

Máster de software libre.

Especialidad:

Administración de redes y sistemas  
operativos en entornos de software libre.

Proyecto:

Ampliación y actualización de una empresa  
de formación, sobre software libre.

Autor:

Fco. Javier Palmer Padilla

Consultor:

Miguel Martin Mateo.

Fecha:

11/06/2010

## Licencia (Reconocimiento 3.0 España):

LA OBRA O LA PRESTACIÓN (SEGÚN SE DEFINEN MÁS ADELANTE) SE PROPORCIONA BAJO LOS TÉRMINOS DE ESTA LICENCIA PÚBLICA DE CREATIVE COMMONS (*CCPL* O *LICENCIA*). LA OBRA O LA PRESTACIÓN SE ENCUENTRA PROTEGIDA POR LA LEY ESPAÑOLA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y/O CUALESQUIERA OTRAS NORMAS QUE RESULTEN DE APLICACIÓN. QUEDA PROHIBIDO CUALQUIER USO DE LA OBRA O PRESTACIÓN DIFERENTE A LO AUTORIZADO BAJO ESTA LICENCIA O LO DISPUESTO EN LA LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL.

MEDIANTE EL EJERCICIO DE CUALQUIER DERECHO SOBRE LA OBRA O LA PRESTACIÓN, USTED ACEPTA Y CONSIENTE LAS LIMITACIONES Y OBLIGACIONES DE ESTA LICENCIA, SIN PERJUICIO DE LA NECESIDAD DE CONSENTIMIENTO EXPRESO EN CASO DE VIOLACIÓN PREVIA DE LOS TÉRMINOS DE LA MISMA. EL LICENCIADOR LE CONCEDE LOS DERECHOS CONTENIDOS EN ESTA LICENCIA, SIEMPRE QUE USTED ACEPTE LOS PRESENTES TÉRMINOS Y CONDICIONES.

### Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).

### Entendiendo que:

- **Renuncia** — Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor

- **Dominio Público** — Where the work or any of its elements is in the public domain under applicable law, that status is in no way affected by the license.
- **Otros derechos** — Los derechos siguientes no quedan afectados por la licencia de ninguna manera:
  - Los derechos derivados de usos legítimosu otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.
  - Los derechos morales del auto;
  - Rights other persons may have either in the work itself or in how the work is used, such as publicity or privacy rights.
- **Aviso** — Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/legalcode.es>

## Resumen:

Una empresa de formación on-line, que cuenta con una pequeña aula de formación, y 4 trabajadores con dedicación exclusiva a la empresa. Hasta ahora contaban con dos servidores para mantener el servicio de formación on-line.

La empresa ha constatado un aumento de matriculaciones para el próximo curso, al igual que ha tenido estos últimos años, viéndose superada en algunas ocasiones el aula de formación, y teniendo algunos problemas al ofrecer los servicios de forma correcta.

La empresa ha buscado un nuevo local mas grande, y desea equiparla con nuevos ordenadores, y ahorrar todo lo que sea posible en software, por lo que nos solicita que les realicemos un proyecto, en el cual se vea la ampliación de los equipos necesarios, el software para las estaciones de formación, para las estaciones de trabajo y para los servidores.

Por lo que nuestro trabajo consistirá, en la compra de equipos, búsqueda y selección de software necesario, instalación y configuración del software, estos servicios, pueden ser ampliados después, con cursos de formación, o con un contrato de soporte, por si hubiera algún problema con el software o los equipos.

Nuestro compromiso con el software libre nos ha hecho seleccionar, dentro de lo posible, soluciones basadas en software libre, para abaratar costes, sin perder prestaciones, y poder dar mejores servicios.

Realizaremos una renovación tecnológica, en los servidores, y los equipos de los trabajadores de la empresa, y una adaptación a los equipos que dejaremos en el aula de formación.

También tendremos en cuenta, la seguridad de los equipos y los servicios, para conseguir que los servicios estén el mayor porcentaje de tiempo posible disponible, y los equipos no puedan sufrir ataques externos, ni internos, por un uso indebido de los bienes de la empresa.

# Índice:

Licencia:	Pág. 02.
Resumen:	Pág. 04.
1 - Introducción:	Pág. 06.
2 - Estado Inicial:	Pág. 09.
2.1 – Descripción	Pág. 09
2.2 – Esquema	Pág. 10
3 – Objetivos:	Pág. 11
3.1 – Objetivos de la empresa:	Pág. 11
3.2 – Objetivos Propios:	Pág. 12
4 – Propuesta:	Pág. 13
4.1 – Propuesta de la empresa:	Pág. 13
4.2 – Propuesta de solución:	Pág. 13
4.3 – Esquema solución:	Pág. 16
5 – Solución:	Pág. 17
5.1 – Solución de red:	Pág. 17
5.2 – Solución de equipos:	Pág. 18
5.3 – Solución Software:	Pág. 19
5.3.1 – Equipo formación:	Pág. 19
5.3.2 – Equipo usuarios:	Pág. 21
5.3.3 – Equipos servidores:	Pág. 22
6 – Explicación y justificación elección de software:	Pág. 23
7 – Temporización:	Pág. 32

8 – Presupuesto:	Pág. 35
8.1 – Hardware:	Pág. 35
8.2 – Técnicos:	Pág. 36
8.3 – Total y otros:	Pág. 37
9 – Conclusión:	Pág. 38
10 – Referencias Bibliográficas:	Pág. 40
Anexo 1: Características Debian:	Pág. 42
Anexo 2: Hardware:	Pág. 44
Anexo 3: Manual de seguridad:	Pág. 46
Anexo 4: Esquema Solución final:	Pág. 71
Anexo 5: IPTABLES y SNORT:	Pág. 72

# 1 - Introducció:

En este proyecto los objetivos principales son:

- Realizar proyectos basados en software libre.
- Obtener nuevos conocimientos.
- Aplicar los conocimientos obtenidos durante el master.

Para conseguir los objetivos marcados y poner en práctica los conocimientos obtenidos durante la realización del master tendremos los siguientes apartados del proyecto:

- Estado inicial.
- Objetivos.
- Solución propuesta.
- Estado final.
- Conclusión.

Estos apartados tendrán diferentes sub-apartados, para que sea mas comprensible, como pueden ser el presupuesto, la configuración de las maquinas, configuración de la red.

Hay que tener en cuenta, que hay que cumplir diversas leyes, entre ellas las de protección de datos, una de las mas importantes en los proyectos TIC. Por lo que añadiremos un anexo como documento de seguridad.

Si definimos un poco los apartados en el de estado actual, indicaremos el punto de partida, los equipos con los que contamos y el software que tenemos instalado en las maquinas, con un esquema de red.

Como objetivos tendremos las peticiones de la empresa y las nuestras propias para obtener el resultado deseado.

En la solución propuesta, indicaremos las maquinas que montaremos, las que reutilizaremos, el software necesario, la red, la temporización ... y todo aquello relacionado con el proyecto.

En el estado final redactaremos y realizaremos un esquema de la solución definitiva del proyecto.

## 2 – Estado Inicial:

### 2.1 – Descripción:

Una empresa de formación on-line, relacionada con temas informáticos, con una pequeña aula para realizar tutorías, consultas o realizar prácticas, cuenta con un secretario, un administrador, el jefe de estudios, y el director, que están casi siempre en la oficina, por lo que cuentan con un ordenador cada uno.

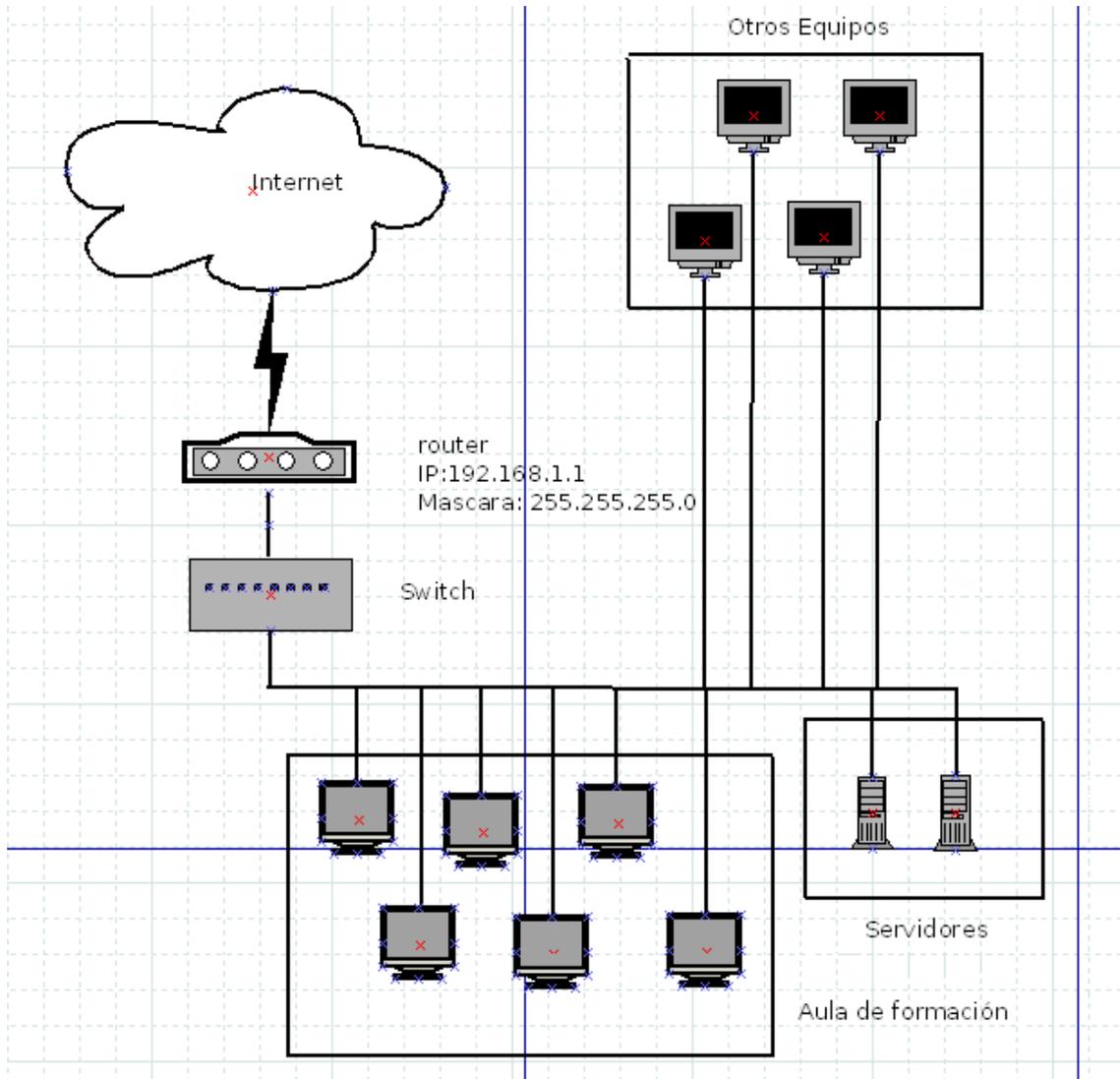
Además cuentan en el aula con cinco equipos para los alumnos y uno para el profesor que realiza la tutoría. Cuentan con dos servidores uno web y otro para bases de datos y archivos. Todo basado en tecnología Windows, aunque cuentan con un servidor apache y la base de datos MYSQL.

Los equipos de comunicaciones que poseen son un switch, de 16 bocas 10/100/1000 y el router, con wi-fi, pero lo tienen deshabilitado.

Tienen dos tipos de equipos informáticos:

- Servidores, Pentium 4 a 1,5Ghz, 1 Gb de ram, 160 Gb de disco, monitores TFT 19". Windows 2003 server.
- Equipos de usuarios, Pentium 4 a 1,5Ghz, 512 Mb de ram, 160 Gb de disco, monitores TFT 19". Windows XP.
- Impresora de red, que últimamente estaba dando muchos problemas.

## 2.2 – Esquema:



Como vemos en el esquema tenemos todos los equipos en la misma red, además vemos la ip con su máscara.

## 3 – Objetivos:

### 3.1 – Objetivos de la empresa:

Los objetivos que nos solicita la empresa es la siguiente:

- Ofrecer una web de forma fiable y segura.
- Tener un servidor de base de datos independiente.
- Tener un servidor de correo.
- Mantener un contenedor de archivos.
- Tener un servidor donde se guarden los archivos antiguos. (max 100 gigas)
- Renovación tecnológica.
- Desde los equipos del aula de formación no se debe poder acceder a los demás, pero desde los demás si se debe poder acceder a los equipos de la sala de formación.
- Tener reglas de acceso a internet.
- Cumplir con la normativa de seguridad.

## 3.2 – Objetivos propios:

Como empresa también nos marcamos unos objetivos, para que así nuestros proyectos tengan un sello de calidad y objetivos en común, para que así el producto sea identificable con nuestra empresa y con su calidad:

- Crear un sistema seguro.
- Tener redundancia de las maquinas importantes.
- Cumplir las normativas de seguridad y la LOPD (1).
- Reutilizar todas las maquinas que sean posibles.
- Utilizar software libre, para todo aquello que sea necesario.
- Cumplir los objetivos de la empresa.

## 4 – Propuestas:

### 4.1 – Propuesta de la empresa:

La propuesta que nos presenta la empresa es el siguiente, va a realizar un traslado total de todo el sistema informático a otro local que se encuentra cerca del primero, pero que dejaran de disfrutar de su uso, cuando esté listo para el traslado.

La empresa se encarga de la instalación de muebles y nos solicita si es posible la instalación de todos los equipos, tanto de red, como los servidores y equipos de los usuarios.

Nos solicitan que creemos servidores para web y web mail, y que estén el máximo tiempo posible disponible.

También es necesario crear una sala de formación con 10 equipos y un equipo del profesor, estos equipos pueden tener acceso a internet, pero debe ser limitado.

Desean disponer de un equipo por profesor y uno para administración, secretaria, jefe de estudios y del director de la empresa, estos equipos deberían poder acceder a los equipos del aula de formación.

Habría que instalar al menos una impresora en la sala de formación, de uso compartido y una en secretaria para los demás equipos.

Nos indican que tienen alrededor de unos 100 gigas de archivos que no pueden pasar a otro sistema que no sea Windows, para su modificación, por lo que sería necesario mantener un servidor interno para estos archivos.

## 4.2 – Propuesta de solución:

Para la solución final reutilizaríamos los dos servidores, uno como firewall y otro como servidor de archivos.

También podemos reutilizar los otros diez equipos que tenemos para la sala de formación. Para los usuarios. Con esto nos hemos ahorrado tener que comprar 12 equipos.

Para los otros servidores deberemos comprar equipos nuevos, al igual que para los profesores y demás trabajadores de la empresa.

Comentar que utilizaremos un iptables para realizar la configuración de acceso a la red, además de la seguridad, y la utilización de un IDS(2) tipo SNORT(3).

Crearemos una zona desmilitarizada, (DMZ)(4) para los servidores, y todos ellos estarán separados por el firewall, que nos indicara desde donde y hacia donde podemos acceder.

La red estará toda sobre categoría 5e.

También tendríamos que comprar equipos de comunicaciones, dos nuevos switches y un nuevo router. Reutilizando el switch de 16 puertos para el aula.

Los servidores habrá que instalar replicas al igual que hacer copias de seguridad de los discos. Estas copias pueden ser incrementarles y cada x tiempo realizar una copia total.

También contaremos con una línea de backup por si tuviéramos un problema de conexión.

Todos los equipos exceptuando el servidor de archivos antiguos, se basaran en Debian y al ser posible todo con software libre.

Todo esto se complementara con una formación si fuera necesaria y un servicio de soporte para llevar el mantenimiento de los equipos.

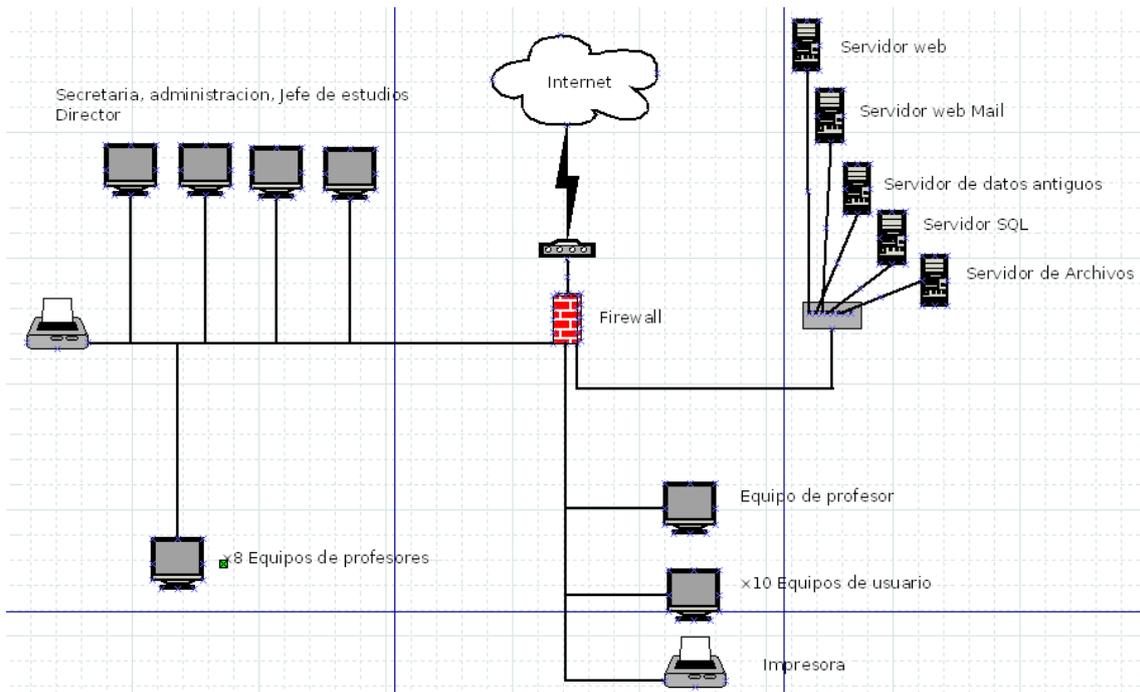
Se contemplaran las normativas de seguridad para los casos de los datos que así lo necesiten, y se buscara que el servicio esté disponible alrededor de un 100% del tiempo con la redundancia de servidores y línea.

A parte de comprar equipos deberemos comprar algunas tarjetas de red más para poder crear la DMZ. Además compraremos módulos de memoria para mejorar los equipos del aula de formación.

Además de la instalación de Sais, para los equipos servidores, y de comunicaciones, para evitar que se puedan perjudicar las copias de datos o transferencias de archivos, y así evitar posibles pérdidas de datos, o malformación de estos.

Por otro lado ya que la empresa tiene licencias, los equipos de la sala de formación, mantendrán las licencias, mientras deseen, por lo que crearemos una partición para instalar los s.o debían(5).

### 4.3 – Esquema:



## 5 – Solución:

### 5.1 – Solución de red:

La solución, teniendo en cuenta la parte de red, solo contando equipos de comunicaciones y cableado o tipo de conexión, hemos elegido la siguiente opción.

Los actuales router y switch, lo dedicaremos íntegramente a la sala de formación, así creando un micro-red, que si no necesita acceder al exterior, no tenga por qué acceder al firewall, ni congestionar la red externa al aula.

El router aunque tengamos configurada la opción de wifi, por dhcp y seguridad wep, estará desactivado en un principio, aunque sería posible activarla en cualquier momento. Esto hay que tenerlo en cuenta para asignar el rango de ips.

El cableado es todo del tipo 5e, teniendo en cuenta que se ha pasado el cable por el falso techo.

Además de la instalación de la sala de formación, en la sala de servidores, tendremos que instalar otro switch.

Definitivamente necesitaríamos la instalación de un router hemos elegido el: DuoLinks SW24 VPN, 2, Switch, TEG-S240TX - Switch Gigabit de 24 puertos enracable 19".

También necesitaremos la compra de un rack para guardar de manera segura los equipos, Rack 19",45U, puerta trasera,QUALITY.

Con esto la red estaría completa. Teniendo en cuenta que por cada equipo hay instalad a una toma de datos y otra de voz, las tomas eléctricas ya están instaladas.

## 5.2 Solución de equipos:

Al igual que en el tema de comunicaciones, tratamos de recuperar todo lo posible, por lo que todos los equipos antiguos, que en total tenemos 10, los usaremos en el aula de formación, para mejorar su rendimiento compraremos memoria ram para aumentar su capacidad.

De los dos servidores que tenemos uno lo dejaremos como el equipo de almacenamiento de datos antiguos, sin realizar modificaciones.

El otro servidor que nos queda disponible, lo convertiremos en el firewall, por lo que añadiremos tres tarjetas de red 10/100/1000.

Como vemos necesitamos comprar todos los equipos servidores y de usuarios de la empresa, 13 equipos para profesores y personal de la empresa:

También necesitamos los servidores, por lo que primero definiremos los equipos que necesitamos:

- Servidor Web y Servidor de correo.
- Servidor de Datos.
- Servidor SQL.

Como vemos necesitamos 6 servidores nuevos si queremos que este todo realmente duplicado y así conseguir una mayor seguridad en caso de fallo.

Añadiremos un disco duro externo y dos discos duros en vez de uno, por temas de seguridad. También incluiremos dos sais SAI APC SMART UPS RM 2200VA - SUA2200RM12U.

Tenemos que añadir las dos impresoras de red, Brother MFC-5890CN.

## 5.3 – Solución Software.

### 5.3.1 – Equipo formación.

La decisión de dejar todos los equipos antiguos en la sala de formación ampliando la memoria ram, es debido, a que como estos equipos ya tienen licencias Windows, los dejaremos como sistemas duales, tendrán una partición para Windows y otra partición para Debian, así aprovecharemos las licencias que ya tenemos concedidas, y procuraremos trabajar sobre Debian, además si quisiéramos mantener un dominio Windows nos sería posible, ya que contamos con un servidor Windows disponible.

El equipo contará con el siguiente software en Debian que es lo que nosotros implementamos:

- Debian lenny 5.0 (sistema operativo)
- Open office 3.1 (Suite ofimática)
- X11vnc server (servidor de control remoto)
- ArgoUML (creación de UML)
- Apache 2.2.4 (servidor web)
- Tomcat 5.57 (servidor web)
- mySQL (gestor de base de datos)
- OpenSSL (programa para trabajar con SSL)
- Python (programación)
- NetBeans (programación)
- Samba (compartir archivos)
- Firefox 3 (navegador)

- Webmin (Administrador web)
- Thunderbird (gestor de correo)
- Kpdf (visor de pdf)
- AMSN (mensajería instantánea)
- Notepad++ (bloc de notas)
- GIMP(editor Grafico)

## 5.3.2 – Equipo usuarios.

Además de todo el software que tienen los equipos de los alumnos:

- Bulmages 0.10.1 (gestión de empresas)
- X11VNC viewer (Programa de control remoto)
- Wine 1.1.42 (ejecutar aplicaciones Windows)
- Virtualbox 3.1.6 (crear sistemas operativos virtuales)
- OpenProj (crear graficas de gannt)
- ProArc (Gestión de trabajo)
- OpenBravo (Gestión de Almacén y económica)
- Memoranda(Gestor de proyector con repositorio)
- SpainWEX Forel (Creación de ejercicios e-learning)
- Freemind (Creación de Mapas conceptuales)
- Bugzilla (control de fallos)

El motivo de poner el mismo software en todos los equipos, es por si algún día un equipo tiene algún problema tener una instalación base, para que la recuperación de los programas sea mas rápida.

## 5.3.3 – Equipos Servidores:

Como hemos comentado uno de los servidores se queda con el software de Windows para ofrecernos archivos antiguos y poderlo usar como configuración por si necesitamos crear una red en dominio Windows.

Además de los programas que tenemos puesto como formación y usuario, los servidores dependiendo de su función contarán con los siguientes programas:

- Servidor de correo(Postfix, MYSQL, Spamassassin, Courier-imap, roundcube).
- Proftpd. (servidor ftp)
- Icecast. (Servidor streaming)
- Samba. (Compartición de archivos)
- Dhcpd. (Servidor DHCP)
- Bind. (Servidor DNS)
- IPTABLES. (Firewall)
- Snort(IDS)
- Monit(controlador de servicios) Lo llevan todos los servidores.
- Apache 2.0
- php5.
- MYSQL.

El firewall contará con, Snort(IDS), iptables(FIREWALL), Bind, (servidor DNS), Monit(controlador de servicios) y Dhcpd(servidor dhcp).

El servidor web y correo, apache 2.0, Php5, postfix, MYSQL, Spamassassin, Courier-imap, roundcube) y Icecast(servidor Streaming).

El servidor de archivos, contará con el programa Samba, Proftpd y Icecast.

## 6 – Explicación y justificación del software:

**Debian(5):** es el sistema operativo que hemos seleccionado, hay otras muchas distribuciones, mandrake, red hat, fedora y posiblemente una de las mas conocidas hasta el momento es Ubuntu, un sistema operativo derivado de Debian, que goza de gran popularidad, por su facilidad de uso y su rápida actualización en los diferentes paquetes.

Aunque Ubuntu viene derivado del proyecto debían, tienen ciertas diferencias, entre ellas, que Ubuntu suele estar mas actualizado, pero debían es mas estable, ya que usa paquetes testados, que no se conocen problemas y no crean conflictos.

Por lo que nuestra decisión es la de utilización de Debian, la gran ventaja de esta distribución, a parte de la estabilidad, es la gran cantidad de paquetes destinados a su uso sobre debían.

Otra opción, fuera sido la utilización de software propietario, como sería el caso de Windows o Leopard, pero ambos chocan con la filosofía de software libre, por lo que no estaríamos cumpliendo los objetivos marcados por nuestra propia empresa.

También es verdad que tendremos maquinas con Windows, que son licencias que ya teníamos, y se pueden aprovechar para formación, y el servidor que tenemos como almacenamiento de datos.

Debian aparte de ser completamente configurable, consta con muchas aplicaciones, y son de fácil instalación mediante apt-get o aptitude, que realizan la instalación prácticamente automática.

Los entornos gráficos son totalmente configurables, incluso para ahorrar recursos, se pueden usar solo sobre consola de comandos.

**Open office(6)**, suite ofimática, para uso común, el sustituto gratuito y natural del Microsoft office, compatible con los dos sistemas tanto Linux, como Windows, soporta los últimos formatos de Microsoft office, tiene funcionalidades muy parecidas a las de Microsoft.

Por otro lado, otra versión de software libre muy útil, es el hermano mayor del open office, Star office, que es el predecesor, hasta que finalmente sun, lo acabo convirtiendo a una versión de pago, y saco al mercado libre el open office.

Con esta selección seguimos manteniendo nuestra filosofía, de software totalmente libre, y además ahorrando gastos, sin perder funcionalidades.

**X11vnc server(7)**: es un servidor de escritorio remoto, compatible con ultavnc, el cual puede ser utilizado desde Windows, es un servicio muy útil para la formación, y el control remoto, para obtener el control del equipo, incluso de forma grafica.

Otros programa son VNC, virtual machine, TigthVNC, necesitamos software compatible con Linux, todo ello funcionan obre el apartado grafico de Linux X11, aunque en algunos casos necesita que el servidor debe tener un entorno grafico particular como puede ser el gnome.

**X11VNC viewer** :si contamos con el servidor, también necesitamos el cliente, para la utilización del vnc.

**ArgoUML(8)**, programa para la modelación de esquemas UML, muy útil a la hora de trabajar con programas de programación, uno de los pocos programas se software libre disponibles.

**Dia(9)**, programa para la creación, de esquemas eléctricos y de red de modo gráfico, compatibles con sistemas Windows y Linux, es uno de los mejores, y de los pocos de software libre, que sean gratuitos y nos ofrezca tantas posibilidades.

**Apache 2.2.4(10)**: servidor web, de los mas utilizados en el mundo del software libre. Es un servidor compatible con diversos lenguajes y funciona sobre diversas plataformas, tanto con Linux como con Windows, por lo que pasar datos de un sistema a otro, es bastante sencillo.

**Tomcat 5.57(11)**: servidor web, mas destinado al apartado JSP, desciende del proyecto apache. Por lo tanto seguimos hasta el momento con la utilización de software libre.

**mySQL(12)**: Sistema para la creación y servicio de bases de datos, basadas en sql, otras base de datos como informix o postgresql son sistemas compatibles, pero en este caso hemos elegido el servidor mysql, ya que era el mas semejante al que teníamos montado en los servidores antiguos.

**OpenSSL(13)**: Utilidad para la mejora de la seguridad de las conexiones por internet, el sistema SSL, trabaja entre los niveles TCP/IP y protocolos HTTP, FTP y SMTP, de las capas OSI.

**Python(14)**: es un lenguaje de programación, parecido a perl, utilizado en el mundo del software libre, es un lenguaje orientado a objetos e interpretado.

**NetBeans(15):** plataforma de desarrollo y compilación de software, otros como eclipse están muy extendidos en el mundo del software libre, pero puede ser algo mas complicado de usar, por lo que para evitar complicaciones sin ofrecernos muchas mas funcionalidades preferimos la utilización de netbeans.

**Samba:** Servidor de documentos e impresoras compatible con Windows, útil que lo tengan los diversos equipos, ya que tenemos equipos con los dos sistemas operativos por lo que es necesario que sean compatibles entre todos, por lo que pudiera pasar.

**Firefox 3(16):** Navegador web, aunque debían ya viene con varios instalados por defecto, y algunos compatibles con firefox, instalamos el firefox, ya que es uno de los más fuertes competidores del internet explorer en Windows, y es compatible con los dos sistemas operativos.

Otros de los motivos es su gran funcionalidad, y que es uno de los exploradores mas compatibles con internet explorer, que aunque cada vez menos, algunas webs están destinadas básicamente al explorer de Microsoft, y necesitamos un sistema totalmente compatible.

**Webmin(17):** nos sirve para administrar un equipo de forma remota desde web, asi no tenemos que conectarnos por ssh, o vnc, para realizar solo una comprobación o administrar algún servicio.

Nos permite controlar los servicios como apache y dns, los comandos programados, arranque y apagado del pc, instalación de paquetes, copias de seguridad del sistema, el cortafuegos, gestión de impresoras, grabadora y GRUB, entre otras muchas cosas, por lo que convierte la administración remota de una maquina, en algo cómodo y sencillo.

**Thunderbird(16):** como es el caso del firefox, mozilla, tiene un cliente de correo que hace sobra al Outlook de Microsoft, por lo que es interesante contar siempre con los mejores programas para dar un mejor servicio.

**Kpdf(18):** Cada dia mas los documentos en internet, y para enviar, utilizar el formato pdf, y como no podría ser de otra manera, necesitamos un programa en Linux que nos de una facilidad para leer estos documentos, en este cado encontramos el Kpdf, como una de las mejores soluciones para este tipo de archivos.

**AMSN(18):** Programa de mensajería instantánea compatible con el MSN de Microsoft, y con sus cuentas, lo que nos da una alternativa libre, para el disfrute de unas de las mejores funcionalidades que hoy tiene internet, comunicación instantánea y gratuita con cualquier persona del mundo, incluso con varios a la vez.

**Notepad++(18):** Todos aquellos que están acostumbrados a trabajar con documentos, txt incluso antiguamente cuando la programación html se hacía en un bloc de notas, o hoy en día con la programación mas básica se puede usar, encontramos este programa con grandes funcionalidades, como convertidor de textos a diferentes formatos, ansi, Unicode y otras posibilidades, como la de reconocimiento de lenguajes de programación.

Si perder la gran sencillez, que ha hecho en los sistemas Windows, que junto al paint este sea uno de los programas que no puede faltar en una maquina.

**GIMP(19):** como he dicho antes, uno de los programas indispensables en cualquier equipo Windows es el paint, pues este programa viene a ser su sustituto mejorado, tirando mas hacia un programa del tipo photoshop que un simple paint.

**Bulmages 0.10.1(18):** ¿Que necesitamos para llevar bien una empresa? . Un buen sistema contable, con graficas, y estadísticas de movimiento, en este caso en español y de software libre. Hay otros software disponibles, pero por su facilidad de uso y sus funcionalidades creemos que este se adapta mejor a nuestras necesidades.

**Wine 1.1.42(20):** Aunque no queramos siempre echamos en falta alguna aplicación, que solo puede correr sobre un sistema Windows, wine, nos da la solución, y nos emula un sistema Windows, para poder correr programas Windows sobre el.

**Virtualbox 3.1.6(21):** Programa que nos permite crear ordenadores virtuales, para realizar pruebas, sin que nuestro sistema físico se vea afectado, y sin necesidad de reiniciar para entrar en otra partición o en otro sistema. Es si no el único de los pocos programas que nos ofrecen esta funcionalidad en Linux.

**OpenProj(18):** La herramienta Project de Microsoft office nos es muy útil a la hora de realizar graficas de Gantt, para temas de temporización de proyectos, o de trabajos, en este caso, hemos buscado la alternativa compatible con Linux y libre, y encontramos openproj, con las mismas funcionalidades que la herramienta de Microsoft.

**ProArc(18):** Herramienta para el control de los trabajos y los clientes que poseemos.

**OpenBravo(18):** Programa para gestionar el almacén, aunque no sea una empresa de venta directa, si que deben gestionar materiales internos, y los materiales que entregan a los alumnos.

**Memoranda(18):** Gestor de proyectos con repositorio, con este programa podemos gestionar los proyectos de los alumnos o los proyectos de los propios profesores, y posee un repositorio para poder compartir y modificar los documentos.

**SpainWEX Forel(22):** Una de las piezas mas importantes de todo sistema de formación online, es la creación de material e-learning, test, materiales de aprendizaje, con este programa podemos crear fácilmente material e-learning para los alumnos.

**Freemind(18):** muchas veces para organizar mejor el trabajo o a nosotros mismos, necesitamos la creación de mapas conceptuales, con este programa podemos realizarlos.

**Bugzilla(23):** Cuando trabajas con proyectos, o en un sistema nuevo, es posible encontrar errores, por lo que necesitamos un gestor, para controlar los problemas, y en el mundo del software libre, uno de los programas por excelencia en control de bugs y errores es Bugzilla.

**Servidor de correo (26)(Postfix, MYSQL, Spamassassin, Courier-imap, roundcube):** Para crear el servidor de correo, necesitamos varios programas, el postfix que es el servidor en si, mysql, para controlar los correos, Spamassassin, que nos realiza funciones de anti-spam, el courier-imap, nos hace de servidor imap, y por ultimo el servidor web del correo, roundcube.

Todos estos programas bien configurados, nos dan la opción de crear un servicio de correo web, algo que la empresa lo encuentra prioritario.

**Proftpd(18):** un servidor de ftp, para poder acceder a los archivos del servidor, por ftp.

**Icecast(18):** Una de las opciones de la formación online, es realizar videos de cómo realizar algunas opciones, muchas veces podemos colgarlos en you tube o otras aplicaciones, pero si queremos que solo estén disponible para nuestros usuarios, necesitaremos un servidor propio.

**Dhcpd:** para evitar tener que configurar todas las maquinas a mano, una a una, instalamos un servidor de DHCP, para que los equipos soliciten ip, y asi también poder controlar las ips que damos y a quien.

**Bind:** Este programa es un servidor de DNS, nos da la posibilidad de dar nombre a las maquinas, y así poder trabajar con ellas con nombres mas lógicos que con las ips que debemos otorgarles.

**IPTABLES(24):** Este programa es el que nos ayudara a mantener la seguridad realizando las funciones de Firewall.

**Snort(3):** todo sistema seguro necesita un IDS, sistema de detección de intrusos, podemos elegir dos sistemas, pasivo o reactivo, en nuestro caso nos interesa que sea un sistema reactivo, ya que asi en caso de recibir ataques, podemos bloquear esa ip.

**Monit(25):** Utilidad, que nos controlar que los servicios que estamos dando están en marcha, y que podemos programar para que en caso de fallo los reinicie, nos avise, o realice diversas funciones, como puede ser modificar el firewall, para que este redirija las peticiones del servidor caído, al servidor de backup.

Como podemos ver todos los programas son software libre, con licencias libres, diferentes licencias, pero que nos dejan trabajar con los programas sin necesidad de desembolsar grandes cantidades.

Como se puede ver muchos programas están comparados con los sistemas de Microsoft, algo muy normal, si pensamos que venimos de una arquitectura Windows, y queremos que nuestro cliente vea que pueden seguir realizando las mismas tareas.

## 7 – Temporización:

En el proyecto que presentamos a la empresa, le mostremos la posibilidad de entregarle el trabajo realizado en aproximadamente 5 semanas. Por lo que nos ha solicitado si es posible llevar a cabo el proyecto entre los meses de julio y agosto.

En esos dos meses la empresa, no tiene alumnos, y realizara un parón, en sus actividades habituales, no piden que al ser posible, los servidores estén lo antes posibles montados y los equipos de administración, la sala de formación no la necesitan hasta el mes de septiembre, por lo que hay que dar prioridad a estos equipos.

Para realizar la completa instalación tenemos diferentes fases, tanto de montaje, instalación, configuración, pruebas y reajustar las configuraciones, si algo nos fall.

La primera fase, es la compra y montaje de equipos, en esta fase ya actualizaremos los equipos antiguos que vamos a reutilizar.

La segunda fase, será la instalación del software necesario en los diferentes equipos.

Otra fase importante, que se puede realizar al mismo tiempo, es el montaje de los equipos de red.

Una vez que tenemos todos los equipos montados, y con el software necesario, los llevaremos al local, y los instalaremos físicamente y pondremos la configuración correcta.

Probaremos los servidores, tanto los servidores backups, como lo realizar pruebas de fallos y la realización de copias de seguridad, para comprobar que la instalación es segura.

Instalaremos las impresoras de red.

Instalamos los equipos de la parte administrativa, y realizaremos las pruebas de que funcionan correctamente, en estos momentos ya podrían comenzar a trabajar en las matriculas y demás cosas que tuvieran pendientes.

Antes de ello habría que realizar pruebas de las configuraciones del firewall, y de red, para comprobar que funcionen correctamente.

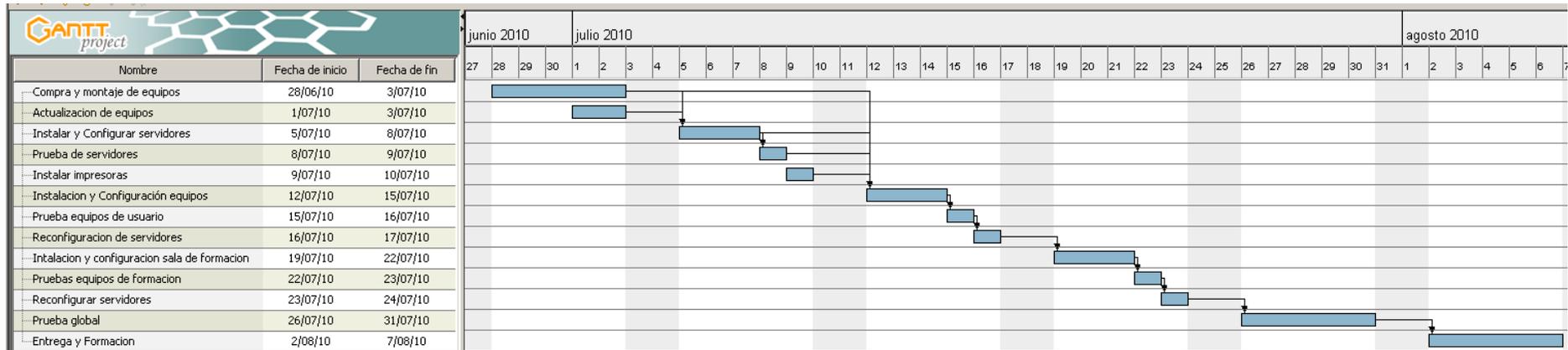
Una vez que tenemos todo esto, instalaríamos los equipos del aula de formación, comprobaríamos su configuración, y comprobaríamos el funcionamiento correcto.

Por último haríamos un reajuste si fuera necesario de los diferentes servidores.

Antes de hacer la grafica de Gannt, para poder saber cuánto durara el proyecto debemos saber con qué personal contamos.

Contamos con dos técnicos de sistemas, dos técnicos implantadores, 1 Ingeniero técnico de Telemática, 1 Ingeniero técnico de sistemas.

- Compra y montaje de equipos: 3 técnicos de sistemas.
- Configurator de servidores: Ingenieros técnicos.
- Prueba de servidores: Ingenieros técnicos.
- Configuración de equipos: 2 técnicos de sistemas, 2 implantadores.
- Instalación impresora: 2 técnicos de sistemas.
- Prueba sala de formación: 2 Implantadores.
- Prueba de equipos de usuario: 2 Implantadores.
- Reconfiguración de servidores: 2 Ingenieros técnicos.
- Entrega y formación: 2 ingenieros técnicos, 2 implantadores.



Como podemos ver cada vez que realizamos una instalación de un grupo de maquinaria, realizamos unas pruebas y una reconfiguración de servidores si fueran necesarios. Esto se debe, a que como cada grupo de equipos tiene que tener unas restricciones concretas hay que asegurarse que cada grupo puede realizar sus funciones.

En la prueba global se tanto pruebas como reconfiguraciones si fueran necesarias.

La entrega del proyecto se realizaría el día 2 de agosto, se ofrece la posibilidad de dar una formación, a los usuarios durante una semana de cómo utilizar los diferentes programas que poseen.

Como vemos cumplimos con el proyecto en cinco semanas, pero hemos añadido algunos retoques sobre el proyecto original.

## 8 – Presupuesto:

### 8.1 – Hardware:

A continuación realizaremos el cálculo del presupuesto:

Motivo	Coste/unidad	Unidades	Total
Equipos usuarios:	615,90€	13	8006,70€
Equipos servidores:	832,30€	6	4993,80€
Memoria Ram:	21,00€	10	210,00€
Tarjetas de red:	23,40€	3	72,9€
Sais:	992,01€	2	1984,02€
Router:	257,00€	1	257,00€
Switch:	193,80€	2	387,6
Rack:	89	1	89
Impresoras:	195,70€	2	391,40€
-----	-----	<b>TOTAL:</b>	<b>16.392,42€</b>

Como vemos en el gasto de hardware, están incluido las maquinas nuevas, las impresoras de red, los equipos de comunicaciones, las ampliaciones necesarias y el rack.

En el anexo, indicaremos especificaciones del hardware.

## 8.2 – Técnicos:

Lo primero que debemos indicar es el precio de técnico por hora.

En este proyecto contamos con tres categorías:

- Técnico sistemas y comunicaciones: 30 €/hora (A).
- Técnico implantador: 45€/hora (B).
- Ingeniero técnico sistemas/telecomunicaciones: 60€/hora (C).

Motivo	Grupo	Horas	total
Redacción proyecto	C	40	2.400€
Compra, actualización, montaje, instalación física y montaje de red.	A	120	3.600€
Instalar y configurar servidores	C	48	2.880€
Pruebas servidores(1)	C	8	480€
Rectificación servidores(1)	C	8	480€
Instalar impresoras	A	8	240€
Instalación y configuración equipos de usuario	B	48	2.160€
Pruebas equipos usuarios	B	8	360€
Reconfiguración de servidores(2)	C	8	480
Instalación y configuración equipos formación	B	48	2.160€
Pruebas equipos formación	B	8	360€
Reconfiguración de servidores(2)	C	8	480
Prueba global	B	40	1.800€
		<b>TOTAL</b>	<b>17.880€</b>

El gasto total en técnicos es 16.680,00€, las horas están calculadas con el numero de técnicos.

## 8.3 – Gasto Total:

Teniendo en cuenta que gastos en software son 0, el gasto total del proyecto es la suma del gasto en hardware y el gasto en los técnicos:

- 17.880,00€

- 16.392,42€

Por lo que la cantidad total es de: **34.272,42 €**

## Otras opciones:

Ofrecemos a la empresa los siguientes complementos:

Curso de formación a los usuarios de la empresa:

- 300€ euros por asistente (curso de 30 horas).
- Creación de herramienta e-learning, 500€
- Mantenimiento mensual, 300 euros/mes, incluye asistencia remota y telefónica.
- Primer año de mantenimiento gratuito, excepto equipos antiguos.

También podemos ofrecer otros servicios, pero estos dependerán de lo que pida, y habrá que estudiarlo.

## 9 – Conclusión:

Como se puede ver intentamos que los servidores sean lo mas seguro posible, con la colocación de un firewall con IDS en la entrada y que nos crea una zona desmilitarizada, y nos divide la red general en tres subredes, para poder trabajar mejor a la hora de utilizar los iptables.

Contamos con una doble línea de conexión a internet, o la aconsejamos, para evitar que el servicio se pueda ver afectado por un fallo de un operador o un corte de fibra.

Como vemos los servidores web y correo, datos y sql, están duplicados, ya que son los equipos que nos dan servicio al exterior, y necesitamos que sean confiables por si hubiera algún fallo.

Lo de tener dos discos duros internos, no es para aumentar la capacidad, es para la utilización de RAID, además el disco duro externo, lo usaremos para realizar copias de los servidores.

Crearemos una política de seguridad para la empresa para conseguir que los sistemas y los datos sean seguros.

Creemos necesario la utilización de software libre por muchos motivos, además del ahorro en licencias, por la mejora de los programas y su seguridad.

Los switches están sobredimensionados, para la posibilidad de poder ampliar el número de equipos, y en caso de que se estropee alguno, poder utilizar el otro para mantener activos los servicios.

Contamos con dos saís para conseguir mantener los equipos disponibles en caso de apagón.

Si analizamos los objetivos del proyecto, hemos cumplido con la totalidad que nos solicitaba la empresa, creando un sistema seguro y fiable, hemos creado y cumplido sus peticiones, en todo lo que nos ha sido posible y creemos que lo hemos conseguido.

De cara a nuestros objetivos la mayoría estaban relacionados con los de la empresa por lo que como hemos dicho anteriormente han sido cumplidos.

Finalmente el sistema está basado todo en software libre, exceptuando las maquinas que son híbridas, o el servidor de archivos, que no hemos podido migrar.

Por lo demás hemos creado un sistema basado totalmente en software libre, desde el sistema operativo, pasando por todas y cada una de las aplicaciones.

Las posibilidades de ampliación, sería la creación d nuevo servidores, una posible ampliación de la red, mantener actualizado el sistema, realizar un mantenimiento, realizar aplicaciones propias para la empresa...

A nivel personal, el proyecto me ha demostrado, las cosas que he podido aprender, especialmente en asignaturas como administración avanzada de sistemas Linux, donde he conocido aplicaciones, y funcionalidades del sistema que me han ayudado a mejorar el proyecto.

Otras como seguridad, administración de proyectos, ..., etc, han dado unos conocimientos sobre programas de seguridad configuración, licencias y otras muchas cosas.

Al igual que las asignaturas que no han tenido una relación directa con este proyecto, han aportado conocimientos y aptitudes para afrontar un futuro personal y profesional con otra mirada con el software libre.

## 10 – Referencias bibliográficas:

- (1) [http://es.wikipedia.org/wiki/Ley\\_Org%C3%A1nica\\_de\\_Protecci%C3%B3n\\_de\\_Datos\\_de\\_Car%C3%A1cter\\_Personal\\_de\\_Espa%C3%B1a](http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Org%C3%A1nica_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos_de_Car%C3%A1cter_Personal_de_Espa%C3%B1a)
- (2) [http://en.wikipedia.org/wiki/Intrusion\\_detection\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Intrusion_detection_system)
- (3) <http://www.snort.org/>
- (4) [http://es.wikipedia.org/wiki/Zona\\_desmilitarizada](http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_desmilitarizada)
- (5) <http://www.debian.org/index.es.html>
- (6) <http://es.openoffice.org/>
- (7) <http://www.ubuntu-es.org/index.php?q=node/29963>
- (8) <http://argouml.tigris.org/>
- (9) [http://es.wikipedia.org/wiki/Dia\\_\(programa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Dia_(programa))
- (10) <http://www.apache.org/>
- (11) <http://tomcat.apache.org/>
- (12) <http://www.mysql.com/>
- (13) <http://www.openssl.org/>
- (14) <http://www.python.org/>
- (15) <http://www.mozilla-europe.org/es/>
- (16) <http://www.webmin.com/>
- (17) <http://www.softonic.com/linux>
- (18) <http://www.gimp.org.es/>
- (19) <http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=Wine>
- (20) <http://www.virtualbox.org/>
- (21) [http://www.entrebits.com/software/Educacion\\_y\\_Ciencia/Herramientas\\_de\\_Ensenanza/5](http://www.entrebits.com/software/Educacion_y_Ciencia/Herramientas_de_Ensenanza/5)
- (22) <http://www.bugzilla.org/>
- (23) <http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/doc-iptables-firewall/doc-iptables-firewall.html/>
- (24) <http://www.glug.es/category/manuais/monit>
- (25) <http://www.esdebian.org/wiki/servidor-correo>
- (26) Free software foundation: <http://www.fsf.org/>

(27) GNU: <http://www.gnu.org/home.es.html>

(28) Creative commons: <http://es.creativecommons.org/>

## Anexo 1 – Características Debian:

- La versión estable incluye soporte para 12 plataformas

- La versión 5.0 viene con más de 25.000 paquetes:

o <http://www.klabs.be/~fpiat/linux/comp-dist/lenny/full-list.html>

- Kernel 2.6.26

- GNOME 2.22

- X.org 7.3

- **LXDE** (Lightweight X11 Desktop Environment)

- OpenOffice.org 2.4 con soporte para .docx

- Iceweasel/Firefox 3

- MySQL 5.1

- Nagios3

- Un grupo de herramientas para facilitar el proceso de instalación y actualización del software (APT, Aptitude, Dpkg, Synaptic, Dselect, etc.) Todas ellas obtienen información de donde descargar software desde /etc/apt/sources.list, que contiene los repositorios.

- Su compromiso con los principios y valores involucrados en el movimiento del Software Libre

- No tiene marcado ningún entorno gráfico en especial, pudiéndose no instalar ninguno, o instalar, ya sean: GNOME, KDE, Xfce, LXDE, Enlightenment u otro., en nuestro caso utilizamos y aconsejamos la utilización de GNOME, por comodidad, consumo de recursos y aplicaciones.

- Muchas distribuciones, entre ellas ubuntu, están basadas sobre el.
- Es una distribución estable, por lo que da menos problemas, esto provoca que no tenga siempre el software la última versión.
- Tiene sistema de corrección de Bugs.
- Colaboran las diferentes comunidades de Debian para solucionar problemas o Mejorarlo.
- Cuenta con un manual de instalación:
  - o <http://www.debian.org/releases/stable/installmanual>
- Libros sobre Debian.
  - o <http://www.debian.org/doc/books>
- Requisitos mínimos:
  - Se recomienda como mínimo un Pentium 4, a 1 GHz para un sistema de escritorio.
  - Los entornos gráficos, se puede elegir, dependiendo de las necesidades, o de la capacidad de nuestro equipo.
  - Memoria:

### **Tipo de instalación RAM (mínimo) RAM (recomendado) Disco duro**

Sin escritorio 64 Megabytes 256 Megabytes 1 Gigabyte

Con escritorio 64 Megabytes 512 Megabytes 5 Gigabytes

## Anexo 2 – Hardware:

Configuración equipo usuario:

### Presupuesto de Ordenador

Familia	Artículos	Uds.	Precio
<input checked="" type="checkbox"/>  Procesadores	 INTEL-DUAL-CORE-E5400-2.70GHZ-BOX	<input type="text" value="1"/>	66,00 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Placas Base Intel	 GIGABYTE-G31M-ES2L-MATX-S775	<input type="text" value="1"/>	62,80 €
<input type="checkbox"/>  Placas Base Amd		<input type="text" value="1"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>  Discos Duros	 SEAGATE-DD-1-TB-7200-SATA2-32MB	<input type="text" value="1"/>	69,10 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Memorias Ram	 KINGSTON-DDR2-2GB-PC-800	<input type="text" value="1"/>	54,90 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Torres	 DELUX-CAJA-SEMITORRE-ATXDLC-MF439	<input type="text" value="1"/>	26,70 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Monitores	 ACER.-19PULG.-X193HQGB-WIDE-50000-1-5MS-NEGRO	<input type="text" value="1"/>	93,60 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Teclados	 LOGITECH-CORDLESS-DESKTOPEX-100-USB	<input type="text" value="1"/>	30,10 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Ventiladores	 VENTILADOR-CPU-478-775-939-AM2-KATANA3	<input type="text" value="1"/>	22,80 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Multilectores	 HIGH-TECH.-LECTOR-USB-DE-DNI-ELECTRONICO-NEGRO	<input type="text" value="1"/>	16,10 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Lector Dvd	 LG-DVD-DH16NS30-16X-SATA-NEGRO-OEM	<input type="text" value="1"/>	15,30 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Grabadoras Dvd	 LG-GRABADORA-DVD-GH22NS50-SATA	<input type="text" value="1"/>	24,00 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Tarjetas Graficas	 POINT-OF-VIEW-GF-220GT-1GB-SDDR3-128-PCIE	<input type="text" value="1"/>	66,30 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Ratones	 LOGITECH-S96-OPTICAL-BLACK-PS2-OEM	<input type="text" value="1"/>	6,40 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Altavoces	 LOGITECH-ALTAVOCES-LS21-2.1-STEREO	<input type="text" value="1"/>	21,80 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Montaje	 MONTAJE Y TESTEO DE EQUIPO	<input type="text" value="1"/>	40,00 €
<input type="checkbox"/>  Agregar Artículo...	 ...	<input type="text" value="0"/>	
			<b>615,90 €</b>

Configuración equipo Servidor:

### Presupuesto de Ordenador

Familia	Artículos	Uds.	Precio
<input checked="" type="checkbox"/>  Procesadores	 INTEL-DUAL-CORE-E5400-2.70GHZ-BOX	<input type="text" value="1"/>	66,00 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Placas Base Intel	 GIGABYTE-G31M-ES2L-MATX-S775	<input type="text" value="1"/>	62,80 €
<input type="checkbox"/>  Placas Base Amd		<input type="text" value="1"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>  Discos Duros	 SEAGATE-DD-1-TB-7200-SATA2-32MB	<input type="text" value="2"/>	138,20 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Memorias Ram	 KINGSTON-DDR2-2GB-PC-800	<input type="text" value="2"/>	109,80 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Torres	 DELUX-CAJA-SEMITORRE-ATXDLC-MF439	<input type="text" value="1"/>	26,70 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Monitores	 ACER.-19PULG.-X193HQGB-WIDE-50000-1-5MS-NEGRO	<input type="text" value="1"/>	93,60 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Teclados	 LOGITECH-CORDLESS-DESKTOPEX-100-USB	<input type="text" value="1"/>	30,10 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Ventiladores	 VENTILADOR-CPU-478-775-939-AM2-KATANA3	<input type="text" value="1"/>	22,80 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Multilectores	 HIGH-TECH.-LECTOR-USB-DE-DNI-ELECTRONICO-NEGRO	<input type="text" value="1"/>	16,10 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Lector Dvd	 LG-DVD-DH16NS30-16X-SATA-NEGRO-OEM	<input type="text" value="1"/>	15,30 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Grabadoras Dvd	 LG-GRABADORA-DVD-GH22NS50-SATA	<input type="text" value="1"/>	24,00 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Tarjetas Graficas	 POINT-OF-VIEW-GF-220GT-1GB-SDDR3-128-PCIE	<input type="text" value="1"/>	66,30 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Ratones	 LOGITECH-S96-OPTICAL-BLACK-PS2-OEM	<input type="text" value="1"/>	6,40 €
<input type="checkbox"/>  Altavoces		<input type="text" value="1"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>  Montaje	 MONTAJE Y TESTEO DE EQUIPO	<input type="text" value="1"/>	40,00 €
<input checked="" type="checkbox"/>  Discos Duros Externos	 SEAGATE-D.D-EXT.-1.5-TB-USB-EXPANSION	<input type="text" value="1"/>	114,20 €
<input type="checkbox"/>  Agregar Artículo...	 ...	<input type="text" value="0"/>	
			<b>832,30 €</b>

Especificaciones de los equipos de comunicaciones:

Router:

<http://www.34t.com/PDF/SW24VPN.pdf>

La gran ventaja de este router, es poderlo conectar a dos redes diferentes.

También cuenta con 4 puertos lan, por si el firewall, fallase, también se puede configurar el router, para que haga las funciones de router.

Switch:

<http://www.lhst.es/teg-s240tx-switch-gigabit-de-24-puertos-enracable-19.html>

Son de 24 puertos, por si posteriormente deberíamos hacer una nueva ampliación.

Sai:

<http://www.area-integral.net/info/techfile.aspx?id=3268>

Memoria:

512 MB DDR 400

Tarjeta de red:

<http://www.pcbox.com/catalogo/ficha.asp?lan=es&cnt=es&prec=1&prod=56334>

Impresora:

<http://www.appinformatica.com/multifuncionesbrother-mfc-5890cn-multifuncion-inyeccion-a3.php>

## Anexo 3 – Plan de seguridad:

### **Objetivos del Plan de Seguridad.**

- Proteger los datos y equipos de la institución y sus componentes.
- Crear un plan de actuación en caso de desastre.
- Definir las medidas de prevención y seguridad necesarias.
- Analizar los problemas de seguridad y sus soluciones.

### **Vulnerabilidades de la Institución.**

- Intercambio de archivos, entre el campus y los usuarios.
- Suplantación de identidad.
- Robo de datos personales.
- Ataque Phishing.
- Ataque DoS.
- Pérdidas de datos por desastres naturales.
- Pérdidas de datos por problemas informáticos.
- Cortes de servicio.
- Virus, Troyanos, keyloggers...
- Sniffers.
- Acceso de personal no autorizado a la instalación.

Hemos seleccionado entre todas las posibles vulnerabilidades que hay con las anteriores, aunque como bien se sabe hay muchas más, como el hombre del medio, robo o pérdidas de claves o datos...

Prioridad de cada elemento del Sistema:

La definición del sistema ya nos aporta una división bastante coherente del sistema:

- Intranet y web.
- Matriculación on-line.
- Entregas de trabajos y exámenes on-line.

Esta es la división lógica del sistema, después tendríamos que distinguir los

Diferentes sistemas físicos de la aplicación:

- Servidores:
  - o Servidor web y correo.
  - o Base de datos de matrícula.
  - o Servidor de archivos.
- Equipos de usuario.
- Red.

En la forma de trabajar, los servidores en algunos casos contarán como un único grupo, y en otros casos contarán como servidores aparte.

Al igual que la división lógica, en el fondo son datos, y la mayoría de casos se tratarán igual, pero después se pueden diferenciar.

No es lo mismo controlar el acceso, que archivos que deben ser almacenados.

Por lo tanto todas las divisiones deben ser estudiadas para darles una prioridad y así asignarles unas protecciones.

A nivel físico, como es de suponer, los equipos de los usuarios, tanto alumnos, profesores y/o administrativos, no son prioritarios, pero sí que daremos mas adelante unos consejos de buenas prácticas para usuarios en los quipos externos a nuestra red.

La red es un sistema que no tenemos totalmente el control, pero por el cual la información viajara cifrada en ambos sentidos para dificultar su robo.

La mayor prioridad a nivel físico, como es de suponer es la de los servidores, especialmente el caso de los servidores de matrícula, porque es donde constan datos personales y seguramente bancarios.

Dentro de los servidores podríamos definir tres niveles:

- Alto: servidores con datos personales e importantes, Matriculación.
- Medio-Alto: Servidor de archivos.
- Medio: El servidor de intranet y web.

Esta división esta realizada por los datos que contiene, y por la urgencia en caso de

fallo, para poderlos recuperar y poner en funcionamiento. El servidor de intranet y web, no significa que no sea importante, pero en un principio si falla, no nos da un problema de seguridad, ya que evita el acceso al resto de datos, y habría que solucionarlo

rápidamente, pero sería peor un fallo en servidores con datos personales o en el sistema de archivos.

Dentro del servidor de matriculación, tendremos datos, como el expediente, los datos bancarios, datos de contacto, datos de envío, etc...

Dentro del servidor de archivos contendremos los documentos necesarios para la realización del curso, y los ejercicios que deban entregar los alumnos.

## **Responsabilidades:**

Definiremos varias responsabilidades y sus responsables:

- Los alumnos y profesores, serán los responsables de mantener su equipo seguro, y de que el traspaso de datos de su equipo no puede afectar a los equipos de la intranet y web. También tendrán que proteger sus contraseñas y que no se puedan obtener los datos desde su equipo, o si van a un equipo publico seguir las medidas aconsejadas.
- Los Profesores, además, deberán ser responsables de los datos introducidos en el sistema como pueden ser notas o correcciones.
- Los administrativos, deberán proteger la introducción incorrecta de datos, y verificación de estos en caso de dudas, o de errores informáticos.
- El responsable informático de seguridad, con el equipo, de personas, que tenga, se encargaran de mantener a salvo los servidores, tanto de intrusiones físicas, como lógicas, al igual de mantener el servicio operativo.
- Habrá un responsable a nivel de telecomunicaciones, que se encargara exclusivamente del control de la red antes posibles fallos y/o intrusiones.

Políticas de uso.

Equipos Particulares:

- Se recomienda tener un antivirus actualizado, y realizar análisis periódicos.

- Se recomienda la utilización de un firewall.
- Para que las contraseñas sean seguras se recomienda la utilización de letras en mayúsculas y minúsculas, y números, y de la mayor extensión posible.
- No se recomienda utilizar en equipos que no son nuestros, la opción de recordar contraseñas.
- En caso de sospechar una intrusión en el sistema o de una posible suplantación de identidad en la intranet y web se aconseja abrir una incidencia con el sistema informático de la intranet y web y un cambio de contraseña.
- Se provocara un cambio de contraseña cada 6 meses.
- Se recomienda igualmente realizar copias de seguridad de los datos.
- Se recomienda utilizar programas originales.

Equipos de la intranet:

Estos equipos aparte de tener restricciones dependiendo del usuario, también tendrán un control de acceso, aun así habrá las siguientes normativas:

- Para que las contraseñas sean seguras se recomienda la utilización de letras en mayúsculas y minúsculas, y números, y de la mayor extensión posible.

- No se recomienda el uso para entrar en paginas ajenas a la organización, o extrañas.
- En caso de sospechar una intrusión en el sistema o de una posible suplantación de identidad en la intranet y web se aconseja abrir una incidencia con el sistema informático y un cambio de contraseña.
- Se forzara un cambio de contraseña cada 2 meses.
- Se recomienda igualmente realizar copias de seguridad de los datos.
- Se recomienda utilizar programas originales.
- Aunque por permisos no sea posible, se desaconseja la instalación de programas, si se necesita alguno, habría que ponerse en contacto con el departamento de informática.
- Evitar conectar unidades externas innecesarias, o mails fraudulentos.

Equipos Servidores:

Estos equipos solo son accesibles por el equipo informático pero aun así hay ciertas recomendaciones.

- Evitar hacer uso continuado del usuario con permisos de administrador si no es necesario.
  
- Evitar realizar instalaciones que no sean necesarias.
  
- Realizar las pruebas en los equipos destinado a ello, y no utilizar los equipos de desarrollo.
  
- Si se encuentra una anomalía, abrir una incidencia, y realizar un seguimiento.
  
- Comprobar los logs, y las posibles fuentes de información de intrusiones o intentos.
  
- Realizar las copias de seguridad según el manual.
  
- No utilizar los servidores para cuestiones personales.

## **Roles y permisos:**

Primero como habrá diferentes asignaturas se creará unos permisos de grupo para poder acceder a cada asignatura.

Después dividiremos los roles en los siguientes niveles:

- Alumno: todos los alumnos tendrán este rol.
  
- Profesor, para el profesor de cada asignatura.
  
- Tutor, para el tutor responsable de un área o curso.
  
- Administrativo, para todos los administrativos.

Los alumnos tendrán permisos, para acceder a la web, enviar correos, escribir en el foro, borrar sus mensajes, para enviar sus documentos, permiso para modificar sus datos personales, permisos para modificar la matrícula y consultar los documentos de la asignatura.

Los profesores tendrán los mismos permisos que el alumno, y aparte para editar los documentos de la asignatura, descargar los documentos de los alumnos, y la de borrar mensajes del foro, podrán ver todos los documentos pertenecientes al aula y registro de notas.

El tutor tendrá los mismos permisos que el profesor, pero aparte podrá ver datos del alumno, de los profesores, estadísticas y modificación de notas.

Por último los administrativos, tendrán permiso, para confirmar matriculas, para confirmar datos, revisar datos académicos, datos del alumno, de los profesores, del tutor, enviar mails, modificación de datos, modificación de notas, modificación de la web.

A parte habrá un rol administrador, con permiso total.

Procedimientos básicos para garantizar la protección y la estabilidad del sistema:

En este apartado definiremos la seguridad física y lógica del sistema, y las necesidades para el correcto funcionamiento y su posible realización de backup.

Sala de servidores:

La sala de servidores se encontrara en la primera planta, en una habitación sin ventanas, con un suelo “falso” elevado al menos 20 cm del suelo real, para evitar que tengamos problemas si hubiera una pequeña inundación. La habitación permanecerá constantemente refrigerada y con un control de humedad, para el correcto funcionamiento.

El cableado ira por las paredes mediante regleta otros 20 cm por encima del “falso” suelo, además de ello habrá un rack, donde estarán todos los aparatos de telecomunicaciones.

#### Electricidad:

Todos los equipos, tanto servidores, como telecomunicaciones, tendrán un SAI, para evitar caídas de corriente.

Como hemos dicho anteriormente, los cables de corriente irán dentro de regleta y 40 cm por encima del suelo físico, para así poder evitar que si hubiera una pequeña inundación pudiera haber un corto circuito

#### Comunicaciones:

A nivel de comunicaciones contaremos con dos líneas, una línea principal y otra de respaldo, por si hubiera algún problema, las dos líneas viajaran por circuitos diferentes.

Estas líneas tendrán un seguimiento continuo, pero una vez al mes se hará una prueba de seguridad, para comprobar si la línea de backup levanta en el tiempo esperado y soporta la carga.

Todas las comunicaciones se harán encriptados y por cableado.

#### Accesos:

Los accesos a los equipos de comunicaciones y servidores se intentaran realizar siempre que sea posible físicamente, para evitar poder tener problemas de seguridad.

El acceso a los servidores se harán si es posible con usuarios con permisos limitados, y como último recurso como administrador.

#### Equipos:

Todos los equipos, tendrán una réplica, tendrán una copia de seguridad propia por RAID, para así en caso de fallada de disco, se pueda acceder a otro disco y seguir funcionando de forma autónoma.

Cada servidor tendrá otra máquina exactamente igual y con la misma configuración, para así realizar un backup de la forma más rápida y sencilla, exceptuando el firewall

#### BackUP:

Los datos tendrán una copia total, todos los domingos de madrugada, y durante la semana se harán copias incrementales.

Se harán dos copias, una se mantendrá en la sala de seguridad cerca de los servidores, y una segunda en otro edificio, un banco, otra sede ...

## **Medidas que se incluirán en el plan de contingencias.**

Activos con los que contamos:

- Sala de Servidores.
- Equipos de comunicaciones.
- Redes.
- Equipos de alimentación.
- Equipos de refrigeración.
- Datos de los usuarios.
- Archivos propios.
- Ordenadores.
- Equipos de respaldo.

Todos estos son con los activos que contamos en la empresa, y son los básicos y mas necesarios para la realización del trabajo, que debemos llevar a cabo.

Todo lo referente al tema de comunicaciones e informática se encuentra duplicado para realizar un backup de la forma mas rápida y cómoda

Personas Responsables y Responsabilidades:

Administrador de sistemas:

- Comprobar la configuración de los equipos y su funcionamiento.
- Realización de tareas de mantenimiento de los equipos.
- Recuperación de equipos.
- Realización de pruebas en los equipos.

El departamento de informática:

- Ayudaran al administrador en las tareas anteriores.

Personal de mantenimiento:

- Revisión de los aires acondicionados.

- Revisión de los saís y cantidad de combustible.
- Revisión de tomas y cableado.

Administrador de seguridad:

- Seguimiento de las incidencias de seguridad.
- Creación y actualización de los documentos necesarios.
- Coordinar las respuestas antes posibles problemas.
- Encargase de las mejoras que se deben realizar en los sistemas de seguridad.
- Mantenimiento y llevar a cabo las políticas de seguridad, Firewall, accesos, usuarios, permisos.

Administrador de las telecomunicaciones:

- Comprobar el estado de las redes.
- Realizar pruebas de las redes.
- Encargarse de la seguridad en las redes de la empresa.
- Realizar el seguimiento de las incidencias.

- Buscar soluciones y mejoras al sistema de comunicaciones.
- Configuración y mantenimiento de los equipos de comunicaciones.

## **Plan de contingencias:**

Como bien sabemos hay muchos problemas que nos pueden traer verdaderos dolores de cabezas en temas de informática y telecomunicaciones, incendios, inundaciones, terremotos, cortes de fibra, fallos eléctricos.

Para que todo esto nos de los menores dolores de cabeza, tenemos que identificar todo lo que poseemos para poder evitar estos problemas, los problemas que nos puede causar, las medidas que debemos tomar para solucionarlo y el plan para la total recuperación.

Primero vamos a definir con lo que contamos:

Medios técnicos:

- Sala de servidores.
- Equipos informáticos y telecomunicaciones.
- Backup insitu del equipo informático y telecomunicaciones.
- Desagües.
- Extintores para equipos eléctricos.

- Detectores de humo.

Medios personales:

- Administrados de servidores.
- Personal de la empresa.
- Administrativos.

Medios administrativos:

- Contratación de una caja fuerte para copias de seguridad.
- Seguro de equipos, locales, etc.
- Contratación de línea de backup.
- Procedimiento de copias de respaldo.
- Procedimiento de pruebas.
- Procedimiento de actuación.
- Contratación de un servicio externo de auditoría.

- Contrato con la operadora de comunicaciones de recuperación rápida de los sistemas de comunicaciones.

Procedimiento de copias de respaldo:

Como hemos indicado anteriormente, haremos una copia de respaldo total, todos los domingos. Al mismo tiempo realizaremos una copia diaria incremental, solo copiando los archivos que se hayan modificado.

Los equipos informáticos contarán con un sistema RAID, para tener el propio servidor una copia del disco duro.

Los equipos de backup insitu, tendrán la misma información que los equipos Originales, durante la noche serán actualizados los datos, después de la copia de seguridad.

Las copias las llevara a cabo el administrador de seguridad, respaldado por el administrador de sistemas, que se encargara de la copia de los servidores (RAID) y de los servidores de backups.

Los equipos de comunicaciones también contarán con un backup de su configuración, ya que primero serán realizadas en un equipo y después pasada a sus configuraciones.

Procedimiento de pruebas:

Como mínimo mensualmente, o después de haber detectado una intrusión y haber realizado ajustes, se deberán de poner a prueba los sistemas de backup.

Esto conllevara a realizar las siguientes actividades:

- Comprobación del funcionamiento correcto de todos los equipos de backup.
- Comprobación de las conexiones de red, con la operadora.
- Comprobación de las líneas de backup.
- Prueba del sai,
- Comprobación de tomas y posibles fallos en el cableado.
- Comprobación del buen estado de los discos externos.
- Comprobación y limpieza de logs.

A parte cada vez que sea necesario, revisión de los extintores, cambio y actualización de los dichos.

Comprobación de los sistemas de detección de humo.

Simulaciones de incendio.

Simulacros de fallos eléctricos.

Simulacros de catástrofe.

Amenazas:

Dividiremos las amenazas en grupos, para ver después los diferentes impactos y plan de emergencia:

- Grupo A: incendios, inundaciones y catástrofes naturales.
- Grupo B: cortes eléctricos.
- Grupo C: cortes de telecomunicaciones.
- Grupo D: ataques informáticos.

Consecuencias:

- Grupo A:
  - Perdida de equipos.
  - Perdida de datos.
  - Perdidas de copias de seguridad.
  - Perdidas de dependencias.
  - Perdida de matriculaciones.
  - Imposibilidad de crear nuevos pedidos, inserccion de datos, o matriculaciones, durante diversas horas.
  
- Grupo B:
  - Perdidas de datos.
  - No poder ofrecer el servicio.
  - Fallos de comunicaciones.
  - Perdidas de matriculas.
  
- Grupo C:
  - No poder ofrecer el servicio.
  - Perdida de matriculas.
  
- Grupo D:
  - Perdidas de datos.
  - No poder ofrecer el servicio.
  - Fallos de comunicaciones.
  - Perdidas de pedidos y matricula.
  - Perdidas de equipos.

Planes de emergencia:

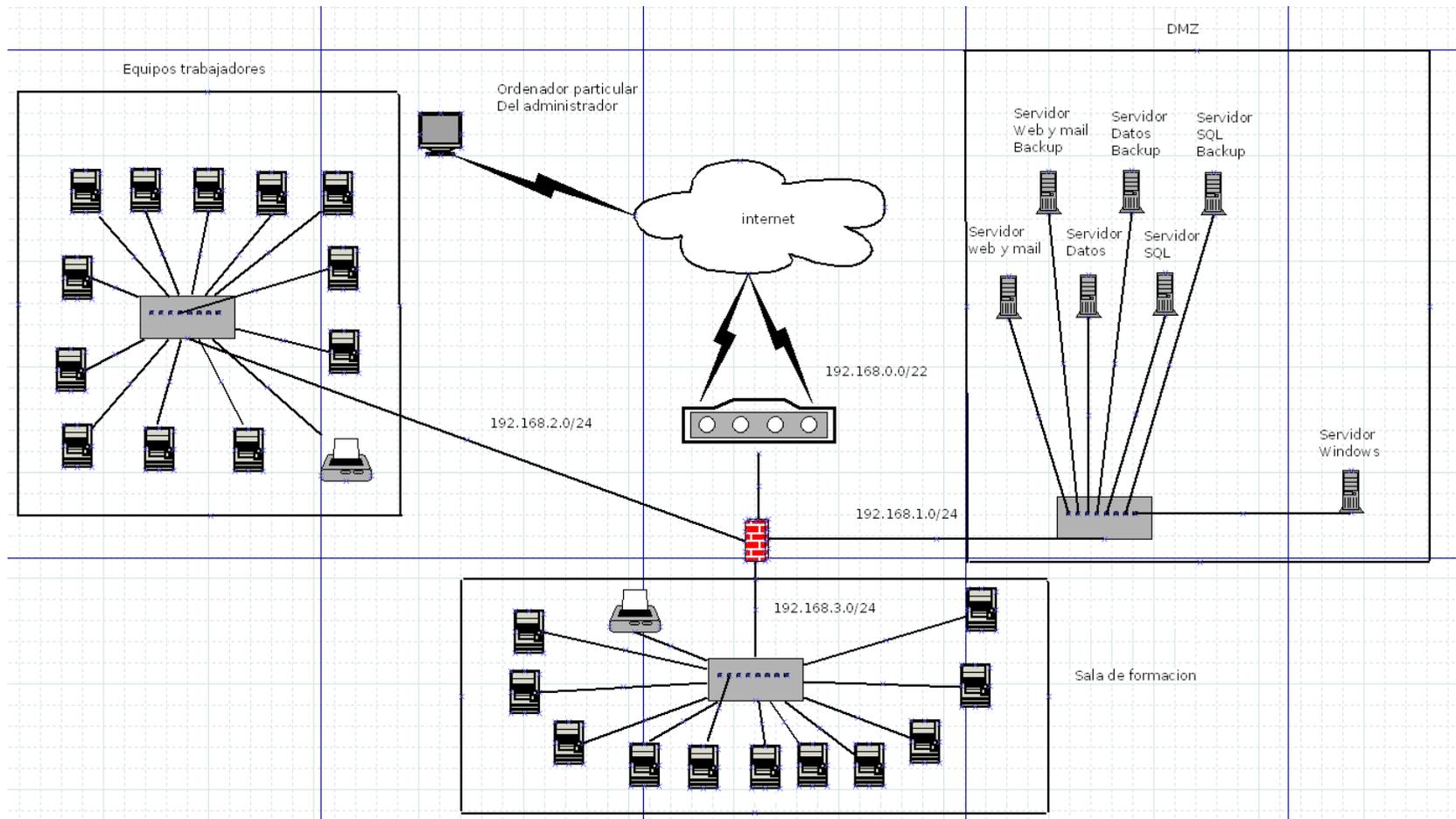
- Grupo A:
  - Realizar las medidas para reducir los daños.
  - Evaluar los daños a primera vista.
  - Puesta en marcha de los quipos de backup insitu si es posible.
  - Puesta en marcha del servicio.
  
- Grupo B:
  - Comprobar el sai, y apagar los equipos.
  - Puesta en marcha del servicio.
  
- Grupo C:
  - Lanzar el sistema de backup.
  - Comprobar el estado de las líneas.
  - Avisar a la operadora.
  - Puesta en marcha del backup de respaldo.
  - Puesta en marcha del servicio.
  
- Grupo D:
  - Revisar los firewalls y logs.
  - Cortar las conexiones del sistema para evitar el ataque.

Plan de recuperación:

La recuperación es igual para todos los casos:

- Evaluación de daños.
- Análisis de los fallos de seguridad.
- Recuperación de los equipos y datos.
- Recuperación desde las copias de seguridad.
- Reanudación de la actividad.
- Restaurar todo lo que se ha perdido y sea urgente.
- Activar el seguro.

## Anexo 4 – Esquema solución Final:



## Anexo 5 – IPTABLES y SNORT:

La configuración del firewall sería la siguiente:

Por defecto denegamos todos los paquetes:

```
iptables -P INPUT DROP
```

```
iptables -P OUTPUT DROP
```

```
iptables -P FORWARD DROP
```

Servidores:

Web:

```
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 80 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 80 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

Web1:

```
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 8080 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 8080 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 8080 -j ACCEPT
```

Web segura:

```
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 443 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 443 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
```

ssh:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.2.0/24 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 22 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 192.168.2.0/24 -- dport 22 -j  
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
```

VNC a servidores:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/22 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 192.168.0.0/22 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 5900 -j ACCEPT
```

VNC a sala de formación:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/22 -tcp -d 192.168.3.0/24 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.3.0/24 -tcp -d 192.168.0.0/22 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

VNC del equipo del profesor

```
iptables -A INPUT -s 192.168.3.3 -tcp -d 192.168.0.0/22 -- dport 5900 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.0.0/22 -tcp -d 192.168.3.3/24 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

VNC equipo externo

```
iptables -A INPUT -s 62.126.68.13 -tcp -d 192.168.0.0/22 -- dport 5900 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.0.0/22 -tcp -d 62.126.68.13 -- dport 5900 -j  
ACCEPT
```

Permitir pings a los servidores:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/22 -icmp -d 192.168.1.0/24 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -s 192.168.1.0/24 -icmp -d 192.168.0.0/22 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p icmp -j ACCEPT
```

Salida a internet:

Web:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 80 -j ACCEPT  
iptables -A OUTPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 80 -j ACCEPT
```

Web1:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 8080 -j ACCEPT  
iptables -A OUTPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 8080 -j ACCEPT
```

Web segura:

```
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -tcp -d 0.0.0.0 -- dport 443 -j ACCEPT  
iptables -A OUTPUT -s 0.0.0.0 -tcp -d 192.168.1.0/24 -- dport 443 -j ACCEPT
```

A parte de estas reglas, es posible que necesitemos otras para mejorar el servicio, los servidores contarán solo con los servicios que necesitan tener en marcha, igualmente tendrán su propio iptables.

Además aparte de contar con un iptables en el firewall, contaremos con un ids, que nos almacenara los errores de acceso y los posibles fallos y lanzara alertas.

Como ejemplo podemos acceder a las siguientes paginas para ver su posible configuración:

<http://seguridadyredes.nireblog.com/post/2008/01/22/sistemas-de-deteccion-de-intrusos-y-snort-ii-creacion-de-reglas-i>

[http://156.35.31.178/wiki/index.php/Snort#Como\\_crear\\_reglas\\_con\\_Snort](http://156.35.31.178/wiki/index.php/Snort#Como_crear_reglas_con_Snort)

Un ejemplo podría ser:

```
ALERT ICMP 0.0.0.0 -> 192.168.0.0/22 (msg: "intento de ping");
```

En esta regla crearíamos una alerta cada vez que alguien intenta hacer un ping a nuestras maquinas.

```
ALERT TCP 192.168.0.0/22 -> 0.0.0.0 (msg: "Contenido inapropiado";  
content: "sex");
```

Con esta regla nos alertaría de todos los paquetes que salen de nuestra red con la palabra sex , para evitar que se puedan conectar a paginas con temáticas no adecuadas, también podemos añadir otras reglas.

También podríamos crear solo reglas de log, para los accesos a los servidores, por ssh, para poder controlar quien accede, por si en algún momento falla algo.