad = $validar->NumLimites($MODALIDAD, 1, 9, 0, 0, 0, "Modalidad");
if( $valModalidad != " " ){
    $msg .= "<br>$valModalidad";
}

if( $msg==" " ){
    echo "Los datos de entrada cumplen con las reglas establecidas";
}
else{
    echo "Error: ". $msg;
}
?>
```

## Anexo 19. Ejemplo de uso de la clase PHPEXcel

```
<?php
include "conexion.php";
include "validar.php";
include "funciones.php";

include "../librerias/PHPEXcel.php";
include "../librerias/PHPEXcel/Cell/DefaultValueBnder.php";
include "../librerias/PHPEXcel/IOFactory.php";
include "../librerias/PHPEXcel/Worksheet.php";

$conx=new Conx();
$enlace=$conx->conectaPDF();
$conx->recuperaVariablesPOST();

$validar=new Validar();

if( $enlace != 2 ){
    $msg="Error Fatal: Sin conexión a la Base de Datos.";
}
else{
    # *****
    # VARIABLES NECESARIAS
    # *****
    $FECHA1="SANI 01- SMES1- SDIA1";
    $FECHA2="SANI 02- SMES2- SDIA2";

    $xls_titulo="LIST_CARTAS_SE";

    $validar->validaFecha($FECHA1, 0);
    $validar->validaFecha($FECHA2, 0);

    if( $validar->validaFecha($FECHA1) || $validar->validaFecha($FECHA2) ){
        if( $validar->validaFecha($FECHA1) ){
            $msg.="Formato incorrecto en la Fecha de Inicio<br>". $validar->validaFecha($FECHA1);
        }
        if( $validar->validaFecha($FECHA2) ){
            $msg.="Formato incorrecto en la Fecha Final<br>". $validar->validaFecha($FECHA2);
        }
    }
    elseif( $FECHA1 > $FECHA2 ){
        $msg.="La Fecha de Inicio no puede ser mayor que la Fecha Final";
    }
}

# Crea un nuevo objeto PHPEXcel
$objPHPEXcel = new PHPEXcel();

# Propiedades del objeto PHPEXCEL creado
$objPHPEXcel->getProperties()
->setCreator("ADM")
->setLastModifiedBy("ADM")
->setTitle("Cartas SE")
->setSubject("Cartas SE")
->setDescription("Cartas SE")
->setKeywords("EXCEL")
->setCategory("LISTADOS");

# Formato de hoja del objeto PHPEXCEL creado
$objPHPEXcel->getActiveSheet()->getPageSetup()
->setOrientation(PHPEXcel_Worksheet_PageSetup::ORIENTATION_LANDSCAPE)
->setPaperSize(PHPEXcel_Worksheet_PageSetup::PAPERSIZE_LETTER)
->setHorizontalCentered(true);

# Oculta líneas de división en el documento
$objPHPEXcel->getActiveSheet()->setShowGridlines(false);

# Margenes de la hoja del objeto PHPEXCEL creado
$objPHPEXcel->getActiveSheet()->getPageMargins()
->setTop('0.2')
->setRight('0.4')
->setLeft('0.4')
->setBottom('0.2');
```

```

# Formato general de columnas
SstyleArrayColumns = array(
    'font' => array(
        'bold' => false,
        'size' => 11,
    ),
    'alignment' => array(
        'horizontal' =>PHPEXcel_Style_Alignment::HORIZONTAL_CENTER,
        'vertical' =>PHPEXcel_Style_Alignment::VERTICAL_CENTER,
    ),
);

# Formato a encabezado de columnas
SstyleArrayHeaders = array(
    'font' => array(
        'bold' => true,
        'size' => 11,
        'name' => 'Arial',
    ),
    'alignment' => array(
        'horizontal' =>PHPEXcel_Style_Alignment::HORIZONTAL_CENTER,
        'vertical' =>PHPEXcel_Style_Alignment::VERTICAL_CENTER,
    ),
    'borders' => array(
        'top' => array(
            'style' =>PHPEXcel_Style_Border::BORDER_THIN,
        ),
        'bottom' => array(
            'style' =>PHPEXcel_Style_Border::BORDER_THIN,
        ),
    ),
    'fill' => array(
        'type' =>PHPEXcel_Style_Fill::FILL_SOLID,
        'color' =>array(
            'rgb' => 'B3B5B7',
        ),
    ),
);

# Formato de error
SstyleError = array(
    'font' => array(
        'bold' => true,
        'size' => 12,
        'name' => 'Arial',
        'color' => array(
            'rgb' => 'F71515',
        ),
    ),
    'alignment' => array(
        'horizontal' =>PHPEXcel_Style_Alignment::HORIZONTAL_CENTER,
        'vertical' =>PHPEXcel_Style_Alignment::VERTICAL_CENTER,
    ),
);

if( $msg!="" ){
    $xls_titulo="ERROR";

    $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A4:N4')->applyFromArray($styleError);
    $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A4:N4')->getAlignment()->setWrapText(true);
    $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->mergeCells('A4:N4')->setCellValue('A4', utf8_encode($msg));
}
else{
    # Variables para presentación del objeto PHPEXCEL generado
    $renglon=2;

    $queryDatos="CONSULTA POR REALIZAR A LA BASE DE DATOS";
    $resultDatos=mysql_query($queryDatos);
    $numDatos=mysql_num_rows($resultDatos);

    if( $numDatos> 0 ){
        $registroDatos=mysql_fetch_array($resultDatos);

        $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A:E')->applyFromArray($styleArrayColumns);
        $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A:E')->getAlignment()->setWrapText(true);

        $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A1:E1')->applyFromArray($styleArray);
        $obj PHPEXcel ->getActiveSheet()->getStyle('A1:E1')->getAlignment()->setWrapText(true);
    }
}

```

```

#Dimensiones de columnas
SobjPHPEXcel ->getActi veSheet() ->getCol umnDi mensi on(' A' ) ->setWi dth(' 45' );
Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getCol umnDi mensi on(' B' ) ->setWi dth(' 45' );
Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getCol umnDi mensi on(' C' ) ->setWi dth(' 25' );
Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getCol umnDi mensi on(' D' ) ->setWi dth(' 20' );
Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getCol umnDi mensi on(' E' ) ->setWi dth(' 45' );

Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet()
# Encabezado de columnas
->setCel lVal ue(' A1' , utf8_encode(' NOMBRE' ))
->setCel lVal ue(' B1' , utf8_encode(' TITULO' ))
->setCel lVal ue(' C1' , utf8_encode(' FECHA DE EXAMEN' ))
->setCel lVal ue(' D1' , utf8_encode(' AÑO DE INGRESO' ))
->setCel lVal ue(' E1' , utf8_encode(' E-MAIL' ));

while( $registroDatos ){
    $CUENTA=$registroDatos["CUENTA"];
    $NOMBRE_ALUMNO=$registroDatos["NOMBRE"];
    $SEXO=$registroDatos["SEXO"];
    if( $SEXO==1 ){
        $TITULO=$registroDatos["GRADOM"];
    }
    elseif( $SEXO==2 ){
        $TITULO=$registroDatos["GRADOF"];
    }
    $FECHA=$registroDatos["FECHA_TIT"];
    $ANIO_INGRESO=$registroDatos["INGRESO_FAC"];
    $EMAIL=$registroDatos["EMAIL"];

    $fecha_explode=explode("-", $FECHA);
    $anio=$fecha_explode[0];
    $mes=obtenMes($fecha_explode[1]);
    $dia=$fecha_explode[2];

    $sexo1=( $SEXO==1 )?"0": "A";

    Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet()
        ->setCel lVal ue(' A' . $renglon, utf8_encode($NOMBRE_ALUMNO))
        ->setCel lVal ue(' B' . $renglon, utf8_encode("INGENIER". $sexo1. "
". $TITULO))
        ->setCel lVal ue(' C' . $renglon, utf8_encode($dia. " DE
". strtolower($mes). " DE ". $anio))
        ->setCel lVal ue(' D' . $renglon, utf8_encode($ANIO_INGRESO))
        ->setCel lVal ue(' E' . $renglon, utf8_encode($EMAIL));

    # Variable para avanzar un renglon
    $renglon=$renglon+1;

    $registroDatos=mysql_fetch_array($resultDatos);
} # Termina While
} else{
    Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getStyle(' A4: F4' ) ->applyFromArray($styleError);
    Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->getStyle(' A4: F4' ) ->getAl ignment() ->setWrapText( true);
    Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->mergeCells(' A4: F4' ) ->setCel lVal ue(' A4' ,
utf8_encode(' No se encontraron resultados' ));
}

# Nombre de la hoja
Sobj PHPEXcel ->getActi veSheet() ->setTi tle(' CARTAS SE' );

# Establecemos la hoja activa para que sea mostrada al abrir el documento
Sobj PHPEXcel ->setActi veSheetIndex(0);

# Headers para indicar que es un archivo Excel 2007
header(' Content-Type: appli cation/vnd. openxml formats- offi cedocument. spreadsheetml. sheet' );
header(' Content-Di sposi ti on: attachment; filename=' . $xls_titulo. ' . xlsx' );
header(' Cache-Control: max-age=0' );

# Termina el objeto PHPEXCEL
Sobj Writer = PHPEXcel_IOFactory::createWriter(Sobj PHPEXcel, ' Excel 2007' );
Sobj Writer->save(' php://output' );

exit;
?>

```

## Anexo 20. Ejemplo de uso de la clase PHPWord

```

<?php
include "conexion.php";
include "validar.php";
include "funciones.php";

include "../librerias/PHPWord.php";

$conx=new Conx();
$enlace=$conx->conectaPDF();
$conx->recuperaVariablesPOST();

$val=new Validar();

if( $enlace != 2 ){
    $msg="Error Fatal: Sin conexión a la Base de Datos.";
}
else{
    # *****
    # VARIABLES NECESARIAS
    # *****
    $FECHA1="SANI 01- SMES1- SDIA1";
    $FECHA2="SANI 02- SMES2- SDIA2";

    $xls_titulo="CARTAS_SE";

    $valFecha1 = $val->validaFecha($FECHA1, 0);
    $valFecha2 = $val->validaFecha($FECHA2, 0);

    if( $valFecha1!="" || $valFecha2!="" ){
        if( $valFecha1!="" ){
            $msg.="Formato incorrecto en la Fecha de Inicio<br>". $valFecha1;
        }
        if( $valFecha2!="" ){
            $msg.="Formato incorrecto en la Fecha Final<br>". $valFecha2;
        }
    }
    elseif( $FECHA1> $FECHA2 ){
        $msg.="La Fecha de Inicio no puede ser mayor que la Fecha Final";
    }

    if( $msg!="" ){
        $msg="Error en los datos de entrada.". $msg;
    }
    else{
        $queryDatos=" CONSULTA POR REALIZAR A LA BASE DE DATOS ";
        $resultDatos=mysql_query($queryDatos);
        $numDatos=mysql_num_rows($resultDatos);

        if( $numDatos> 0 ){
            $CONTADOR=0;

            $registroDatos=mysql_fetch_array($resultDatos);

            # New Word Document
            $PHPWord = new PHPWord();

            # New portrait section
            $section = $PHPWord->createSection();

            # Estilo de Tabla
            $styleTable = array(' borderBottomSize' =>18, ' borderColor' =>' 000000' ,
' cellMargin' =>0);
            $styleFirstRowT = array(' valign' =>' center' , ' align' =>' center' ,
' cellMargin' =>180);
            $styleFirstRowF = array(' bold' =>true, ' size' =>13, ' name' =>' Arial' );
            $styleFirstRowP = array(' align' =>' right' , ' spaceAfter' =>0);

            $styleSmallF = array(' bold' =>false, ' size' =>5, ' name' =>' Arial' );
            $styleSmallP = array(' align' =>' right' , ' spaceAfter' =>0);

            # Estilo del contenido
            $styleFechaF = array(' bold' =>false, ' size' =>11, ' name' =>' Calibri' );
            $styleFechaP = array(' align' =>' right' , ' spaceAfter' =>0);

            $styleAlumnoF = array(' bold' =>true, ' size' =>11, ' name' =>' Calibri' );
            $styleAlumnoP = array(' align' =>' left' , ' spaceAfter' =>0);

```

```

        $styleContenidoF = array('bold' => false, 'size' => 11, 'name' => 'Calibri');
        # Estilo del pie de pagina
        $stylePieF = array('bold' => true, 'size' => 9, 'name' => 'Arial');
        $stylePieP = array('align' => 'center', 'spaceAfter' => 0);

        $PHPWord->addParagraphStyle('contenido', array('spacing' => 35, 'spaceBefore' => 0, 'spaceAfter' => 0, 'align' => 'both'));
        $PHPWord->addFontStyle('contenidoF', array('bold' => false, 'size' => 11,
        'name' => 'Calibri'));
        $PHPWord->addLinkStyle('liga', array('color' => '0000FF', 'size' => 12,
        'name' => 'Calibri', 'underline' => PHPWord_Style_Font::UNDERLINE_SINGLE));
        $PHPWord->addParagraphStyle('firma', array('spacing' => 35, 'spaceBefore' => 0, 'spaceAfter' => 0, 'align' => 'right'));
        $PHPWord->addFontStyle('firmaF', array('bold' => true, 'size' => 12,
        'name' => 'Calibri'));
        $PHPWord->addParagraphStyle('pie', array('spacing' => 0, 'spaceBefore' => 0, 'spaceAfter' => 0, 'align' => 'center'));
        $PHPWord->addFontStyle('pieF', array('bold' => true, 'size' => 9,
        'name' => 'Arial'));
        $PHPWord->addLinkStyle('ligaPie', array('bold' => true,
        'color' => '0000FF', 'size' => 9, 'name' => 'Arial', 'underline' => PHPWord_Style_Font::UNDERLINE_SINGLE));

        # Estableciendo estilo de tabla
        $PHPWord->addTableStyle('myOwnTableStyle', $styleTable, $styleFirstRowT);

        # Creando Tabla de encabezado
        $header = $section->createHeader();
        $table = $header->addTable('myOwnTableStyle');

        $table->addRow();
        $table->addCell(1000, array('vMerge' => 'restart'))->addImage('SE.png');
        $table->addCell(9000)->addText(' ', $styleSmallF, $styleSmallP);
        $table->addRow();
        $table->addCell(100, array('vMerge' => 'fusion'));
        $table->addCell(9000)->addText('SOCIEDAD DE
EXALUMNOS', $styleFirstRowF, $styleFirstRowP);
        $table->addRow();
        $table->addCell(100, array('vMerge' => 'fusion'));
        $table->addCell(9000)->addText('DE LA
UNIVERSIDAD', $styleFirstRowF, $styleFirstRowP);
        $table->addRow();
        $table->addCell(100, array('vMerge' => 'fusion'));
        $table->addCell(9000)->addText(' ', $styleSmallF, $styleSmallP);

        # Creando el pie de pagina
        $footer = $section->createFooter();
        $stextrun = $footer->createTextRun('pie');
        $stextrun->addText('Dirección Sociedad de Exalumnos', 'pieF');
        $stextrun = $footer->createTextRun('pie');
        $stextrun->addText('Teléfonos Sociedad de Exalumnos', 'pieF');
        $stextrun = $footer->createTextRun('pie');
        $stextrun->addText('Correo Sociedad de Exalumnos', 'pieF');
        $stextrun = $footer->createTextRun('pie');

        while( $registroDatos ){
            $FECHA=$registroDatos["FECHA_TIT"];
            $FECHA=explode('-', $FECHA);
            $SANIO=$FECHA[0];
            $SMES=$FECHA[1];
            $SMES=obtenMes($SMES);
            $SDIA=$FECHA[2];
            $FECHA=strtoupper("SDIA DE $SMES DE $SANIO");
            $ALUMNO="ING. ". $registroDatos["NOMBRE"];
            $SEXO=$registroDatos["SEXO"];
            if( $SEXO==1 ){
                $SALUDO="Estimado Ingeniero";
                $CARRERA="INGENIERO ". $registroDatos["GRADOM"];
            }
            elseif( $SEXO==2 ){
                $SALUDO="Estimada Ingeniera";
                $CARRERA="INGENIERA ". $registroDatos["GRADOF"];
            }

            if( $CONTADOR!=0 ){
                $section->addPageBreak();
            }
            else{
                $section->addTextBreak();
            }
        }
    }

```

```

# Contenido del documento
$section->addText('México, D. F. ', $FECHA, $styleFechaF, $styleFechaP);
$section->addText($ALUMNO, $styleAlumnoF, $styleAlumnoP);

$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun->addText(' Presente', ' contenidoF');

$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun->addText($SALUDO, ' contenidoF');

$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun->addText(' Contenido 1', ' contenidoF');
$extrun->addText($CARRERA, ' contenidoF');
$extrun->addText(' . Contenido 2', ' contenidoF');
.
.
$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun->addText(' Atentamente, ', ' contenidoF');

$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun = $section->createTextRun(' contenido');
$extrun = $section->createTextRun(' firma');
$extrun->addText(' Presidente S. E. ', ' firmaF');
$extrun = $section->createTextRun(' firma');
$extrun->addText(' PRESIDENTE', ' firmaF');

$registroDatos=mysql_fetch_array($resultDatos);
$CONTADOR++;
}

# Descargando archivo
$doc_download="cartasSE.docx";
header('Content-type: application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document');
header('Content-Disposition: attachment; filename='. $doc_download. '');
header('Cache-Control: max-age=0');

$objWriter = PHPWord_IOFactory::createWriter($PHPWord, 'Word2007');
$objWriter->save('php://output');

exit;
}
else{
    $msg="No se encontraron resultados";
}
}

if( $msg!=""){
    ?>
    <table>
        <tr>
            <td>&nbsp;</td>
            <td align="center">
                <?php echo $msg; ?>
            </td>
        </tr>
    </table>
    <?php
}
?>

```

## Anexo 21. Ejemplo de uso de la clase TCPDF

```
<?php
include "conexion.php";
include "validar.php";
include "funciones.php";

include "../librerias/TCPDF/tcpdf.php ";

Sconx=new Conx();
Senlace=$conx->conectaPDF();
$conx->recuperaVariablesPOST();
Sval=new Validador();

if( Senlace != 2 ){
    Smsg="Error Fatal: Sin conexión a la Base de Datos";
}
else{
    SRFC1=substr(SRFC, 0, 10); # Primeros 10 dígitos (AAAA000000)
    SHOMO=substr(SRFC, 10, 3); # Sigüientes 3 dígitos (AA0)

    SvalRFC = Sval->validarRFC(SRFC1, SHOMO);
    if( SvalRFC!="") {
        Smsg .= "<br>Sval RFC";
    }

    SvalFechaI = Sval->validaFecha(SFECHAI, 0);
    SvalFechaF = Sval->validaFecha(SFECHAF, 0);

    if( SvalFechaI!="" || SvalFechaF!="" ){
        if( SvalFechaI!="" ){
            Smsg.="Formato incorrecto en la Fecha de Inicio<br>". SvalFechaI;
        }
        if( SvalFechaF!="" ){
            Smsg.="Formato incorrecto en la Fecha Final<br>". SvalFechaF;
        }
    }
    elseif( SFECHAI > SFECHAF ){
        Smsg.="La Fecha de Inicio no puede ser mayor que la Fecha Final";
    }

    if( Smsg=="" ){
        SARRAYI=explode('-', SFECHAI);
        SANIOI=SARRAYI[0];
        SMESI=obtenMes(SARRAYI[1]);
        SDIAI=SARRAYI[2];

        SARRAYF=explode('-', SFECHAF);
        SANIOF=SARRAYF[0];
        SMESF=obtenMes(SARRAYF[1]);
        SDIAF=SARRAYF[2];

        $diaFecha=date("d");
        $anioFecha=date("Y");
        $mes=obtenMes(date("n"));

        SFECHAI_TEXTO=Sval->convertirMayAcentos(" SDIAI de SMESI de SANIOI ");
        SFECHAF_TEXTO=Sval->convertirMayAcentos(" SDIAF de SMESF de SANIOF ");
        SfechaActual="$diaFecha de $mesFecha de $anioFecha";

        SquerySin="CONSULTA NOMBRE DE SINODAL";
        SresultSin=mysql_query($querySin);
        SrowsSin=mysql_num_rows($resultSin);

        if( SrowsSin > 0 ){
            SregistroSin= mysql_fetch_array($resultSin);
            SSINODAL=SregistroSin["NOMBRE_COMPLETO"];

            SqueryFirma ="CONSULTA RESPONSABLE DE FIRMA";
            SresultFirma = mysql_query($queryFirma);
            SregistroFirma= mysql_fetch_array($resultFirma);
            StextoFirma=SregistroFirma["NOMBRE_COMPLETO"];

            Sasi gPRE=contadorAsi gnacionesEP("PRESIDENTES", SRFC);
            Sasi gVOC=contadorAsi gnacionesEP("VOCALES", SRFC);
            Sasi gSEC=contadorAsi gnacionesEP("SECRETARIOS", SRFC);
            Sasi gSUP1=contadorAsi gnacionesEP("1ER_SUPLENTE", SRFC);
            Sasi gSUP2=contadorAsi gnacionesEP("2DO_SUPLENTE", SRFC);
            Sasi gTotal=$asi gPRE + $asi gVOC + $asi gSEC + $asi gSUP1 + $asi gSUP2;
```

```

Sasi sPRE=contadorAsi stenci asEP("PRESIDENTES", $RFC);
Sasi sVOC=contadorAsi stenci asEP("VOCALES", $RFC);
Sasi sSEC=contadorAsi stenci asEP("SECRETARIOS", $RFC);
Sasi sSUP1=contadorAsi stenci asEP("1ER_SUPLENTE", $RFC);
Sasi sSUP2=contadorAsi stenci asEP("2DO_SUPLENTE", $RFC);
Sasi sTotal=$asi sPRE + $asi sVOC + $asi sSEC + $asi sSUP1 + $asi sSUP2;

*****
# Texto a imprimir
# *****
Sencabezado = <<EOF
<table border="0">
  <tr>
    <td width="75%">
      <table>
        <tr>
          <td>SECRETARÍA DE ASUNTOS ESCOLARES</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>ASISTENCIA DEL SINODAL DURANTE EL PERIODO</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>DEL $FECHAI_TEXTO al $FECHAF_TEXTO</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>Fecha de elaboración: $fechaActual</td>
        </tr>
      </table>
    </td>
    <td width="25%">
      <table>
        <tr>
          <td>&nbsp;</td>
        </tr>
        <tr>
          <td></td>
        </tr>
        <tr>
          <td>&nbsp;</td>
        </tr>
      </table>
    </td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="2">
      <table>
        <tr>
          <td width="50%"><u>NOMBRE DEL SINODAL</u></td>
          <td width="20%">&nbsp;</td>
          <td width="15%"><u>VECES PROPUESTO</u></td>
          <td width="15%"><u>VECES QUE ASISTIÓ</u></td>
        </tr>
        <tr>
          <td>$SINODAL</td>
          <td>$PRESIDENTE</td>
          <td>$asi gPRE</td>
          <td>$asi sPRE</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>.</td>
          <td>.</td>
          <td>.</td>
          <td>.</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>2DO. SUPLENTE</td>
          <td>$asi gSUP2</td>
          <td>$asi sSUP2</td>
        </tr>
        <tr>
          <td>&nbsp;</td>
          <td>TOTAL</td>
          <td>$asi gTotal</td>
          <td>$asi sTotal</td>
        </tr>
      </table>
    </td>
  </tr>
</table>
EOF;

```

```

$lineStyle = array('width' => 1, 'cap' => 'butt', 'join' => 'miter', 'dash' => 0, 'color' => array(0,0,0));

# *****
# DESPLIEGUE DEL PDF
# *****
$pdf = new TCPDF(PDF_PAGE_ORIENTATION, PDF_UNIT, PDF_PAGE_FORMAT, true, 'UTF-8', false);

# Propiedades del documento
$pdf->SetCreator("ADM");
$pdf->SetAuthor("SINI CIALES");
$pdf->SetTitle("Asignacion y Asistencia de Sinodal");
$pdf->SetSubject("Asignacion y Asistencia de Sinodal");
$pdf->SetKeywords("DAE");

# Estableciendo márgenes
$pdf->SetMargins(15, 15, 10);

# Eliminando encabezados
$pdf->setPrintHeader(false);
$pdf->setPrintFooter(false);
$pdf->SetAutoPageBreak(TRUE, 15);

$pdf->AddPage();
$pdf->setCellHeightRatio(1.7);

# Encabezado
$pdf->SetY(34);
$pdf->writeHTML(utf8_encode($encabezado), true, false, true, false, 'J');

$pdf->Line(15, 30, 195, 30, $lineStyle);
$pdf->Line(15, 77, 195, 77, $lineStyle);
$pdf->Line(15, 92, 195, 92, $lineStyle);

$posPie=274;
$pdf->SetFont('times', '', 7);
$pdf->setY($posPie);
$pdf->writeHTML(utf8_encode("SINI CIALES"), 1, false, false, false, 'R');

# Salida del documento
$pdf->Output('Asignacion-Asistencia Sinodal', 'I');
        }
        else{
                $msg="La consulta no devolvió resultados";
        }
}

if( $msg!=""){
    echo $msg;
}

?>

```

# Referencias

- <https://www.debian.org/>
- <http://httpd.apache.org/>
- <http://php.net/>
- <http://www.mysql.com/>
- <http://www.pello.info/filez/firewall/iptables.html>
- <http://www.redeszone.net/gnu-linux/iptables-configuracion-del-firewall-en-linux-con-iptables/>
- <http://shorewall.net/>
- <http://linux.die.net/man/5/crontab>
- [http://www.linuxtotal.com.mx/?cont=info\\_admon\\_006](http://www.linuxtotal.com.mx/?cont=info_admon_006)
- <http://phpword.codeplex.com/>
- <https://phpexcel.codeplex.com/>
- <http://www.tcpdf.org/>