

Modelos de Aulas Docentes. Instalación, Implementación y Despliegue.

Alberto Sanz Ramírez

Administración de redes y sistemas operativos
Grado de Ingeniería Informática

Manuel Jesús Mendoza Flores

01/2018

Dedicatoria y agradecimientos

A mis hijas Nuria, Martina y Valeria, esto está hecho por y para ellas, ya que sin esa energía constante que me han dado, este largo camino se habría hecho mucho más duro.

A mis padres, Juli y Merce, que desde su balcón privilegiado en el cielo estarán muy orgullosos de ese pequeño al que no le gustaba estudiar.

Pero, sobre todo, se lo quiero dedicar a mi mujer, Nuria, la persona que más ha confiado en mí. Sin ella este camino de cinco años no hubiera sido posible. Por tu comprensión en esas largas noches de estudio y que, hasta en esos momentos que creí que esto no sería posible, tu estuviste ahí para darme el empujón que necesitaba para continuar. Siempre te estaré agradecido.



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	Modelos de Aulas Docentes. Instalación, Implementación y Despliegue
Nombre del autor:	Alberto Sanz Ramírez
Nombre del consultor:	Manuel Jesús Mendoza Flores
Fecha de entrega (mm/aaaa):	01/2018
Área del Trabajo Final:	Administración de redes y sistemas operativos
Titulación:	<i>Grado de Ingeniería Informática – Tecnologías de la Información</i>

Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras):

Desde hace algunos años se está viendo un cambio evolutivo en la forma de impartir docencia, sobre todo, en lo que se refiere a la educación superior. Esta evolución nos está llevando a una docencia cada vez más apoyada en las tecnologías, donde su mayor exponente son las aulas docentes, en las cuales, tanto el personal docente como los alumnos aprovechan al máximo las funcionalidades de éstas.

En este TFG se va a estudiar la instalación, implementación y despliegue de un aula docente en un campus universitario. Además, se hará mención a la utilidad de las herramientas de automatización para el despliegue de configuraciones.

Se tratarán aspectos relacionados con dos de los modelos más generalizados en este ámbito. Por un lado, aulas con aplicaciones virtualizadas y, por otro, aulas donde las aplicaciones se ejecutan en local. A grandes rasgos, los aspectos que se tratarán son:

En la **instalación**, se tratará todo lo relacionado con la red de comunicaciones, es decir, lo relativo a la topología de red, la parte lógica de las comunicaciones, elección de cableado y características de los puestos de usuario.

En lo relativo a la **implementación**, se tratarán asuntos relacionados con la instalación del *software* base, la creación de imágenes para la clonación de los equipos y la virtualización de aplicaciones.

Respecto al **despliegue**, se verá cómo se lleva a cabo la configuración en la totalidad del aula para su puesta a punto.

Abstract (in English, 250 words or less):

For some years, there has been an evolutionary change in the way of teaching, especially in higher education. This evolution is leading us to a teaching increasingly supported in the technologies, where its main exponent is the teaching classrooms, in which, both the teachers and the students take full advantage of the functionalities of these.

In this final work of degree will study the installation, implementation and deployment of a teaching classroom on a university campus. In addition, mention will be made of the usefulness of automation tools for the deployment of configurations.

We will discuss aspects related to two of the most generalized models in this area. On the one hand, classrooms with virtualized applications and, on the other hand, classrooms where the applications are executed in place. Broadly speaking, the aspects to be addressed are:

The **installation**, will deal with everything related to the communications network, such as, the network topology, the logical part of the communications, choice of wiring and characteristics of workstations.

In terms of **implementation**, issues related to the installation of base software, imaging for equipment cloning and application virtualization will be discussed.

Regarding the **deployment**, you will see how the configuration is carried out in the entire classroom for its set-up and proper work.

Palabras clave (entre 4 y 8):

Aula, virtualización, clonación, docencia, modelos, instalación, implementación y despliegue.

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	1
1.3 Enfoque y método seguido.....	2
1.4 Planificación del Trabajo	2
1.5 Breve resumen de productos obtenidos	4
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	4
1.7 Análisis de riesgos y contramedidas	5
2. Resto de capítulos.....	6
2.1 Instalación	6
2.1.1 Conceptos básicos.....	6
2.1.2 Situación inicial	6
2.1.3 Equipamiento.....	8
2.1.4 Instalación y configuración de red.....	13
2.1.4.1 Configuración física	13
2.1.4.2 Configuración lógica.....	15
2.1.5 Instalación de los puestos de trabajo.....	18
2.1.6 Otras instalaciones	18
2.2 Implementación	19
2.2.1 Aplicaciones en local	19
2.2.1.1 Fase inicial	19
2.2.1.2 Configuraciones	19
2.2.1.3 <i>Deep Freeze</i>	21
2.2.1.4 <i>Sysprep</i>	23
2.2.1.5 Programas de clonación.....	24
2.2.2 Aplicaciones virtualizadas.....	30
2.2.2.1 Introducción a la computación en la nube	30
2.2.2.2 <i>Software</i> como un Servicio.....	32
2.3 Despliegue	34
2.3.1 Despliegue de la imagen en local	34
2.3.2 Despliegue de la imagen en red	35
2.3.3 Configuración de los puestos de trabajo.....	37
2.3.4 Proceso de congelar equipos con <i>Deep Freeze</i>	40
2.3.5 Herramientas de automatización	40
2.3.6 Resumen de Gastos	45
3. Conclusiones.....	46
4. Glosario	47
5. Bibliografía	48
6. Anexos	51
6.1 Anexo I	51
6.2 Anexo II	58
6.3 Anexo III	59
6.4 Anexo IV.....	63
6.5 Anexo V.....	65
6.6 Anexo VI.....	68

6.7 Anexo VII.....	71
6.8 Anexo VIII.....	78

Lista de figuras

Ilustración 1: Tabla de fechas clave	2
Ilustración 2: División de tareas	3
Ilustración 3: Diagrama de Gantt	3
Ilustración 4: Conexión del <i>rack</i> principal del Centro	7
Ilustración 5: Conexión de electrónica de red	8
Ilustración 6: Disposición del aula docente	8
Ilustración 7: Cisco Catalyst 2960 Series (PoE)	9
Ilustración 8: Panel de conexiones de red de categoría 6	9
Ilustración 9: Cable UTP Categoría 6	10
Ilustración 10: Códigos de colores de T568A y T568B	10
Ilustración 11: SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)	11
Ilustración 12: Gráfica de autonomía del SAI para 900 W	12
Ilustración 13: HP ProDesk 600 G2 SFF	13
Ilustración 14: Esquema de la topología de red del aula	14
Ilustración 15: Ejemplo de uso de VLANs	15
Ilustración 16: Ejemplo de VLANs usando <i>trunk</i>	16
Ilustración 17: Configuración de VLANs en el aula	17
Ilustración 18: Esquema definitivo del aula	18
Ilustración 19: Propiedades del adaptador de red en protocolo IPv4	20
Ilustración 20: Elección y configuración del puerto de la impresora	21
Ilustración 21: <i>EaseUs Disk Copy</i>	26
Ilustración 22: <i>Seagate DiscWizard</i>	27
Ilustración 23: <i>Redo Backup</i>	27
Ilustración 24: <i>HD Clone</i>	28
Ilustración 25: <i>Clonezilla</i>	28
Ilustración 26: Computación en la Nube	31
Ilustración 27: <i>Software</i> como un Servicio (SaaS)	32
Ilustración 28: Archivos de imagen de <i>Norton Ghost</i>	34
Ilustración 29: Transmisión <i>Unicast</i>	35
Ilustración 30: Transmisión <i>Multicast</i>	36
Ilustración 31: Transmisión <i>Broadcast</i>	36
Ilustración 32: Asistente <i>Oobe I</i>	37
Ilustración 33: Asistente <i>Oobe II</i>	37
Ilustración 34: Unir equipo al Dominio	38
Ilustración 35: Administrar cuentas de usuario	39
Ilustración 36: Agregar usuario o grupo en el perfil Administradores I	39
Ilustración 37: Agregar usuario o grupo en el perfil Administradores II	39
Ilustración 38: Logo <i>Puppet</i>	41
Ilustración 39: Logo <i>Chef</i>	42
Ilustración 40: Logo <i>Ansible</i>	44
Ilustración 41: Tabla de Resumen de gastos	45
Ilustración 42: Transmisión simplex	51
Ilustración 43: Transmisión half-duplex	51
Ilustración 44: Transmisión full-duplex	52
Ilustración 45: Fibra óptica multimodo	53
Ilustración 46: Fibra óptica monomodo	53

Ilustración 47: Topología de bus	56
Ilustración 48: Topología de estrella	57
Ilustración 49: Topología en anillo	57
Ilustración 50: Asistente para crear una semilla de <i>Deep Freeze</i>	60
Ilustración 51: Contraseña de seguridad de la semilla de <i>Deep Freeze</i>	60
Ilustración 52: Unidades protegidas por <i>Deep Freeze</i> y <i>ThawSpace</i>	61
Ilustración 53: Configuración de parámetros de la consola remota	61
Ilustración 54: Consola de <i>Deep Freeze</i>	62
Ilustración 55: Parámetros de la consola remota	63
Ilustración 56: Barra de tareas de <i>Deep Freeze</i>	63
Ilustración 57: Asistente de <i>Sysprep</i> en modo auditoría	63
Ilustración 58: Asistente de <i>Sysprep</i> en modo OOBE y Generalizar	64
Ilustración 59: Menú <i>Norton Ghost I</i>	65
Ilustración 60: Menú <i>Norton Ghost II</i>	65
Ilustración 61: Menú <i>Norton Ghost III</i>	66
Ilustración 62: Menú <i>Norton Ghost IV</i>	67
Ilustración 63: Asistente de <i>Rufus</i>	68
Ilustración 64: Contenido del USB de arranque	69
Ilustración 65: Contenido del directorio <i>GHOST</i>	69
Ilustración 66: Desplegar imagen en local con <i>Ghost I</i>	70
Ilustración 67: Desplegar imagen en local con <i>Ghost II</i>	70
Ilustración 68: Ubicación controlador de red para <i>DOS</i>	71
Ilustración 69: Controlador de red para <i>DOS</i>	72
Ilustración 70: Ubicación del fichero <i>config.sys</i>	72
Ilustración 71: Línea editada en el fichero <i>config.sys</i>	73
Ilustración 72: Línea editada en el fichero <i>PROTOCOL.INI</i>	73
Ilustración 73: Ejecutable de <i>Ghost Cast Server</i>	74
Ilustración 74: Pantalla de administración de <i>Ghost Cast Server</i>	74
Ilustración 75: Configuración de parámetros en <i>Ghost Cast Server</i>	75
Ilustración 76: Modo de transmisión <i>Multicast</i>	76
Ilustración 77: Configuración de los parámetros en los clientes	76
Ilustración 78: Conexión de clientes en <i>Ghost Cast Server</i>	77
Ilustración 79: Inicio del proceso de despliegue de la imagen	77
Ilustración 80: Icono consola de administración de <i>Deep Freeze</i>	78
Ilustración 81: Equipos con semilla en la consola de <i>Deep Freeze</i>	78
Ilustración 82: Instalación de semilla desde consola de <i>Deep Freeze</i>	78
Ilustración 83: Ruta de archivo de instalación de <i>Deep Freeze</i>	78
Ilustración 84: Icono de <i>Deep Freeze</i> en estado congelado	79
Ilustración 85: Barra de tareas consola de administración de <i>Deep Freeze</i>	79

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Hoy en día, no se puede entender la docencia sin el apoyo de las tecnologías. Los contenidos multimedia, la digitalización de los materiales docentes y, sobre todo, la realización de prácticas en la mayoría de materias de los actuales planes de estudios, hacen que las aulas docentes desempeñen un papel fundamental en la educación superior.

Hasta hace unos años no existían estos espacios como hoy los conocemos, es decir, las aulas de informática de las facultades o centros se destinaban, única y exclusivamente, al “libre uso” de los alumnos y, sobre todo, para aquellos que no podían disponer de un equipamiento informático en sus hogares.

Con el auge de las nuevas tecnologías, éstas se han convertido en un pilar fundamental del sistema educativo y, la instalación, la implementación y el despliegue de las mismas juegan un papel muy importante para que esta vinculación, entre tecnología y docencia, llegue a buen puerto y ofrezca mejoras en las actividades llevadas a cabo.

Es por ello, que es esencial tener las aulas docentes con unas configuraciones optimas, sea cual sea su modalidad, para que el trabajo que en ellas se realiza sea seguro y adecuado. Y, ahí, es donde entra en juego lo que se detallará en este Trabajo.

1.2 Objetivos del Trabajo

Los objetivos del Trabajo son los siguientes:

- ✓ Conocer y detallar la parte física que conforman las aulas docentes.
- ✓ Explicar el proceso de configuración de las comunicaciones del aula para el correcto funcionamiento.
- ✓ Detallar el proceso de instalación de los puestos de usuario para su homogeneidad.
- ✓ Explicar los diferentes modelos de aulas que se implementan hoy en día en la mayoría de centros docentes.
- ✓ Introducir la virtualización de aplicaciones en este ámbito.
- ✓ Conocer las herramientas de automatización para el despliegue de configuraciones y mantenimiento de *software*.

1.3 Enfoque y método seguido

En primer lugar, lo que debemos hacer es analizar las necesidades que requiere el aula, por lo tanto, debemos tener en cuenta el *software* que se requiere tener instalado, el número de puestos para los alumnos, la velocidad de conexión o el nivel de disponibilidad y tolerancia a fallos. Además, de valorar si será más óptimo el funcionamiento con aplicaciones en local o virtualizadas.

Para esto, debemos tener varias reuniones con los docentes encargados de impartir materias en dicha aula y, si fuera necesario, con los proveedores del *software*, para ver los requisitos técnicos deben tener nuestras instalaciones para el correcto funcionamiento, y ver si es posible la virtualización de dicho producto.

Posteriormente, debemos revisar la ubicación y adecuación física del aula, ya que de ella dependa como debemos planificar las comunicaciones y qué topología usar.

Por último, decidiremos qué estrategia seguir, es decir, si desarrollar un proyecto completamente nuevo y adaptar el aula existente a las nuevas especificaciones y requerimientos de los docentes. En este sentido, cabe destacar que hay muchas casuísticas y muchos factores a tener en cuenta, pero siempre, en la medida de lo posible, se optará por una instalación, implementación y despliegue, totalmente desde cero.

1.4 Planificación del Trabajo

La realización completa de este Trabajo está compuesta por una serie de entregas parciales, los cuales tienen una fecha de entrega límite.

En el siguiente diagrama de Gantt se puede observar cada una de estas entregas parciales (Pruebas de Evaluación Continua - PEC) y a su vez cada PEC está compuesta por varias subtareas que se deben completar para alcanzar la fecha objetivo.

En la siguiente tabla se muestran, a modo de resumen, las fechas más importantes:

Nombre de la entrega	Fecha límite
Decisión del proyecto	27 de Septiembre de 2017
PEC1 – Propuesta del plan de trabajo	06 de Octubre de 2017
PEC2 – Primera entrega del TFG	10 de Noviembre de 2017
PEC3 – Segunda entrega del TFG	15 de Diciembre de 2017
Entrega final de la Memoria	07 de Enero de 2018
Inicio del Tribunal	08 de Enero de 2018
Final del Tribunal	21 de Enero de 2018

Ilustración 1: Tabla de fechas clave

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt obtenido con la planificación del Trabajo:

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1			Modelos de Aulas Docentes. Instalación, Implementación y Despliegue	125 días	mié 20/09/17	lun 22/01/18	
2			Decisión del proyecto y comunicación con el consultor	8 días	mié 20/09/17	mié 27/09/17	
3			PEC1 - Propuesta del Plan de trabajo	9 días	jue 28/09/17	vie 06/10/17	2
4			Recolección de Información	3 días	jue 28/09/17	sáb 30/09/17	
5			Elaboración de la PEC1	5 días	dom 01/10/17	jue 05/10/17	4
6			Entrega de la PEC1	1 día	vie 06/10/17	vie 06/10/17	5
7			PEC2 - Primera entrega del TFG	35 días	sáb 07/10/17	vie 10/11/17	3
8			Elaboración del apartado de Instalación	20 días	sáb 07/10/17	jue 26/10/17	
9			Recopilación de Información de electrónica de Red	12 días	sáb 07/10/17	mié 18/10/17	
10			Redactar apartados	8 días	jue 19/10/17	jue 26/10/17	9
11			Elaboración del apartado Implementación (primer modelo de Aula)	14 días	vie 27/10/17	jue 09/11/17	8
12			Recopilación de Información de Software específico	9 días	vie 27/10/17	sáb 04/11/17	
13			Redactar apartados	5 días	dom 05/11/17	jue 09/11/17	12
14			Entrega de la PEC2	1 día	vie 10/11/17	vie 10/11/17	11
15			PEC3 - Segunda entrega del TFG	35 días	sáb 11/11/17	vie 15/12/17	7
16			Elaboración del apartado Implementación (segundo modelo de Aula)	17 días	sáb 11/11/17	lun 27/11/17	
17			Recopilación de Información de Virtualización de aplicaciones	10 días	sáb 11/11/17	lun 20/11/17	
18			Redactar apartados	7 días	mar 21/11/17	lun 27/11/17	17
19			Elaboración del apartado Despliegue	17 días	mar 28/11/17	jue 14/12/17	16
20			Recopilación de Información de Software específico	5 días	mar 28/11/17	sáb 02/12/17	
21			Recopilación de Información de herramientas de automatización	5 días	dom 03/12/17	jue 07/12/17	20
22			Redactar apartados	7 días	vie 08/12/17	jue 14/12/17	21
23			Entrega PEC3	1 día	vie 15/12/17	vie 15/12/17	19
24			Finalización del TFG	23 días	sáb 16/12/17	dom 07/01/18	15
25			Revisar y corregir Memoria	10 días	sáb 16/12/17	lun 25/12/17	
26			Redactar Memoria y Presentación	12 días	mar 26/12/17	sáb 06/01/18	
27			Entrega de Final de la Memoria	1 día	dom 07/01/18	dom 07/01/18	25
28			Tribunal	14 días	lun 08/01/18	dom 21/01/18	24
29			Contestar a las preguntas formuladas	14 días	lun 08/01/18	dom 21/01/18	

Ilustración 2: División de tareas

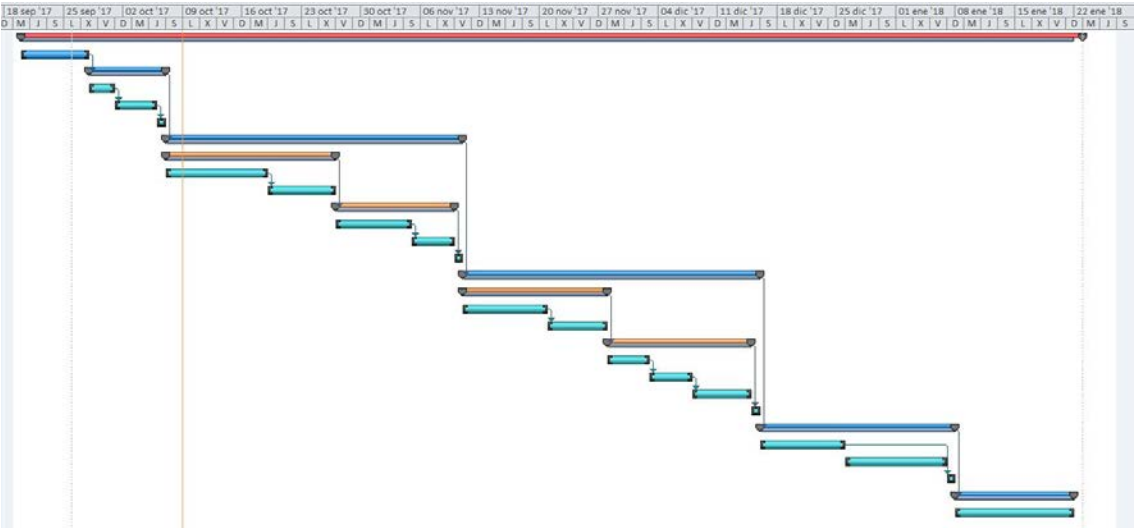


Ilustración 3: Diagrama de Gantt

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

El principal producto que se obtendrá es, un aula docente capaz de ser herramienta fundamental para la impartición de la docencia y realización de las actividades prácticas. Parte fundamental en la educación superior actual.

Además, se mostrará información interesante de ámbitos como, la configuración lógica de una red corporativa, los diferentes dispositivos físicos de la misma, configuraciones de seguridad del aula, herramientas de despliegue y muchos otros aspectos que engloban parte fundamental de este Trabajo.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Este Trabajo se dividirá en tres grandes apartados, que serán los principales y columna vertebral de esta memoria. Éstos serán:

1. **Instalación:** En este apartado podremos ver todo lo relacionado con la parte de las instalación y configuración de los elementos de red. Además, estudiaremos otros elementos que harán el aula más disponible ante fallos, como, por ejemplo, los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAIs).
2. **Implementación:** En este capítulo trataremos todo lo relacionado con la instalación y configuración del aula, en lo que a software se refiere. Trataremos aspectos que tienen que ver con la configuración y clonación de equipos y con la virtualización de aplicaciones para ser usadas en el aula. También se explicará temas relacionados con la seguridad, como productos de "reinicie y restaure" (*reboot and restore*).
3. **Despliegue:** En esta parte de la memoria se verán asuntos relacionados con el despliegue de las configuraciones o de las imágenes para poder establecer todo lo implementado en los puestos de trabajo de manera sencilla y rápida. Por lo tanto, profundizaremos en la manera de desplegar las imágenes en los equipos usando la red de comunicaciones y, además, introduciremos las herramientas de automatización, las cuales, nos ofrecen la forma de desplegar configuraciones y mantenimiento de equipos de manera centralizada.

1.7 Análisis de riesgos y contramedidas

En este apartado vamos a introducir los posibles riesgos y las contramedidas referentes tanto a la implantación del proyecto, como a las herramientas y servicios que se van a instalar y desplegar.

Si nos centramos desde el punto de vista del proyecto, podemos destacar que uno de los mayores riesgos que se puede dar es la falta de comunicación entre los actores que intervienen, como, por ejemplo, entre los docentes o Decanato de la Facultad y el área TIC de la misma.

Por otro lado, si nos centramos desde el punto de vista de las herramientas y servicios que vamos a instalar y desplegar, los riesgos más importantes son: incurrir en el incumplimiento total o parcial de los requisitos del cliente, en nuestro caso el equipo docente de la facultad; falta de estabilidad y funcionalidad del aula y complejidad a la hora de gestionar y administrar el aula.

Las contramedidas que podemos aplicar son un conjunto de herramientas y técnicas para realizar la gestión de estos riesgos, como pueden ser: la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgos, un conjunto de definiciones de la probabilidad y el impacto de los riesgos, un análisis de supuestos y un análisis de DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).

Como resultado del análisis de los riesgos, se debe aplicar la estrategia adecuada para evitar, transferir, mitigar o aceptar dicho riesgo. En caso de ser un riesgo positivo se deberá explotar, compartir, mejorar o aceptar el mismo.

2. Resto de capítulos

2.1 Instalación

En este capítulo vamos a hablar sobre todo lo referente al proceso de instalación, es decir, se tratarán temas relaciones con los aspectos físicos del aula, así, como temas relacionados con la configuración de la red, la topología de ésta, la electrónica usada, los tipos de conexiones de red, los componentes elegidos, el cableado o asuntos que tiene que ver con sistemas de alimentación ininterrumpida.

Es realmente importante esta fase, ya que de ella depende que se tenga una buena comunicación entre los equipos y que el rendimiento del aula está a la altura de lo esperado.

2.1.1 Conceptos básicos

Antes de comenzar con la exposición trataremos los conceptos básico más importantes sobre el ámbito de este apartado, es decir, hablaremos sobre conceptos de tipos de transmisión de red, tipos de fibra óptica, tipos de cableados o las distintas topologías de red. Ver [Anexo I](#).

2.1.2 Situación inicial

En este trabajo partiremos de una situación inicial de un entorno de trabajo en un campus universitario, en el cual, se imparte docencia de diferentes estudios. Para llevar a cabo las partes prácticas de las asignaturas, es necesario de aulas docentes equipadas informáticamente.

Tenemos un armario de comunicaciones o *rack* en la planta baja del edificio de la facultad, en el cual se instalará el aula, que proporciona conexión de red a todo el edificio. A este *rack* le llega la conexión de fibra óptica de nuestro proveedor de servicios y está conectada a nuestro *switch* principal o cabecera. Éste es conectado en cascada, por medio de los puertos *uplink*, a los diferentes *switch* para dar servicio a todas las dependencias del centro.

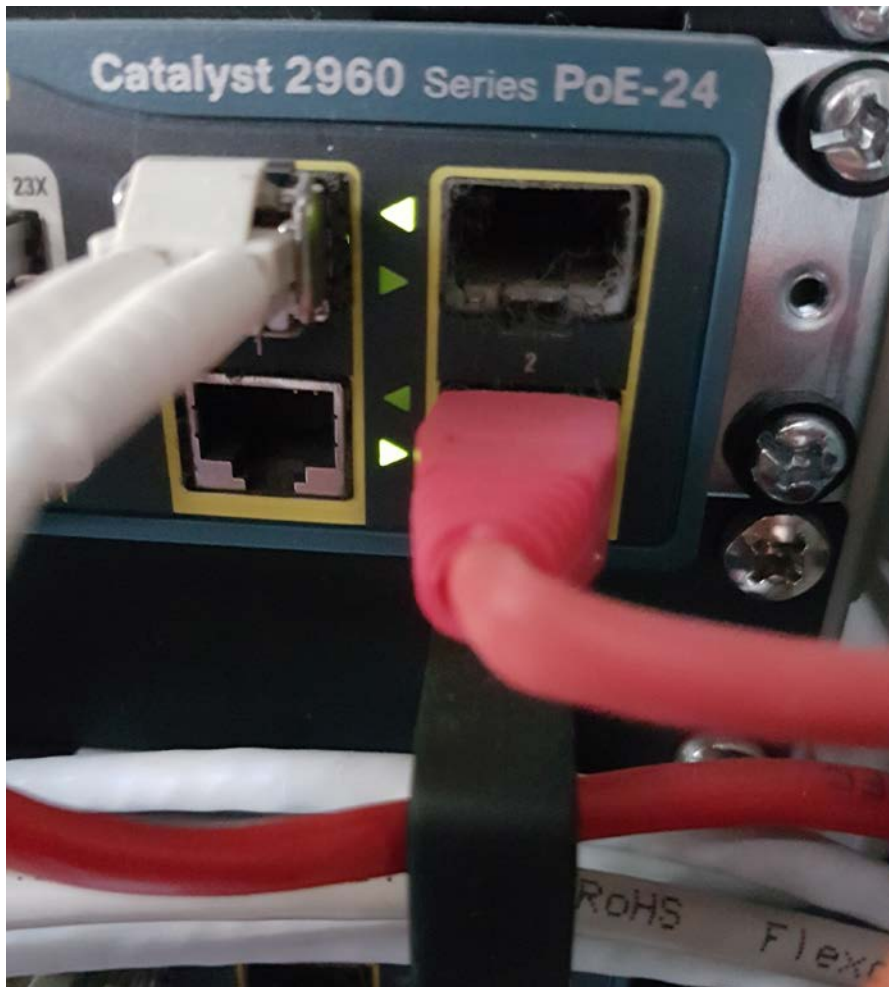


Ilustración 4: Conexión del *rack* principal del Centro

En la ubicación donde vamos a implementar el aula, tenemos una roseta de red a la que se le da servicio desde el *rack* principal, y a la cual conectaremos el *switch* del aula que proporcionará red a todos los puestos de trabajo. La roseta principal del aula la conectaremos con un puerto de gigabyte del *switch* cabecera. Además, cabe destacar que los *switch* del armario principal y del aula estarán alimentados por medio de SAIs (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida) para que, en caso de corte del suministro eléctrico, éstos no pierdan la alimentación de forma repentina y se puede seguir dando servicio de red.

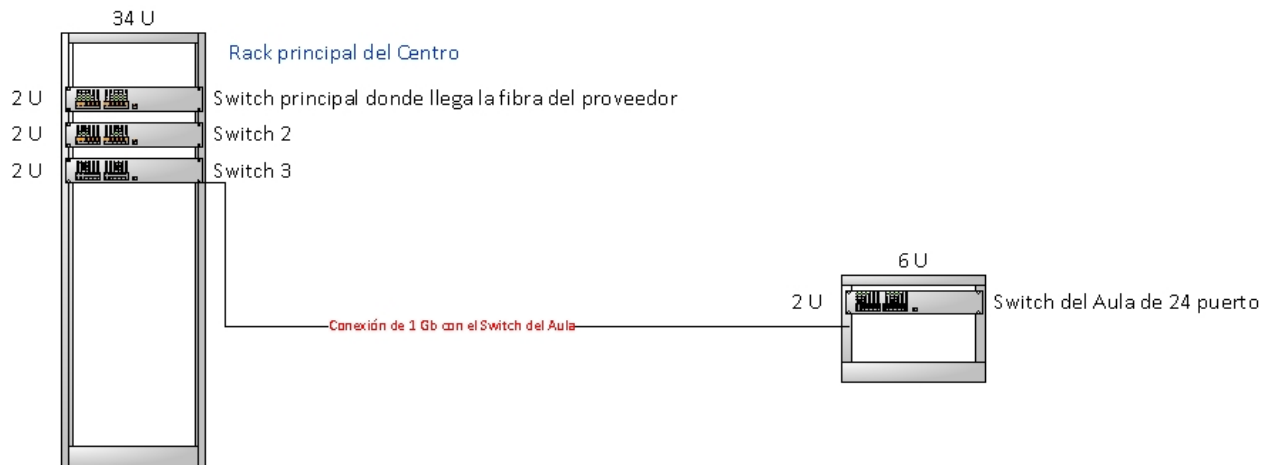


Ilustración 5: Conexión de electrónica de red

Por último, mostraremos la disposición del aula y como estarán ubicados los puestos de trabajo en la misma.

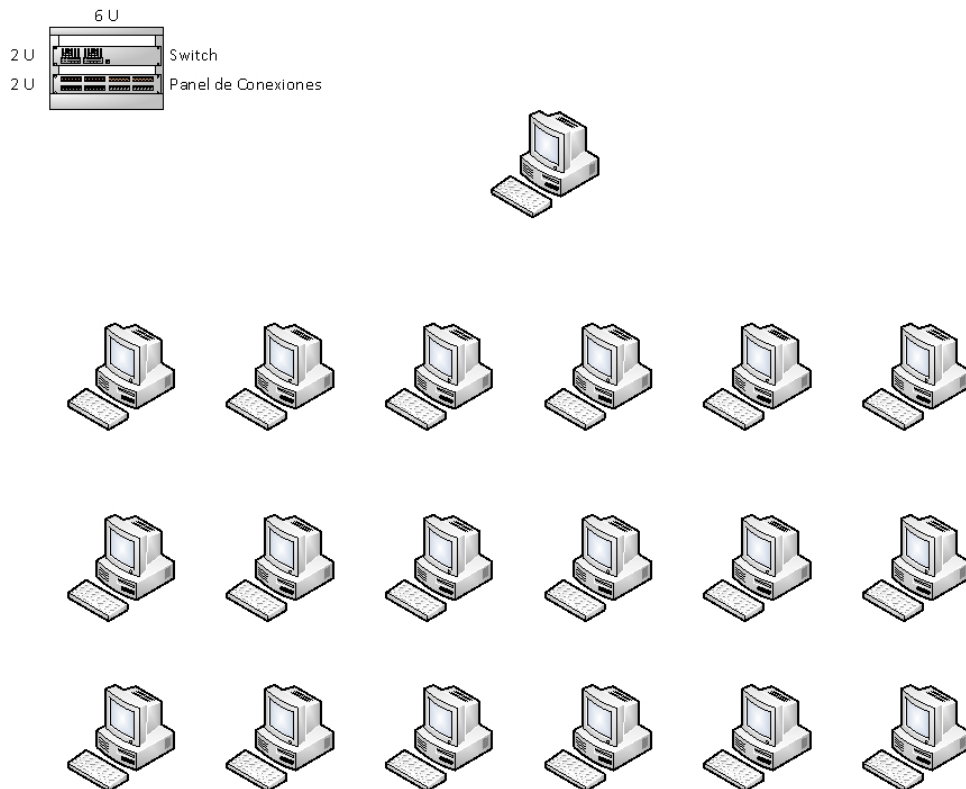


Ilustración 6: Disposición del aula docente

2.1.3 Equipamiento

En este apartado veremos el equipamiento necesario para la instalación del aula. Indicaremos qué equipo se usarán para la instalación de la red del aula, así como los equipos de los usuarios y los equipos para evitar apagados inesperados de la electrónica de red del aula docente.

En primer lugar, vamos a indicar el modelo de *switch* que usaremos para dar servicio de red a todas las rosetas del aula. En este caso se ha optado por un *Cisco Catalyst 2960 Series Switches with Power over Ethernet (PoE)*:



Ilustración 7: Cisco Catalyst 2960 Series (PoE)

Se ha optado por una electrónica con tecnología *PoE* ya que, en un futuro se puede decidir poner un terminal de telefonía IP o algún punto de acceso *WiFi* y, con esta tecnología no haría falta alimentar el dispositivo, ya que la alimentación a través de *Ethernet* (*Power over Ethernet, PoE*) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Además, tenemos 24 puertos *Ethernet* 10/100 y 2 puertos *Ethernet* 10/100/1000.

Otro componente del equipamiento del aula será el panel de conexiones de red de categoría 6:



Ilustración 8: Panel de conexiones de red de categoría 6

Se decide poner el panel con categoría 6 ya que, al haber 2 puertos de 10/100/1000 es el cableado recomendado para este tipo de conexiones. Además, si en un futuro se decide poner un *switch* que tenga la mayoría o todos los puertos 10/100/1000, no se tendría que cambiar el cableado.

El cableado que se va a usar, como se ha comentado antes, es cable *UPT* de categoría 6:

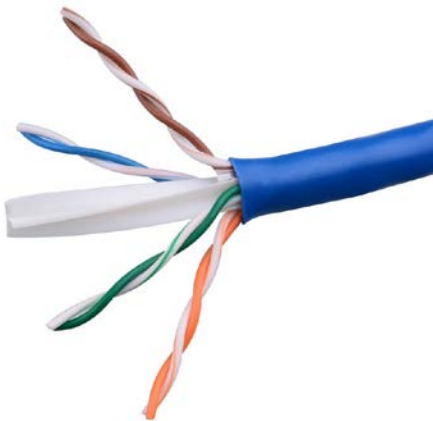


Ilustración 9: Cable UTP Categoría 6

El cable de categoría 6, o Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para *Gigabit Ethernet* y otros protocolos de redes que es retrocompatible con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características de onda y especificaciones para evitar la diafonía (o *crosstalk*) y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (*Gigabit Ethernet*). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps.

Para las conexiones con los interfaces de red (tarjetas de interfaz de red o *NIC*) se usarán conectores RJ-45, los cuales pueden seguir dos especificaciones: T568A o T568B. Éstas tienen distintas combinaciones de colores:

Patilla	T568A Par	T568B Par	Cable	T568A Color	T568B Color	Patillas en la cara del conector (el terminal se invierte)
1	3	2	tip	 blanco/linea verde	 blanco/linea naranja	
2	3	2	ring	 verde	 naranja	
3	2	3	tip	 blanco/linea naranja	 blanco/linea verde	
4	1	1	ring	 azul	 azul	
5	1	1	tip	 blanco/linea azul	 blanco/linea azul	
6	2	3	ring	 naranja	 verde	
7	4	4	tip	 blanco/linea marrón	 blanco/linea marrón	
8	4	4	ring	 marrón	 marrón	

Ilustración 10: Códigos de colores de T568A y T568B

En este caso optaremos por seguir la especificación T568B, ya que es la que se sigue en el cableado estructurado del Centro.

Como consideración, debemos tener en cuenta que cuando se utiliza para 10/100/1000 BASE-T, la longitud máxima permitida de un cable categoría 6 es de 100 metros. Consiste en 90 metros de sólido "horizontal" cableado entre el panel de conexiones y la toma de pared, además de 10 metros de cable de conexión entre cada roseta y el dispositivo conectado.

Además, los cables categoría 6 y 6a deben estar correctamente instalados y terminados para cumplir con las especificaciones. El cable no debe estar retorcido o doblado demasiado fuerte el radio de curvatura debe ser de al menos cuatro veces el diámetro exterior del cable. Los pares de cables deben estar sin torsión y la cubierta exterior no debe ser despojada de más de 1,25 mm.

Una vez visto todo el equipamiento relacionado con la red, veremos un componente complementario que permite no tener problemas y averías a causa de cortes de suministro eléctrico. Estamos hablando de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI):



Ilustración 11: SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)

Se ha optado por el modelo **APC Smart-UPS de APC 2200 VA LCD 230 V.**

Se ha elegido este componente ya que tiene varias características que se amoldan a la funcionalidad que buscamos, como, por ejemplo:

- Pone en marcha automáticamente el equipo conectado al recuperarse el suministro eléctrico.
- Aumenta la tensión baja y disminuye la tensión alta automáticamente a niveles adecuados para sus equipos.
- Protege las cargas conectadas de sobretensiones, picos, rayos y otras perturbaciones eléctricas.
- La autocomprobación periódica de la batería le garantiza una detección precoz de la necesidad de reparar una batería.
- Proporciona la administración remota de energía del UPS a través de la red.

Tras ver el consumo de la electrónica de red, que ronda a pleno rendimiento los 900 W, podemos observar que con este SAI tendremos una autonomía más que suficiente para realizar un apagado correcto de dicha electrónica en caso de corte del suministro eléctrico, ya que nos proporciona alrededor de 28 minutos de autonomía para dicho consumo.

Gráfico de tiempo de ejecución

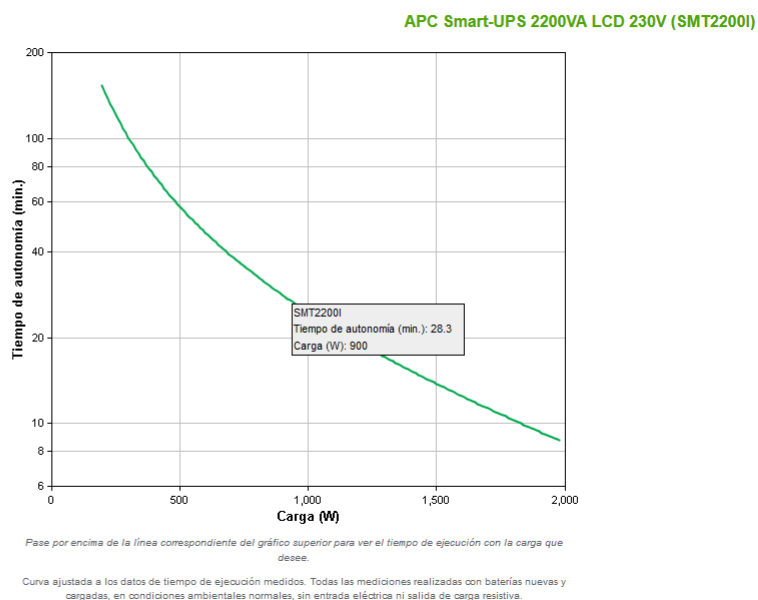


Ilustración 12: Gráfica de autonomía del SAI para 900 W

Por último, veremos el modelo que equipos de trabajo que formarán parte de los puestos de usuario en el aula. El equipo elegido es el *HP ProDesk 600 G2 SFF* (factor de forma reducido) que tiene las siguientes características básicas:

- Intel® Core™ i5-6600 con gráficos Intel HD 530 (3,3 GHz, hasta 3 9 GHz con Intel Turbo Boost, 6 MB de caché, 4 núcleos).

- 4 GB de SDRAM DDR4-2133.
- 500 GB SATA (de 7.200 rpm)
- USB 3.0



Ilustración 13: HP ProDesk 600 G2 SFF

Se ha elegido este equipo ya que cumple perfectamente con las condiciones, tanto de rendimiento como de fiabilidad, que se pedían para el aula.

Además del equipamiento citado, el aula estará dotada de pizarra digital con proyector e impresora de red. Aunque al ser un equipamiento opcional no los detallaremos.

2.1.4 Instalación y configuración de red

En este apartado vamos a tratar los aspectos relacionados con la instalación física de la red de comunicaciones (topología física de red) y la configuración lógica de la red. Trataremos aspectos relacionados con las VLANs y justificaremos porqué se toman unas medidas u otras.

2.1.4.1 Configuración física

Partimos de la base de que tenemos en el aula un solo punto de red que nos llega a 10/100/1000 Mbps desde el armario principal de red del Centro, de este modo, debemos poner un *switch* en ese punto para proporcionar red a todos los puestos de trabajo del aula docente.

Basándonos en este tipo de escenario, lo que se piensa que es lo más idóneo es instalar la red siguiendo una topología en estrella conmutada, ya que nos usaremos como punto central de la red un conmutador o *switch*.

En una red en estrella las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de este, es decir, los dispositivos no están directamente conectados entre sí.

Como ventajas podemos destacar:

- Si una computadora se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red aquel equipo.
- Posee un sistema que permite agregar nuevos equipos fácilmente.

- Reconfiguración rápida.
- Fácil de prevenir daños y/o conflictos.
- Centralización de la red.
- Esta red es de costo económico.

Aun así, también tiene desventajas, pero señalaremos la más relevante de este tipo de topología:

- Si el *switch* central falla, toda la red deja de transmitir.

Además, como se ha comentado en el apartado 2.1.2, se usará la especificación T568B para realizar y conectar el cableado de red. Se hará con cable “directo”, por lo tanto, deberá tener el código de colores especificado en T568B en los dos extremos del cable, ya que si tuviera en un extremo la especificación T568B y en el otro T568A sería un cable “cruzado” y se usaría para conectar dispositivos del mismo tipo, como dos conmutadores; y este no es nuestro caso.

En este punto pasaremos a mostrar un esquema que como quedaría la topología de red referente al aula que se está instalando:

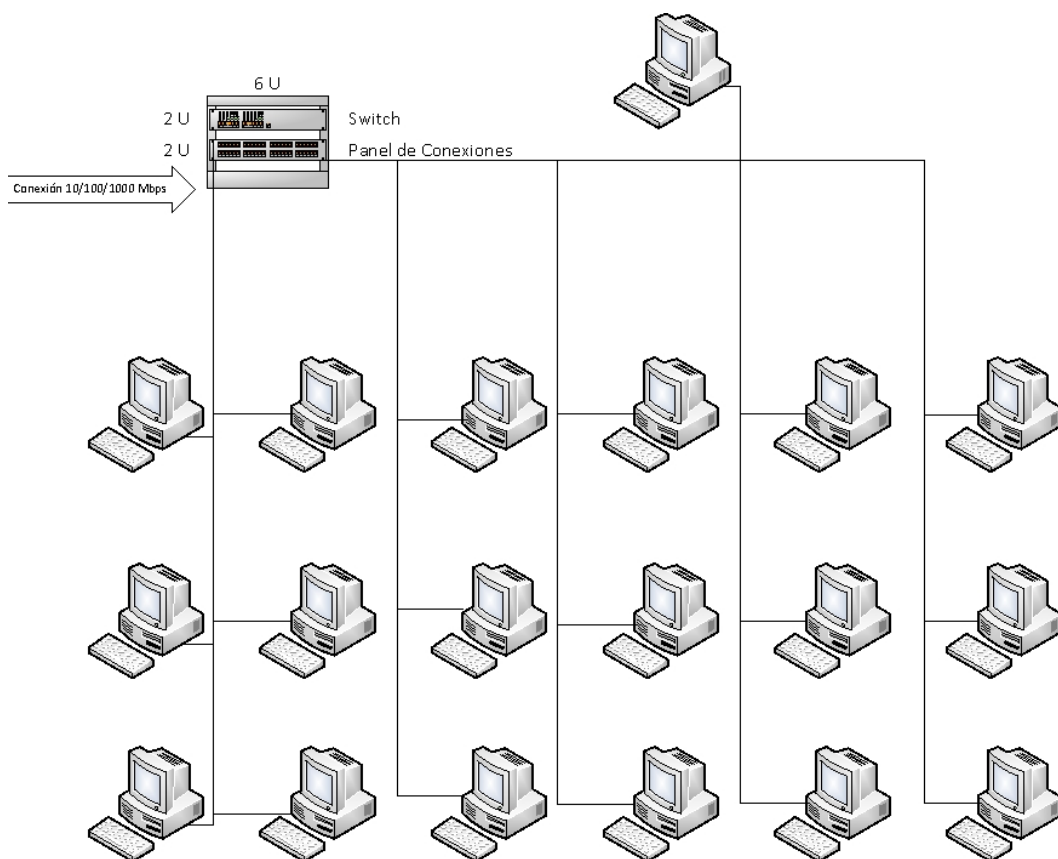


Ilustración 14: Esquema de la topología de red del aula

Como se puede observar, el dispositivo que hace de punto central en la topología en estrella es el *switch*.

2.1.4.2 Configuración lógica

En este apartado vamos a especificar la configuración lógica de la red, es decir, vamos a explicar uno de los aspectos más importantes en este ámbito, que es la configuración de las llamadas *Virtual LAN* o *VLAN* (Red de área local y virtual). Además, se indicará las ventajas de las mismas y el porqué es conveniente tener configuradas *VLAN* en una corporación grande, por ejemplo, una Universidad, como es la que se trata en el trabajo.

Las *VLANs* es un método que permite crear redes que lógicamente son independientes, aunque estas se encuentren dentro de una misma red física. De esta forma, un usuario podría disponer de varias *VLANs* dentro de un mismo *router* o *switch*. Podría decirse que cada una de estas redes agrupa los equipos de un determinado segmento de red. Crear estas particiones tiene unas ventajas bastante claras a la hora de administrar una red.

A día de hoy se configuran a través de software y poseen grandes beneficios a la hora de garantizar la seguridad y administrar los equipos de forma eficaz. En lo que concierne a la seguridad, hay que tener en cuenta que los dispositivos pertenecientes a una *VLAN* no tienen acceso a los que se encuentren en otras y viceversa. Resulta útil cuando queremos segmentar los equipos y limitar el acceso entre ellos por temas de seguridad.

De lo dicho con anterioridad se deduce que la gestión también será mucho más sencilla, ya que tendríamos a los dispositivos divididos en “clases” aunque pertenezcan a una misma red.

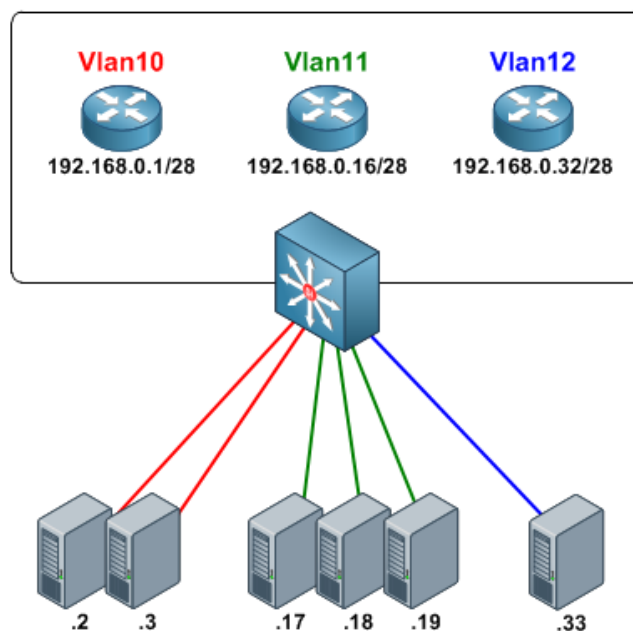


Ilustración 15: Ejemplo de uso de VLANs

Hay varios tipos de *VLANs*, pero los tres más importantes y las que más se usan hoy en día son a nivel de Puerto, MAC y Aplicación:

- Puerto. También conocida como *Port Switching* en los menús de configuración de los *routers* y *switches*, se trata de la más extendida y utilizada. Cada puerto se asigna a una *VLAN* y los usuarios que estén conectados a ese puerto pertenecen a la *VLAN* asignada. Los usuarios dentro de una misma *VLAN* poseen de visibilidad los unos sobre los otros, aunque no a las redes virtuales vecinas. El único inconveniente es que no permite dinamismo a la hora de ubicar los usuarios y en el caso de que el usuario cambie de emplazamiento físicamente se debería reconfigurar la red virtual.
- MAC: El razonamiento es similar a la anterior, salvo que en vez de ser una asignación a nivel de puerto lo es a nivel de dirección *MAC* del dispositivo. La ventaja es que permite movilidad sin necesidad de que se tengan que aplicar cambios en la configuración del *switch* o del *router*. El problema parece bastante claro: añadir todos los usuarios puede resultar tedioso.
- Aplicaciones: Se asignarían redes virtuales en función de la aplicación utilizada, y en este caso intervienen varios factores, como por ejemplo la hora en la que nos encontramos, la dirección *MAC* o la subred, permitiendo distinguir entre aplicaciones *SSH*, *FTP*, *Samba* o incluso *SMTP*.

Para conectar diferentes *VLANs* entre *router* o *switch* se hace mediante **trunk**. De esta forma podremos indicar que *VLANs* de las configuradas en un *router* o *switch* queremos que se puedan configurar en otro *switch*. Se muestra un ejemplo para clarificarlo:

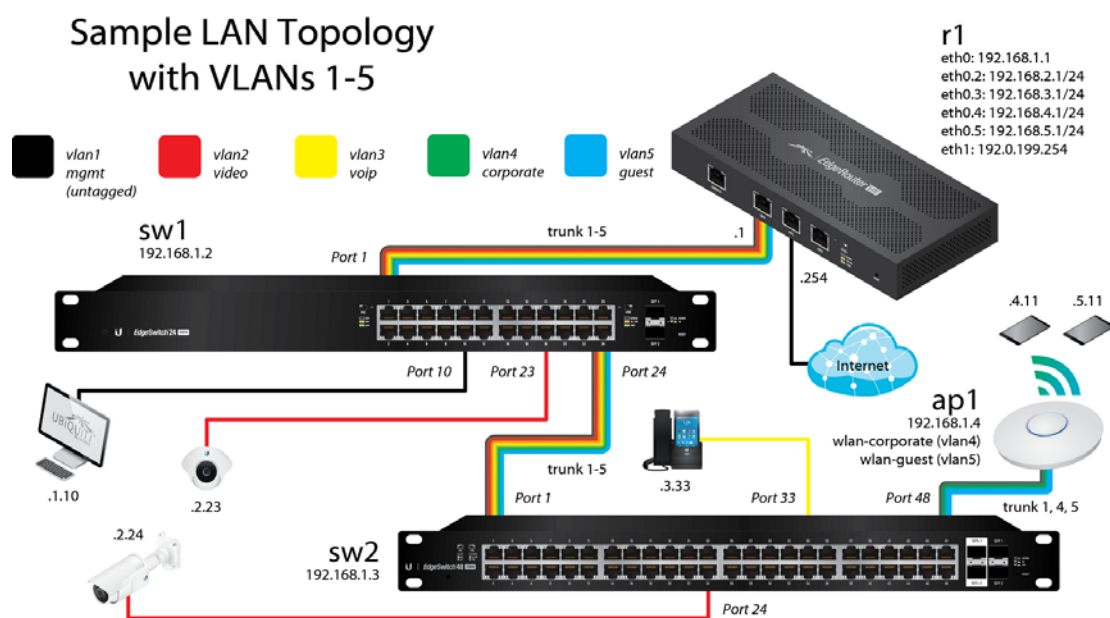


Ilustración 16: Ejemplo de VLANs usando *trunk*

En nuestro caso, en el *switch* cabecera de nuestro armario de red principal del Centro, que es el que da servicio de red al aula de docencia, hay configuradas varias *VLANs*, como, por ejemplo, VLAN1 - PAS (Personal de Administración y servicios), VLAN2 - PDI (Personal Docente e Investigador), VLAN3 - Docencia, entre otras. En este caso, solo haremos *trunk* con el *switch* del aula de la VLAN2 y de la VLAN3.

La VLAN2 la configuraremos en el puerto donde estará conectado el equipo del profesor. La VLAN3 la configuraremos en los puertos donde estarán conectados los equipos de los alumnos. De este modo, los equipos de los alumnos no podrán acceder a los recursos del puesto de trabajo del profesor, pero el profesor sí podrá acceder a todos los recursos que están dentro de la VLAN de PDI y, que le pueden ser de utilidad en el transcurso de las clase o prácticas.

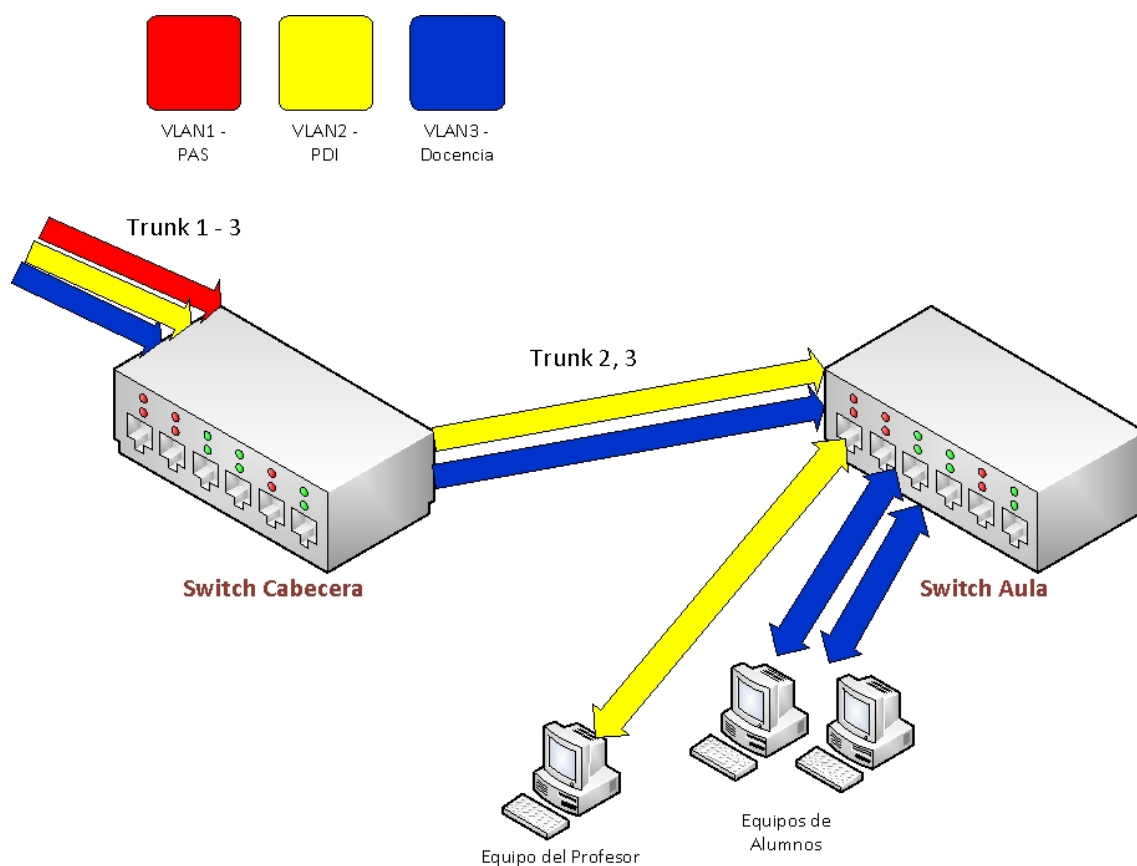


Ilustración 17: Configuración de VLANs en el aula

A continuación, mostraremos los comandos básicos para configurar las *VLANs* en sus puertos correspondientes del *switch* Cisco. Suponemos que el *switch* cabecera ya tiene creadas y configuradas las *VLANs* y que la interface que se conecta con el *switch* del aula está en modo troncal (*mode trunk*).

Ver [Anexo II](#).

2.1.5 Instalación de los puestos de trabajo

La instalación de los puestos de trabajo no tendrá nada de especial, ya que se hará como una instalación normal de cualquier puesto de usuario.

Se montará la CPU conectada a todos los periféricos, como monitor, teclado, ratón, etc. Además, ya dejaremos conectadas todas las CPUs con su cable de red, para, posteriormente, poder realizar la implementación.

2.1.6 Otras instalaciones

En el aula se pueden llevarán a cabo otras instalaciones como pueden ser la instalación de un SAI que se conectará al *switch* del aula o una impresora de red para conectarla a los equipos del aula docente.

El SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) se conectará a la electrónica de red del aula para poder hacer un pagado y *backup* de forma segura ante una corte de suministro de corriente eléctrica.

La impresora de red la conectaremos al switch del aula para, posteriormente, configurarla en los equipos de trabajo.

Por último, señalaremos que se también se instalarán dispositivos multimedia como pizarra digital con proyector.

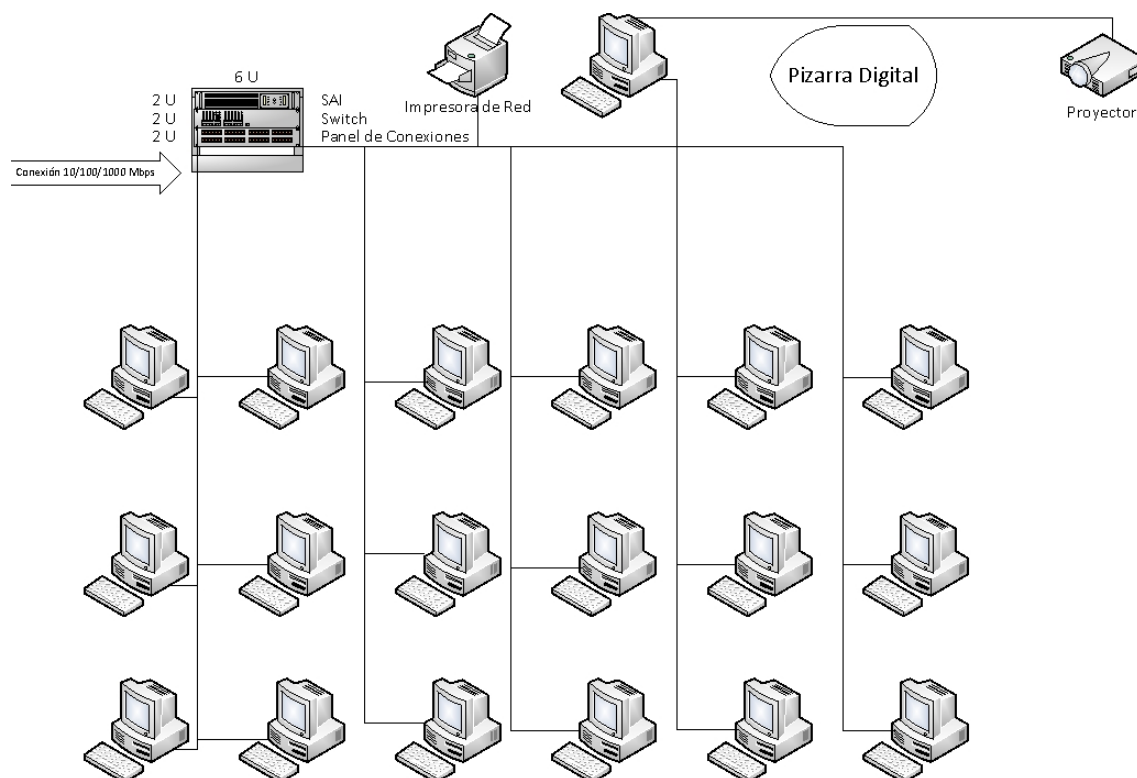


Ilustración 18: Esquema definitivo del aula

2.2 Implementación

En este capítulo trataremos todo lo relacionado con la instalación y configuración del aula, en lo que a software se refiere. Trataremos aspectos que tienen que ver con la configuración y clonación de equipos y con la virtualización de aplicaciones para ser usadas en el aula. También se explicará temas relacionados con la seguridad, como productos de "reinicie y restaure" (*reboot and restore*).

Este capítulo se dividirá en dos apartados principales: la instalación de aulas con las **aplicaciones el local** y las aulas con **aplicaciones virtualizadas**.

2.2.1 Aplicaciones en local

En este apartado vamos a detallar como se implementará un aula con las aplicaciones instaladas en la maquina local, es decir, todo se ejecutará usando los recursos de los equipos de usuario.

En este caso, señalaremos que será el modelo usado para el aula que trata este trabajo.

2.2.1.1 Fase inicial

En esta fase lo que haremos será preparar un equipo con las mismas características que los instalados en el aula docente, de esta forma, podremos crear una "maqueta" que posteriormente, en el despliegue, desplegaremos en los demás equipos.

Para la creación de la maqueta, lo que haremos será instalar el *software* base en el equipo. Además, debemos instalar todas las aplicaciones docentes y ofimáticas, actualizaciones y *drivers* de los dispositivos.

2.2.1.2 Configuraciones

Nos centraremos suponiendo que el *software* base que hemos instalado es *Windows*. Aunque estas configuraciones se podrían hacer igual para otro sistema operativo.

En este momento llega la parte de hacer algunas configuraciones para optimizar y dejar el equipo preparado. Por ejemplo, haremos estas configuraciones:

- Configuración de la tarjeta de red: Sabemos que nuestra corporación trabaja con asignación de direcciones IP por *DHCP*, es decir, que proporciona automáticamente un host de protocolo Internet (IP) con su dirección IP y otra información de configuración relacionados como, por ejemplo, la puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred.

Por este motivo, en esta configuración lo que haremos será poner, tanto en IPv4 como en IPv6, la obtención de la dirección IP y de la dirección del servidor *DNS* (*Domain Name System*) en modo “Automático”. De esta forma, no debemos asignar una IP ni una dirección de nuestro servidor DNS a los equipos, ya que nuestra corporación nos lo proporciona de manera automática.

Se muestra dos pequeños pasos de cómo se realiza esta configuración:

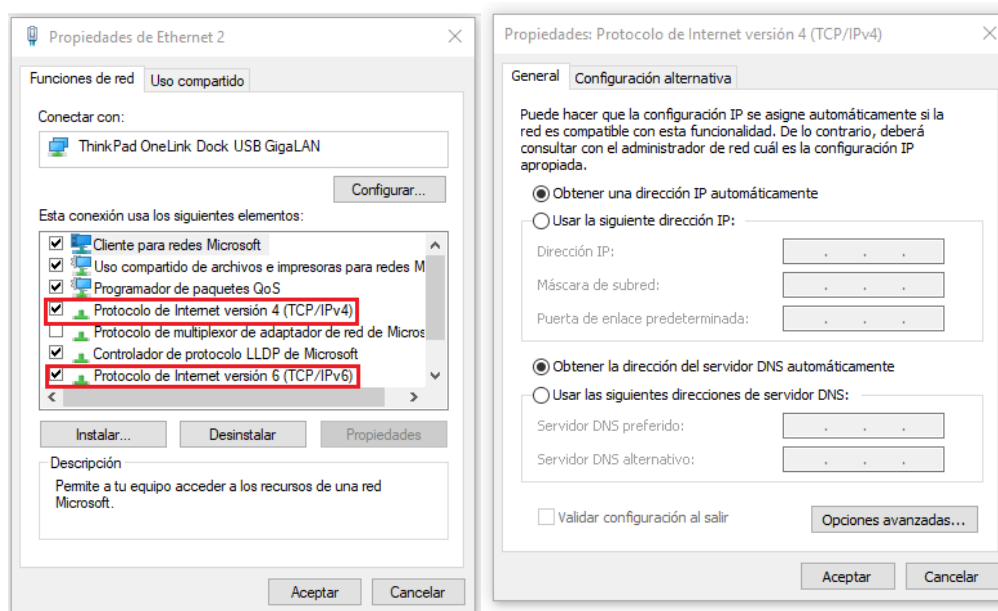


Ilustración 19: Propiedades del adaptador de red en protocolo IPv4

Esta misma configuración se debería realizar igual para el protocolo IPv6.

- Configuración de impresora de red: En esta configuración, lo primero que debemos hacer es una reserva de dirección IP en nuestro servidor *DHCP* para nuestra impresora, ya que, de otro modo, la dirección podría cambiar con el tiempo, al ser una asignación dinámica, y los puestos de trabajo perderían la conexión con la impresora y no se podrían realizar impresiones.

La forma que usaremos para hacer la reserva de la IP en el *DHCP* será por la dirección *MAC* de la tarjeta de red de la impresora, que como sabemos, es única. De este modo, en el servidor *DHCP* diremos que para esa *MAC* siempre se le asigne la misma IP.

Una vez sepamos la dirección IP que se ha reservado para la impresora del aula, tan solo tendremos que configurar la impresora en nuestro equipo “maqueta” de manera habitual. La único que debemos tener en cuenta es que, a la hora de asignar un puerto de comunicación entre el equipo y la impresora no podrá ser un puerto local (del tipo USB, LPT o COM) ya que, deberá ser un puerto *TCP/IP*, en el cual indicaremos la IP reservada para dicha impresora:

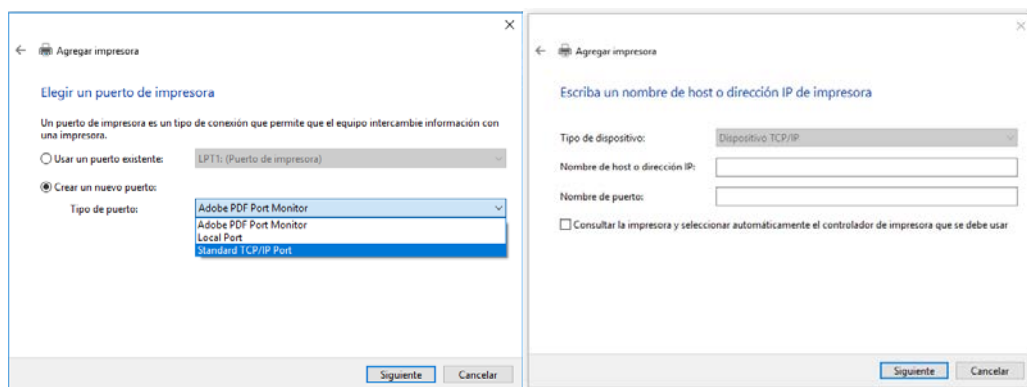


Ilustración 20: Elección y configuración del puerto de la impresora

- **Configuración de cuentas de usuario:** Se dejará la cuenta de usuario que crea por defecto en la instalación, que es un usuario local “Administrador”, ya que, posteriormente, estos equipos irán unidos a un Dominio y se validarán con credenciales del Dominio.

2.2.1.3 Deep Freeze

Llegados a este punto, ya tenemos todo el *software* base instalado y configurado en nuestro equipo “maqueta” del cual, más adelante crearemos una imagen para desplegarla en un futuro en los demás puestos de trabajo.

Una de las opciones más interesantes de instalar en las aulas docentes son los llamados programas de “reinicie y restaure” ya que los equipo no necesitarán apenas mantenimiento por incidencias, tanto técnicas, como de seguridad y, además, siempre mantendrán un estado estable y consistente.

Podemos encontrar varios productos de estas características, como, por ejemplo: *Steadier State* (Sólo compatible con Windows 7), *Reboot Restore Rx* o *ToolWiz Time Freeze* (gratuito). Pero ninguno de ellos se ajusta a un entorno empresarial, ya que no disponen de funcionalidades de administración remota mediante consola. Cosa que es imprescindible en el entorno en el que nos situamos.

Sin duda, uno de los productos más importantes de este tipo de *software* es *Deep Freeze*, del proveedor *Faronics*. *Faronics Deep Freeze* convierte los puestos de trabajo casi en indestructibles. Protege los terminales congelando una instantánea de la configuración deseada de una estación de trabajo y de los ajustes establecidos por el administrador de TI. Con un reinicio instantáneo, se eliminan los cambios no deseados del sistema y se restaura el equipo a su estado Congelado.

La versión *Enterprise* (que es la que usaremos en nuestro proyecto) permite tener una consola centralizada (denominada Consola *Enterprise*) instalada en un ordenador del administrador, a través de la cual se pueden gestionar todos los equipos del aula, permitiendo las siguientes acciones:

- Automatizar las actualizaciones de Windows, que se descargan aunque el equipo esté congelado, pudiendo programar su inicio y haciendo que el equipo se reinicie automáticamente descongelado para aplicar dichas actualizaciones (también se pueden aplicar de forma manual desde la consola).
- Programar periodos de descongelación, para hacer manualmente instalaciones de software, o automatizadas (con herramientas de terceros).
- Programar tareas a realizar en el equipo, ordenadas desde la consola.
- Ejecutar software remoto en dichos equipos
- Actualizar archivos de instalación
- Programar horas de reinicio y apagado de los ordenadores.
- Reiniciar el equipo al cerrar la sesión
- Consultar estados de actividad.

Por ello, es el software elegido para nuestro proyecto.

El coste por licencia se indica a continuación:

de 10 a 49 uds 22,55 €
 de 50 a 99 uds 19,17 €
 de 100 a 249 uds 16,46 €
 de 250 a 499 uds 13,53 €
 de 500 a 999 uds 11,28 €
 a partir de 1000 uds 10,15 €
 (IVA no incluido)

Además, cuenta con una herramienta denominada Administrador de Configuración, que permite personalizar el archivo de instalación de *Deep Freeze*, para ser instalado en todos los ordenadores.

Lo que se debe hacer en el equipo del que estamos creando la “maqueta” es, instalar la “Semilla” que posteriormente será instalada desde la consola de administración de *Deep Freeze* cuando esté desplegada la imagen en todos los puestos de trabajo. Esto lo que hace es que el programa se queda preinstalado en los equipos hasta que, desde la consola, se lanza la orden de instalar y, posteriormente, congelar los equipos en ese punto.

A continuación, se mostrará cómo se procede a la creación de la semilla y configuración de la consola para que se queda todo instalado en nuestro equipo “maqueta” para que después, se pueda ejecutar *Deep Freeze* una vez desplegada la imagen todos los equipos. Ver [Anexo III](#).

2.2.1.4 Sysprep

Para realizar una clonación correcta de una imagen de los puestos de trabajo, debemos aplicar *Sysprep*. La herramienta de preparación del sistema (*Sysprep*) prepara una instalación de Windows para la duplicación, auditoría y entrega al cliente. La duplicación, llamada también creación de imágenes, permite capturar una imagen de Windows personalizada que se puede usar varias veces en una organización.

El modo **auditoría** permite agregar controladores de dispositivos o aplicaciones adicionales a una instalación de Windows. Una vez instalados los controladores y las aplicaciones adicionales, se puede probar la integridad de la instalación de Windows. Posteriormente, es cuando se despliega la imagen a los demás puesto de trabajo y, en el momento de arrancar éstos, se inicia la Bienvenida de Windows para personalizar la configuración, como, por ejemplo, establecer el nombre de equipo para cada puesto de trabajo.

Si pretende transferir una imagen de Windows a un equipo distinto, debe ejecutar *sysprep /generalize*, incluso aunque el equipo tenga la misma configuración de hardware. El comando *sysprep /generalize* elimina información única de la instalación de Windows que le permite reutilizar la imagen en distintos equipos. La próxima vez que inicie la imagen de Windows, se ejecuta el ciclo de configuración *specialize*. Durante este ciclo de configuración, muchos componentes tienen acciones que se deben procesar cuando se inicia una imagen de Windows en un equipo nuevo.

Cualquier método de traslado de una imagen de Windows a un equipo nuevo, bien mediante creación de imagen, duplicación de disco duro u otro método debe prepararse mediante el comando *sysprep /generalize*. No se admite el traslado o copia de una imagen de Windows a un equipo distinto sin ejecutar *sysprep /generalize*.

Este será nuestro caso, ya que, aunque todos los equipos son idénticos en *hardware*, puede que un futuro se haga alguna sustitución de equipos o de algún tipo de *hardware* y, de esta forma, siempre nos valdrá nuestra imagen generada.

Sysprep ofrece las ventajas siguientes:

- Quita de Windows datos específicos del sistema: *Sysprep* puede quitar toda la información específica del sistema de una imagen de Windows instalada, incluido el identificador de seguridad (SID) del equipo. Esto permite capturar la instalación de Windows e instalarla en toda la organización.
- Configura Windows para arrancar el modo auditoría: Este modo permite instalar controladores de dispositivo y aplicaciones de terceros, así como probar la funcionalidad del sistema.

- Configura Windows para arrancar la Bienvenida de Windows: Configura una instalación de Windows para arrancar la Bienvenida de Windows la próxima vez que se inicie el sistema.
- Restablece la activación de productos de Windows: *Sysprep* puede restablecer tres veces la activación de productos de Windows.

Por último, se mostrará cómo deberíamos configurar *Sysprep* en el escenario que nos ocupa. Ver [Anexo IV](#).

2.2.1.5 Programas de clonación

Por último, con el equipo maqueta listo para generar la imagen Maestra, debemos hacer uso de un programa de clonación, es decir, un programa que nos va a generar la imagen Maestra que usaremos, posteriormente, para desplegarla en las demás estaciones de trabajo. Con ello, nos ahorraremos el tener que realizar el proceso de instalación y configuración equipo por equipo, con el ahorro de tiempo y trabajo que esto supone.

Hay que señalar que, el tiempo empleado en dejar un equipo maqueta listo para ser clonado, ronda los dos - tres días de dedicación a tiempo completo. Lo que puede traducirse en unas 15 - 20 horas.

La clonación del disco es el proceso de copiar los contenidos del disco duro de una computadora a otro disco o a un archivo imagen. Lo más normal es copiar los contenidos del primer disco en un archivo imagen como un paso intermedio, posteriormente, lo que se hace es cargar la imagen que se ha creado en el segundo disco (disco que se quiere clonar del primero).

Este procedimiento también es útil para cambiar a un disco de mayor capacidad o para restaurar el disco a un estado previo, además, de poder usar esa imagen, como es nuestro caso, para aulas, que según el software que usemos se puede pasar la imagen de uno en uno o a todos a la vez por red.

Normalmente, el uso de programas para la clonación de discos es en las siguientes situaciones:

- Reinicio y restauración: Este uso se da cuando se quiere reiniciar el sistema de una o varias máquinas, es decir, que se quiere dejar de nuevo como cuando se pasó por primera vez la imagen (suponiendo que su instalación se realizó por clonación de una imagen Maestra). En el caso de que no se instalara con una imagen Maestra, se debería tener una imagen inicial de los equipos, es decir, con el sistema operativo y demás aplicaciones adicionales que se requieran para el funcionamiento que los equipos. Esa es la imagen a la que llamaremos Maestra o *Master* y que será nuestro patrón para la instalación de los ordenadores.

- Equipamiento de nuevas computadoras: Equipar con un conjunto de programas estándar, de manera que el usuario está en condiciones de utilizarlo sin tener que perder tiempo en instalar individualmente cada uno de ellos. Esto lo hacen a menudo los OEM (*Original Equipment Manufacturer*) y las grandes compañías. Hoy en día, lo más habitual es que esa imagen se genere en una partición del disco duro y, mediante alguna combinación de teclas en el arranque del sistema, se pueda hacer uso de esa imagen para dejar el equipo como cuando salió de fábrica.

También, hay algunos proveedores que optan por instalar en los equipos alguna aplicación para la generación de la imagen del equipo y el usuario es quien debe generar la imagen cuando desee (normalmente la genera en algún dispositivo externo como CDs o DVDs). Una vez generada, el usuario la puede restaurar cuando quiera dejar su equipo como cuando salió de fábrica.

- Actualización del disco duro: Un usuario individual puede utilizar la copia del disco (imagen) para pasar a un nuevo disco duro, a veces incluso de mayor capacidad. Es decir, el usuario puede hacer una imagen de su disco para, posteriormente, pasarla a un disco duro nuevo y tener el equipo exactamente igual que con el disco duro antiguo.
- Copia de seguridad de todo el sistema: Es uno de los usos más habituales y más recomendables. Un usuario puede crear una copia de seguridad completa (contiene todo el contenido de su disco) de su sistema operativo y de los programas instalados. Además, también incluirá algunas configuraciones y claves de registro que se hayan modificado.
- Recuperación del sistema: Como ya hemos comentado, se puede tener un medio para restaurar a una computadora a la configuración original de programas de fábrica mediante una partición de disco duro o mediante alguna imagen generada previamente al algún medio externo.
- Transferencia a otro usuario: Un sistema vendido o cedido a otra persona puede ser reacondicionado por la carga de una imagen conocida, previamente seleccionada que no contiene información ni archivos personales. Es decir, podemos vender o ceder una imagen que hayamos generado sin datos personales, para que sea instalada en otro equipo

Es muy recomendable actualizar las imágenes Maestras para que no estén desactualizadas, es decir, cada cierto tiempo, es aconsejable restaurar la imagen que tengamos creada en algún equipo, proceder a instalar parches de seguridad que hayan podido salir, actualizaciones del sistema operativo, actualizaciones de aplicaciones instaladas, etc. Y, posteriormente, volver a generar una nueva imagen Maestra.

Algunos de los programas más famosos para el proceso de clonación de discos duros son:

- **EASEUS DISK COPY**

Uno de los mejores softwares para clonar discos que hay en la red, completamente gratis, es distribuido en formato ISO.

Basta unzipar el *file* descargado y masterizar en un CD el fichero *DiskCopyX.X.iso*, mediante el comando “Copia disco desde un fichero ISO” que se encuentra en los principales programas de quemar discos.

EASEUS Disk Copy es un software muy bueno y confiable que crea imágenes espejo del contenido del disco, con la única limitación que no soporta discos duros con una capacidad mayor de 1 *Terabyte*.

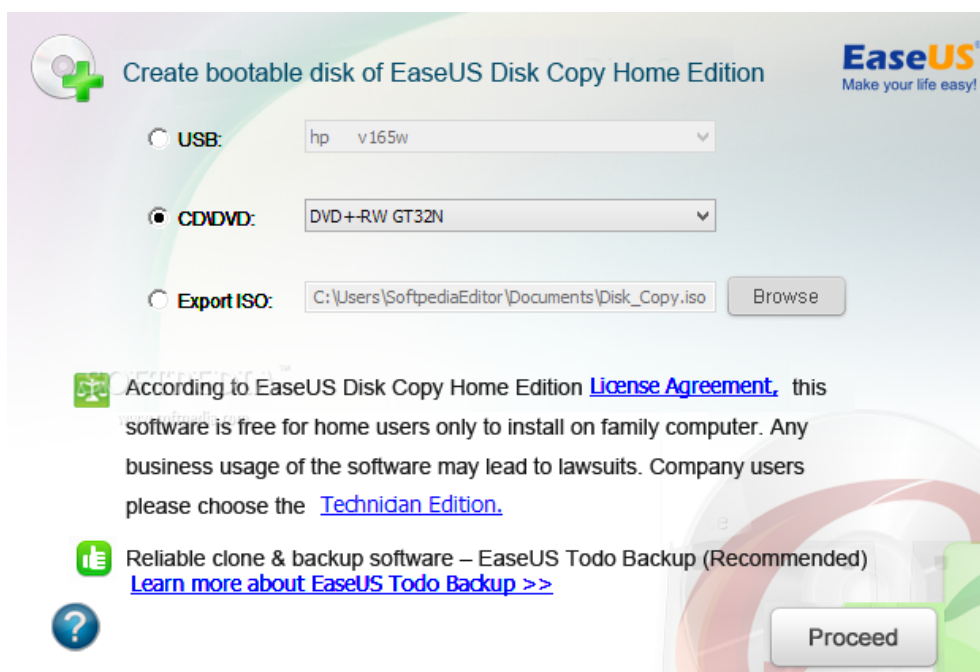


Ilustración 21: EaseUs Disk Copy

- **SEAGATE DISCWIZARD**

Otro programa para clonar discos gratis, que no tiene ninguna limitación respecto a la capacidad del disco duro, pero impone la presencia en el sistema del PC de por lo menos un disco duro de marca *Seagate* o *Maxtor*.

Basado sobre la tecnología desarrollada por *Acronis* para su software *TrueImage*, que le permite integrar algunas funciones más que un programa base para la clonación de discos. Soporta una gran cantidad de ficheros de sistema como NTFS, FAT32, FAT16, Ext2/Ext3, ReiserFS e Linux Swap.

Sin embargo, si un fichero no fuese soportado o estuviera dañado, puede copiar los datos usando el método sector por sector para copiar los archivos.

También es posible memorizar este *backup* en cualquier periférica conectada la PC, disco duro local, a través de la red, unidades IDE, SCSI, *Firewire*, PC Cards, USB, hasta en un servidor FTP remoto.

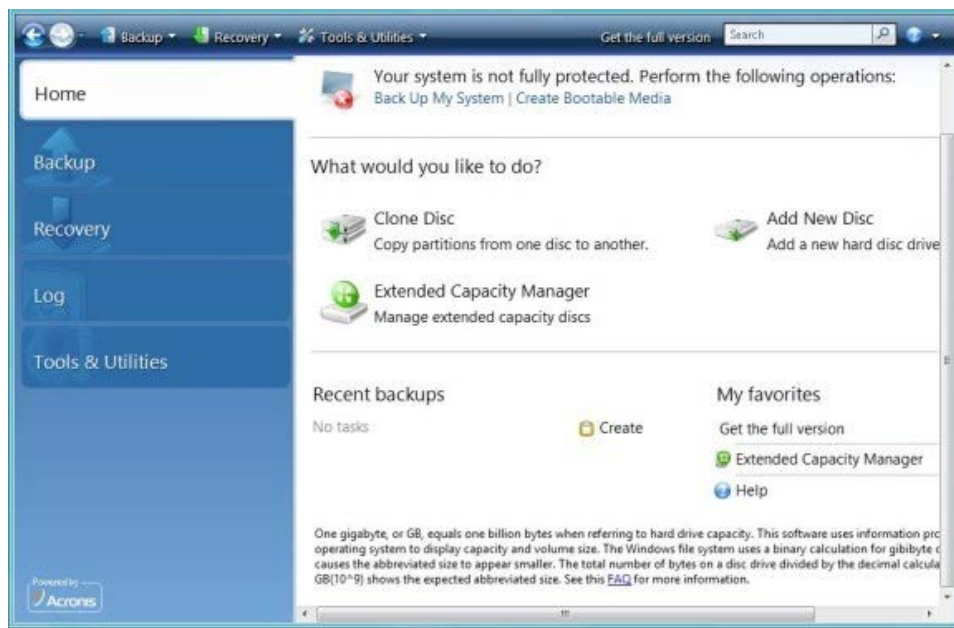


Ilustración 22: Seagate DiscWizard

- **REDO BACKUP & RECOVERY**

Programa basado en *kernel* Linux que permite clonar el contenido del disco como crear imágenes de él mismo.

Distribuido como un fichero ISO, necesitamos quemarlo dentro un CD/DVD o dentro una memoria USB.



Ilustración 23: Redo Backup

- **HD CLONE**

Otro *software* a considerar para la clonación de datos de discos de una computadora a otra.

Distribuido en varias versiones de pago y gratis, esta última limita el soporte a exclusivamente los discos que se encuentran conectados al interno del PC y la velocidad de transferencia de datos limitada a 1 GB al minuto (18 MB/sec).



Ilustración 24: HD Clone

- **CLONEZILLA**

Es un software gratis muy confiable y fácil de usar, es muy eficiente en la copia de datos para la clonación del disco duro.

Ofrece la opción de instalarlo en tu máquina o utilizarlo de manera Live. Estos son algunos de los *filesystem* que soporta: ext2, ext3, ext4, reiserfs, reiser4, xfs, jfs of GNU/Linux, (2) FAT, NTFS of MS Windows, (3) HFS+ of Mac OS, (4) UFS of FreeBSD, NetBSD, and OpenBSD, and (5) VMFS of VMWare ESX.

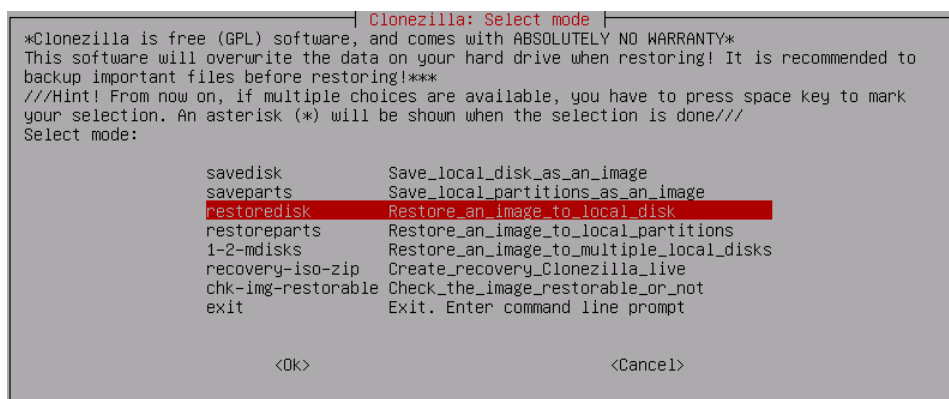


Ilustración 25: Clonezilla

- **NORTON GHOST**

Uno de los mejores programas de clonación de discos duros a nivel empresarial, ya que permite, mediante el cliente *CastServer*, la clonación de imágenes por *Multicast*.

Hablaremos largo y tendido sobre este *Software* de clonación de discos, ya que se considera como un referente en este ámbito y será el que usaremos tanto para la creación de la imagen Maestra, como para el posterior despliegue.

Norton Ghost es una aplicación que permite clonar ordenadores, compatible con diversos sistemas operativos. Clonar un ordenador consiste en hacer una réplica exacta del contenido de su disco duro. A esta réplica la llamaremos "Imagen" y es un fichero con la extensión *GHO* (si la imagen ocupa más de 2 Gb, se generarán varios archivos numerados con tamaño de 2 Gb hasta completar la extensión total de la imagen).

En función de la ubicación de este fichero, el proceso de clonación se puede enfocar de distintas maneras, básicamente las podríamos resumir en las siguientes:

- En un ordenador con dos discos duros o un disco duro con dos particiones: Uno contiene la imagen y el otro es el objeto de clonación (clonación de una unidad de disco a otra, clonación de una partición a la otra).
- En un ordenador: Volcar o recuperar la imagen desde o sobre un dispositivo externo (CD- RW, unidades extraíbles, etc.).
- En una intranet: Un ordenador contiene la imagen y otro es el objeto de la clonación (los dos ordenadores están conectados a través de una red).

La utilización de esta aplicación reducirá considerablemente el tiempo dedicado al mantenimiento de los equipos. *Norton Ghost* nos permitirá que en unos minutos podamos dejar un ordenador como nuevo, eludiendo la pesada tarea de instalar y configurar programas y sistema operativo.

Cuando se produce un desastre, *Norton Ghost* ayuda a recuperar su equipo de los efectos de muchos problemas comunes, entre ellos:

- Ataques de virus: El daño se puede haber producido antes de que un virus se pusiera en cuarentena.
- Instalaciones del software defectuosas: Ciertos programas de software pueden afectar negativamente el rendimiento del equipo y reducirlo a tal punto que los programas o los documentos tardan mucho tiempo en abrirse. Si instala el programa, es posible que al quitarlo no recupere el daño involuntario producido por la instalación.

- Error del disco duro: Se pueden dañar los datos que se encuentran en la unidad del sistema (generalmente la unidad C), lo que impide iniciar el sistema operativo.
- Archivos sobrescritos o eliminados accidentalmente: La eliminación accidental de archivos es habitual, pero costosa.

Cada imagen contendrá el sistema operativo y actualizaciones de sistema necesarias, los programas, aplicaciones, la configuración, las controladoras (drivers), impresoras, la estructura de carpetas, el escritorio que consideremos oportuno para el puesto que vamos a clonar, etc. No importa perder demasiado tiempo en preparar el equipo que usaremos como maqueta de manera óptima, ya que, posteriormente, nos facilitará mucho el trabajo y nos ahorrará mucho tiempo.

Hay dos técnicas de creación y restauración de imágenes más habituales:

1. Clonar en multidifusión entre el servidor y las estaciones clientes.
2. Clonar de/a un dispositivo externo (CD-R/RW, Pen Drive o disco duro externo) para generar o recuperar la imagen.

Pero en este caso, para la creación de la imagen Maestra, nos vamos a centrar en la segunda, ya que es la más habitual y sencilla (Ver [Anexo V](#)). Aunque posteriormente, para el proceso de despliegue, explicaremos la forma de clonar en multidifusión entre el servidor y las estaciones clientes por medio de la red.

2.2.2 Aplicaciones virtualizadas

En este capítulo vamos a hablar de otro modelo de aula docente que se puede implementar, que, aunque no sea la opción que seguiremos, es conveniente hablar sobre él, ya que en un futuro puede ser la opción elegida a llevar a cabo.

Este modelo de aula docente, es el modelo en el cual, las aplicaciones no están instaladas en el equipo local, sino que están virtualizadas y accederemos a las mismas por medio de la red de comunicaciones.

2.2.2.1 Introducción a la computación en la nube

Podríamos definir *cloud computing* como una concepción tecnológica y un modelo de negocio en el que se prestan servicios de almacenamiento, acceso y uso de recursos informáticos esencialmente radicados en la red, en los que el concepto de canal es un mero instrumento.

Estos servicios que se ofrecen a través de la red “como un servicio” podemos englobarlos en varias tipologías en función del modelo de negocio asociado al modelo de *cloud computing*. Estas tipologías se conocen comúnmente como la generación de “As a Service”. Haciendo referencia a su función, son básicamente 3 los modelos de servicio:

1. *IaaS* (Infraestructura como un Servicio).
2. *PaaS* (Plataforma como un Servicio).
3. *SaaS* (*Software* como un Servicio).

Las características básicas de la computación en la nube son:

- Escalabilidad: Esta característica permite aumentar o disminuir las capacidades ofrecidas por el servicio, en función de las necesidades puntuales, con gran rapidez y sin suponer un coste adicional para el servicio o sin incurrir en penalizaciones por el uso.
- Autoservicio bajo demanda: Esta característica permite a los usuarios auto abastecerse de recursos, tales como capacidad de computo o almacenamiento en medida de sus necesidades puntuales, sin que sea necesaria la intervención humana del proveedor de servicios.
- Acceso amplio a la red: Nos permite la posibilidad de acceder a los servicios de la nube en cualquier lugar, momento y desde cualquier dispositivo que disponga de conexión a la red (Tablet, móvil, portátil, sobremesa, etc.).
- Multiusuario: Esta característica permite a los servicios de la nube la capacidad de compartir a los usuarios los medios y recursos informáticos, dotándolos de un máximo aprovechamiento.

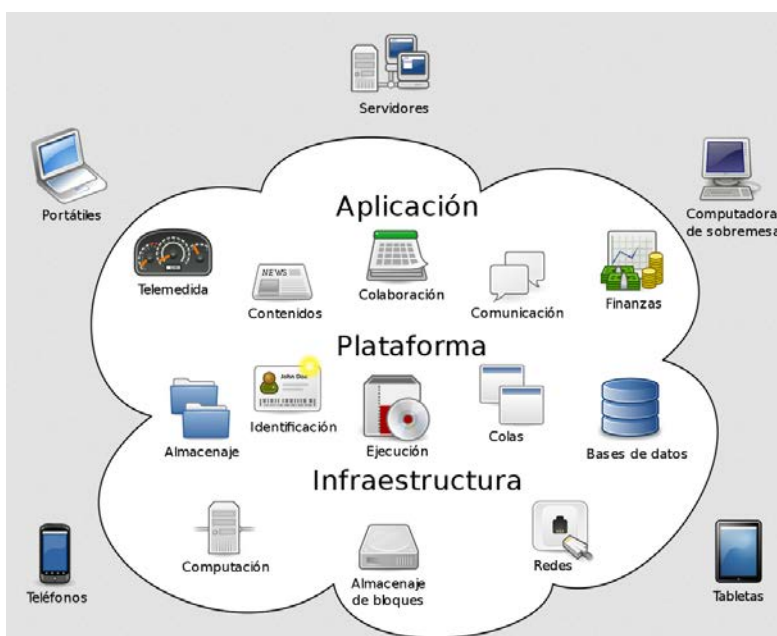


Ilustración 26: Computación en la Nube

2.2.2.2 Software como un Servicio

Los nuevos conceptos de virtualización, aplicación y escritorio como servicio en 'La nube' (*cloud computing*), marcan una nueva tendencia tecnológica que ofrece funcionalidades de gran interés para el acceso a diferentes tipos de contenidos (aplicaciones, escritorios, sistemas operativos...) desde distintos dispositivos, ya sean fijos o móviles, en cualquier momento o lugar simplemente con disponer de conectividad de red y un dispositivo compatible.

Las soluciones son variadas e incluso combinables, pero en este caso nos centraremos en describir la virtualización de aplicaciones.

Con la virtualización de aplicaciones (o aplicación -software- como servicio, SaaS) el usuario es capaz de ejecutar en su ordenador una aplicación que realmente no está instalada en su equipo. Esta aplicación se descargará bajo demanda desde un servidor en la red que suministrará el paquete que contiene la aplicación y todo el entorno y configuraciones necesarias para su ejecución. Esta aplicación se ejecutará en el sistema local en un entorno virtual protegido sin que se modifique absolutamente nada en el sistema local ni que interfiera con el resto de aplicaciones.

Este modelo incluye incluso las licencias que puedan ser necesarias para que se usen las aplicaciones bajo demanda.

En nuestro caso, al ser una Universidad multicampus, podríamos ubicar el servidor con las aplicaciones en un servicio central ubicado en un punto estratégico de la institución y, desde ese punto, dar servicio a los demás clientes, entre ellos, nuestros equipos del aula.

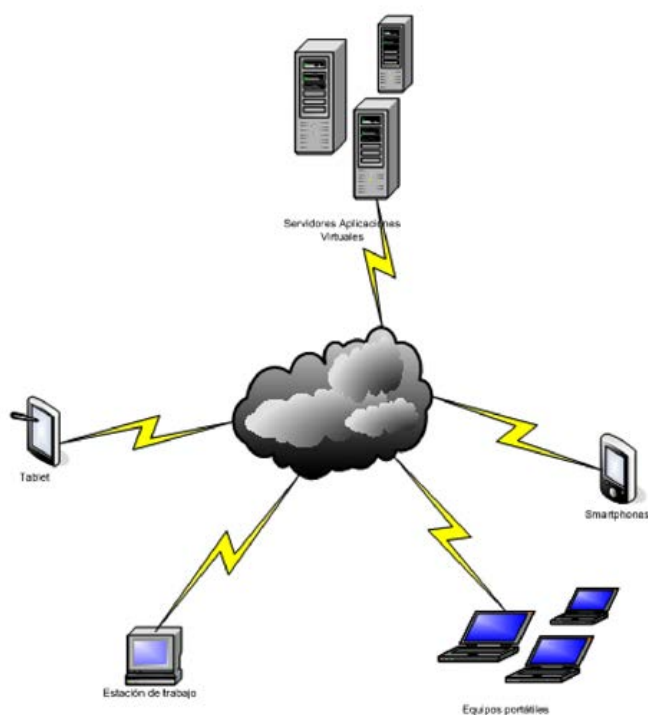


Ilustración 27: Software como un Servicio (SaaS)

Las características del software como servicio incluyen:

- Acceso y administración a través de una red.
- Actividades gestionadas desde ubicaciones centrales, en lugar de la sede de cada cliente, permitiéndoles tener acceso remoto a las aplicaciones a través de la web.
- La distribución de la aplicación es más cercana al modelo uno a muchos (una instancia con múltiples usuarios) que al modelo uno a uno, incluyendo arquitectura, precios, colaboración, y administración.
- Actualizaciones centralizadas, lo cual elimina la necesidad de descargar parches por parte de los usuarios finales.

Las ventajas más significativas de este modelo son:

- Reducción de las necesidades de mantenimiento, ya que no hay necesidad de mantenimiento, instalación ni desinstalación de aplicaciones en el PC local.
- Disponibilidad de la aplicación en cualquier momento y lugar. Sólo es necesario acceso a la red y un dispositivo compatible (PC, terminal, portátil, etc.).
- El sistema operativo no se modifica ni se degrada. Algunos sistemas operativos como Windows realizan modificaciones importantes en el sistema al instalar aplicaciones: se añaden nuevas dll, se modifica el registro de configuración, etc. Operaciones que progresivamente degradan la consistencia y el rendimiento del sistema, como bien conocen los usuarios de Windows, y que provocan la necesidad regular de reinstalar el sistema operativo o realizar limpiezas.
- Se pueden ejecutar varias versiones del mismo programa o diferentes programas cuya instalación simultánea y ejecución podría ser incompatible en el mismo sistema (cada aplicación se ejecuta en su propio entorno virtual por lo que no interfieren).
- Rapidez y facilidad para el despliegue de aplicaciones.
- Se optimizan el número de licencias en caso de software propietario. Por ejemplo, si una institución educativa encarga a sus alumnos trabajos con una aplicación propietaria puede estudiar el número máximo de usuarios concurrentes que podría haber y ofrecer ese número de licencias por red en vez de asignar una licencia fija a cada posible alumno.

Como vemos, es un concepto de modelo que se puede adaptar perfectamente a nuestra casuística. Pero debemos tener en cuenta que se adapta mejor para el uso de aplicaciones corporativas, es decir, para virtualizar las aplicaciones que se usan en toda la institución como, por ejemplo, económicas, de RRHH o académicas. Pero, sin embargo, para aulas en las que se usan una gran variedad de aplicaciones y, sobre todo, que en cada Centro o Facultad se usarán unas aplicaciones diferentes, no es el mejor modelo a implantar.

2.3 Despliegue

Llegados a este punto veremos asuntos relacionados con el despliegue de las configuraciones o de las imágenes para poder establecer todo lo implementado en los puestos de trabajo de manera sencilla y rápida. Por lo tanto, profundizaremos en la manera de desplegar las imágenes en los equipos usando la red de comunicaciones y, además, introduciremos las herramientas de automatización, las cuales, nos ofrecen la forma de desplegar configuraciones y mantenimiento de equipos de manera centralizada.

2.3.1 Despliegue de la imagen en local

En este apartado vamos a ver cómo podemos desplegar la imagen generada como Maestra en el resto de los equipos del aula docente. Pero en este caso lo haremos de forma local, es decir, sin usar la red de comunicaciones para ellos.

Se trata de copiar los archivos de la imagen en un dispositivo externo, como, por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento USB y desplegar la imagen en el equipo donde lo conectemos.

Los archivos son de un tamaño de 2 Gb, y se crean tantos como se necesiten hasta completar el tamaño total de la imagen Maestra:






<input type="checkbox"/> Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 gen.GHO	17/03/2015 13:43	Archivo GHO	2.097.139 KB
 gen00001.GHS	17/03/2015 13:27	Archivo GHS	2.097.143 KB
 gen00002.GHS	17/03/2015 13:34	Archivo GHS	2.097.150 KB
 gen00003.GHS	17/03/2015 13:42	Archivo GHS	2.097.130 KB
 gen00004.GHS	17/03/2015 13:43	Archivo GHS	107.111 KB

Ilustración 28: Archivos de imagen de Norton Ghost

A continuación, mostraremos el proceso de desplegar una imagen en un equipo en local (Ver [Anexo VI](#)). Este proceso no tiene sentido cuando vamos a realizar un primer despliegue de todos los puestos de trabajo del aula docente, ya que habría que ir uno por uno, pero sí es muy útil para realizar una reinstalación en equipos que han sufrido algún tipo de incidencia o en puestos de trabajo nuevos.

Imaginemos, por ejemplo, que por un casual una actualización ha corrompido la instalación del sistema operativo y este no arranca o da fallos y se reinicia. También se puede aplicar cuando nuestro ordenador sufre alguna infección malware. Si disponemos una imagen podremos desplegar esa imagen y volver a una instalación funcional de nuestro equipo.

2.3.2 Despliegue de la imagen en red

Es este caso el proceso de despliegue es muy diferente, ya que podremos desplegar la imagen Maestra a todos los equipos a la vez, con la mejora de tiempo y esfuerzo que esto supone. Aunque antes de entrar en materia, deberíamos conocer tres conceptos para entender bien este proceso. Estos son los métodos de transmisión *Unicast*, *Multicast* y *Broadcast*.

En una transmisión *unicast* un solo *frame* (marco) o paquete es enviado desde una única fuente a un solo destino en la red, en una transmisión *multicast* un solo *frame* o paquete es enviado desde una única fuente a múltiples destinos y en un entorno de transmisión *broadcast* un *frame* o paquete de datos se copia y se envía a todos los nodos de la red.

- *Unicast*: El método de transmisión *unicast* es *uno a uno* (*one-to-one*), con este método el envío de datos se realiza desde un único emisor a un único receptor. En un entorno *unicast* aunque varios usuarios puedan solicitar la misma información al servidor al mismo tiempo, el servidor responderá a las peticiones de los usuarios enviando la información a cada usuario, como se muestra en la siguiente figura.

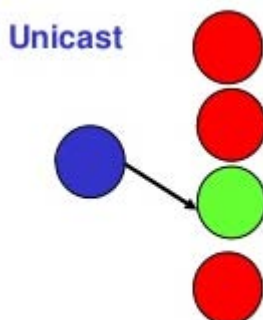


Ilustración 29: Transmisión *Unicast*

- *Multicast*: Es un método de transmisión de *uno a muchos*, envío de los datos a múltiples destinos simultáneamente, este método de transmisión es similar al *broadcast*, excepto de que el *multicast* solo envía la información a un grupo específico y el *broadcast* envía la información a todos los nodos de la red. Cuando se envía grandes cantidades de datos el método *multicast* ahorra considerablemente el ancho de banda en la red, debido a que la mayor parte de los datos se envían solo una vez.

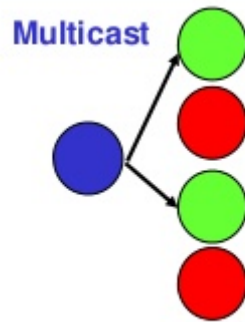


Ilustración 30: Transmisión *Multicast*

- *Broadcast*: Es un método de transmisión de *uno a todos*, en donde se envían los datos a todos los dispositivos al mismo tiempo, como se muestra en la siguiente imagen.

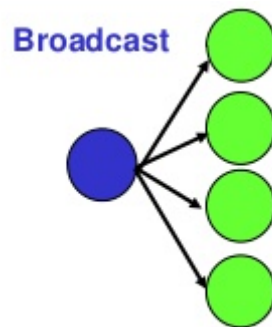


Ilustración 31: Transmisión *Broadcast*

Una vez explicados los modos de transmisión, ya podemos abordar el proceso del despliegue de la imagen por medio de la red de comunicaciones.

En este caso, un punto importante y sin el cual no podremos comenzar con dicho proceso es, generar un dispositivo de arranque (un USB como en el caso del despliegue en local) pero el cual, deberá tener controladores de red para que el equipo, sin arrancar ningún sistema operativo, tenga conexión a red.

Posteriormente, debemos copiar los archivos de imagen en un servidor, el cual, debe tener instalado un cliente de *Norton Ghost* (*Ghost Cast Server - GHOSTSRV.EXE*) que es que establecerá la comunicación con las estaciones cliente para posteriormente, cuando estén todas conectadas, iniciar el proceso de despliegue de la imagen desde el servidor a los clientes (transmisión *multicast*).

Todo este proceso se pasará a detallar en el [Anexo VII](#).

2.3.3 Configuración de los puestos de trabajo

En este punto ya tenemos los equipos de los puestos de trabajo con la imagen desplegada y todos con la misma configuración, por lo tanto, debemos realizar una configuración personalizada en cada puesto, como, por ejemplo, establecer el nombre de equipo o incluir las cuentas de usuario y sus permisos.

Pasamos a detallar las acciones que se deben de llevar a cabo una vez que realizamos en primer arranque de los puestos de trabajo.

Lo primero que debemos hacer al arrancar el equipo es completar el asistente de *Sysprep*, para realizar una configuración inicial del puesto de trabajo.

En este momento, la pantalla de Bienvenida de Windows (*Oobe*) nos pedirá que cumplimentemos parámetros el nombre de equipo, las conexiones de red, términos del contrato o las cuentas de usuario:

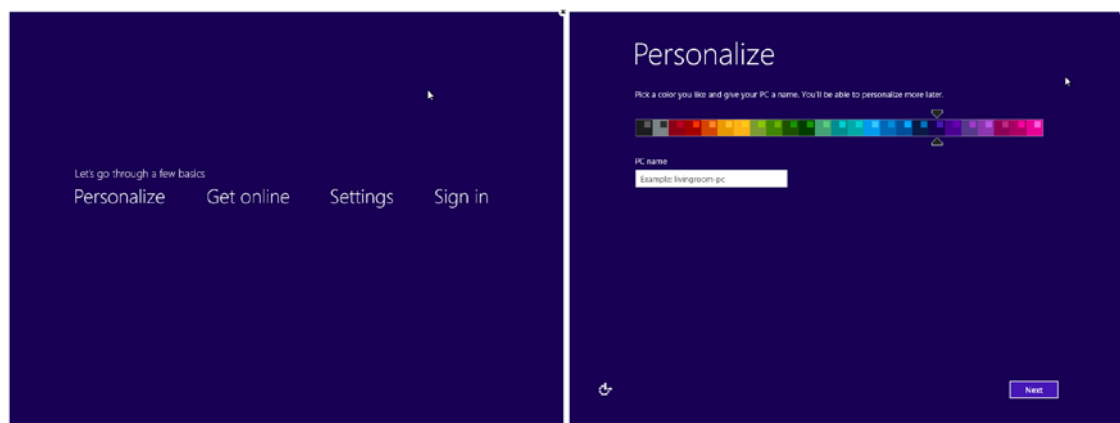


Ilustración 32: Asistente *OOBE* I

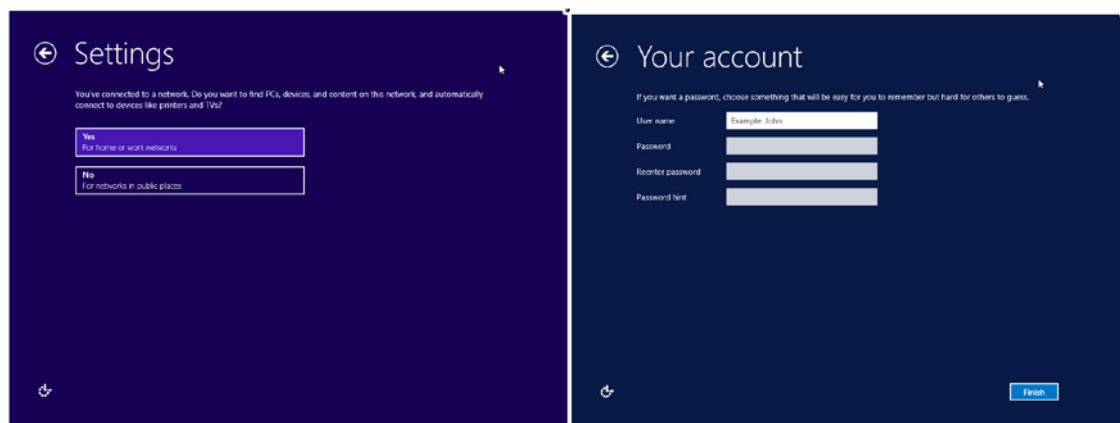


Ilustración 33: Asistente *OOBE* II

Hay que tener especial atención en la parte de asignar un nombre de equipo, ya que debemos llevar una nomenclatura corporativa y no variarla en los distintos puestos de trabajo. De esta forma, podrá ser identificado en puesto de trabajo concreto en caso de tener alguna alerta de seguridad, por ejemplo.

Un ejemplo de nombre de equipo para el aula podría ser: **AULxx-xxx**. Donde se podría indicar el número del puesto de trabajo (desde el 01 hasta el 19) y el aula a la que pertenecen.

Una vez que ya hemos terminado con el asistente *Oobe*, debemos unir los equipo al Dominio corporativo.

Antes de nada, se debe señalar que un dominio proporciona una forma de habilitar características para todo el dominio. La funcionalidad de dominio habilita características que afectan al dominio entero, y sólo a ese dominio. Por lo tanto, es una forma de administrar y aplicar directivas a todos los equipos de la institución, por ese motivo, debemos unir los equipos del aula de nuestro proyecto al Dominio Corporativo.

En proceso de unir un equipo en el Dominio en un entorno Windows, es el siguiente:

1. Lo primero que debemos hacer es que desde la unidad de Redes y Sistemas nos creen las cuentas de equipo para el Dominio, con los nombres de equipo que hemos establecido para los puestos de trabajo del aula docente.
2. Posteriormente, una vez creadas las cuentas de equipo en el Directorio Activo, debemos proceder a unir los equipos a nuestro Dominio. Para ello, debemos ir a las opciones avanzadas del sistema y, en la pestaña "Nombre de equipo", pichamos sobre la opción de "Cambiar..." y, posteriormente, marcamos la opción de "Dominio". Ahora es cuando debemos poner el nombre de nuestro Dominio.

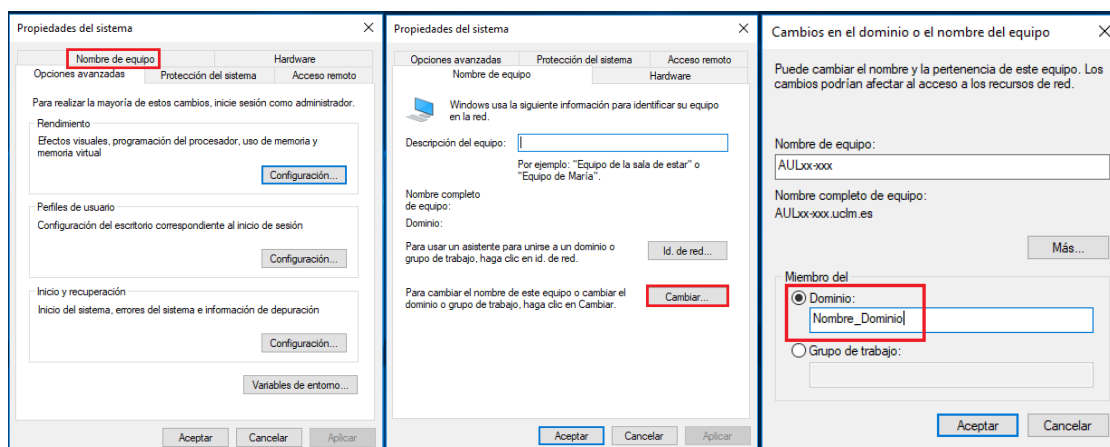


Ilustración 34: Unir equipo al Dominio

3. Por último, nos debe pedir las credenciales de un usuario de sea Administrador del sistema y para el cual, está permitido unir estas cuentas de equipo al Dominio.

Llegados a este punto, ya solo nos faltaría agregar las cuentas de usuario y los grupos Administradores a los puestos de trabajo, con los permisos o privilegios que tendrá cada cuenta de usuario.

En nuestro caso, y por políticas de seguridad de la Universidad, sólo el personal TIC tendrá el perfil de Administrador.

Los alumnos y PDI se validarán con su cuenta de dominio y tendrá privilegios estándar, es decir, podrán ejecutar programas, crear y modificar archivos en su perfil, pero no podrán instalar ni desinstalar ningún software. Tampoco podrán modificar ninguna configuración del sistema.

Para agregar el grupo de usuarios con permisos de Administrador del personal TIC, debemos ir al Panel de Control de Windows y, en el apartado "Cuentas de usuario" agregamos el grupo TIC en el perfil de "Administradores":

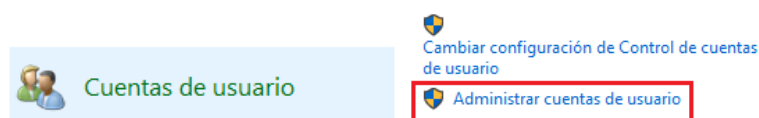


Ilustración 35: Administrar cuentas de usuario

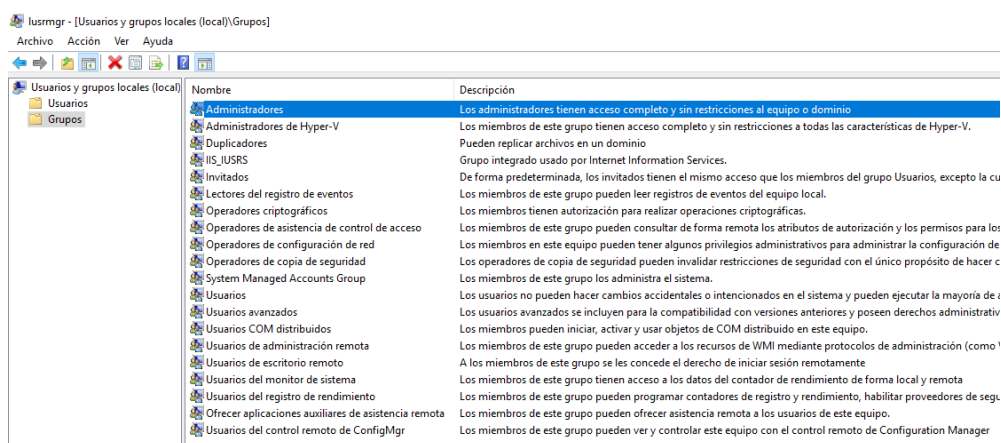


Ilustración 36: Agregar usuario o grupo en el perfil Administradores I

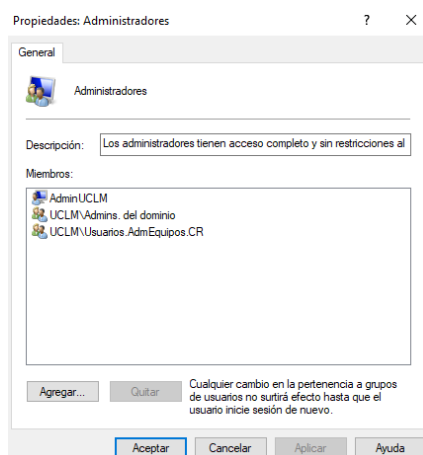


Ilustración 37: Agregar usuario o grupo en el perfil Administradores II

Con esto, ya tendríamos los puestos de usuario configurados para su correcto funcionamiento, por lo tanto, ya podría proceder a “congelar” los equipos desde la consola de administración de *Deep Freeze*. Este proceso se verá en el siguiente apartado.

2.3.4 Proceso de congelar equipos con *Deep Freeze*

Una vez tenemos los equipos unidos al Dominio corporativo y los usuarios, con sus correspondientes privilegios, registrados en los equipos, llega el momento de congelar los puestos de trabajo para que se pueden empezar a usar con la seguridad de que, mantendrán un estado consistente.

Como ya se comentó en el apartado 2.2.1.3, los puestos de trabajo llevan instalada la semilla de *Deep Freeze* para que, ahora, desde la consola de administración, podamos instalar y congelar los equipos.

En el [Anexo VIII](#) podremos ver como se realiza dicho proceso.

2.3.5 Herramientas de automatización

Por último, vamos a hablar sobre las herramientas de automatización de procesos, que, aunque en nuestra corporación se gestionan desde una Unidad Central de Sistemas y Redes, se cree que es conveniente que sepamos de ellas y de las funciones que nos pueden ayudar a realizar.

Son herramientas que están apareciendo en el mercado para ayudar a los administradores de sistemas a automatizar procesos para una gran cantidad de equipos que tienen a su cargo. Por ejemplo, todos los equipos de un campus universitario, como es nuestro caso.

Vamos a exponer tres de las herramientas más importantes sobre este ámbito:

- **Puppet:** Con una gran madurez, *open source*, basado en *ruby*, con agentes en los servidores a gestionar. Se basa en un lenguaje de dominio propio que permite generar estados finales en los servidores por medio de “**manifests**”. Orientado a administradores de sistemas, da soporte de monitorización de los cambios. Cada media hora, el servidor se pone en contacto con los clientes y evalúa los cambios. Esto es posible gracias al “**catalog**”. Permite comprobar el estado final deseado de los servidores y, si no es correcto, cambia el estado para que sea el que queramos. Tiene soporte para Windows y Linux, pero si queremos AIX o Solaris, toca usar la versión *Enterprise*.

Estamos ante la herramienta de gestión de configuraciones remotas por excelencia. A lo largo de los años se ha ido haciendo un hueco en los entornos más difícilmente tratables, por lo que ha demostrado con creces su capacidad y potencial. Además, al tratarse de una aplicación *open source*, podremos hacer uso de su código en nuestros proyectos.

Está desarrollado con *Ruby*, pero trabaja internamente con un DSL (*Domain Scripting Language*) más parecido a JSON.

Estamos ante una herramienta que trabaja con maestro-cliente pero aplicando un enfoque de trabajo basado en modelos. El diseño del código de *Puppet* funciona como una lista de dependencias que puede ayudar a hacer las cosas mucho más simples o a complicar la situación gravemente. Todo dependerá de la configuración que le apliquemos.

Puppet es sin duda la opción ideal si lo que buscamos es una herramienta con cierta madurez y, sobre todo, que sea lo más estable posible. Como se ha comentado anteriormente, esta herramienta es *open source*, por lo que podremos acceder a su código y hacer uso de él, y además, también podremos adquirir una licencia de 112\$ por nodo y año (precio al que habrá que restar algunos descuentos que se pueden llegar a ofertar por volumen de nodos).



Ilustración 38: Logo *Puppet*

- ***Chef***: Con objetivos similares a *Puppet*, permite generar **recipes** basados en lenguaje *ruby*. Orientado más a desarrolladores, con experiencia en *ruby*, posee una curva de aprendizaje menor que la de *Puppet*, pero con un mayor control sobre el estado final del servidor. Posee una aproximación procedural, lo que facilita el control de los procesos hasta llegar al final del estado deseado.

Chef es una herramienta de código abierto para la gestión y configuración que, como hemos comentado, se centró principalmente en los desarrolladores como usuarios objetivos. Trabaja, al igual que *Puppet*, con un modelo maestro-cliente en la que se requerirá un equipo independiente desde el que controlar el nodo '**maestro**'.

Está desarrollado con *Ruby on Rails*, que será aquel que deberemos usar para desarrollar módulos a implementar en *Chef*. Es una aplicación muy transparente a la hora de mostrar qué tarea está llevando a cabo en cada momento, pero su sintaxis es muy estricta, por lo que deberemos asegurarnos de escribir de la forma determinada los comandos oportunos.

Deberemos considerar integrar *Chef* en nuestro entorno de trabajo si tenemos cierta experiencia previa con *Git*, así como conocimientos medios de *Ruby on Rails* para poder corregir fallos de algún módulo, modificarlos o desarrollar otros que realicen una función determinada.

Especialmente indicado para equipos destinados a labores de desarrollo de software, así como para aquellas empresas que les gusta apostar por herramientas con cierta trayectoria, comprobadas y abaladas por otras tantas y para un entorno de trabajo heterogéneo.

Como comentaba antes, es una herramienta *open source*, no obstante, cuenta con versiones ‘estándar’ y ‘premium’, que a un precio comprendido entre los 6\$ y los 6.75\$ por nodo y mes, nos ofrecerá soporte para cualquiera de nuestras incidencias.



Ilustración 39: Logo Chef

Pros:

- Amplia colección de módulos y configuraciones preestablecidas
- Al estar desarrollado entorno a *Git*, nos ofrece un control de versiones bastante robusto y funcional.
- Cuenta con la herramienta ‘*Knife*’ (cuchillo), un cliente SSH que aliviará las cargas de trabajo en instalaciones pesadas.

Contras:

- La curva de aprendizaje es demasiado inclinada siempre y cuando no estemos familiarizados con *Ruby*.
- No es una herramienta indicada para gestionar grandes paquetes de código en entornos muy complejos.
- Ansible: Con una clara diferencia con los demás, no necesita de un servidor maestro ni tampoco de agentes que se instalen en los nodos a gestionar. Se basa en una estación con el mapa de los servidores a gestionar y las credenciales SSH para su conexión. Basado en *Python*, usa **playbooks** para saber el estado final deseado de los servidores. El *playbook* es ejecutado en orden, lo que lo hace más simple de entender. Los playbooks están escritos en *Yaml* (Similar al *XML*), lo que permite una interpretación sencilla de las instrucciones alojadas en él.

Ansible es una herramienta dedicada al despliegue de aplicaciones en equipos remotos, ofreciendo principalmente para los servidores una vía de acceso rápido y seguro. Se nos da un *framework* común a todos los nodos que queramos incluir en el servicio a ejecutar pudiendo trabajar con cada equipo con unos niveles de acceso diferentes unos de otros. Utiliza una misma configuración por defecto para todos los nodos, pero podemos modificarla según nuestras necesidades.

Con *Ansible* podremos para llevar a cabo instalaciones simultáneas con un único comando.

Deberemos considerar usar *Ansible* si valoramos nuestro tiempo por encima de todo, puesto que la agilidad que nos ofrecerá esta herramienta es increíble si en nuestra lista de tareas existen bastantes equipos a los que atender con actualizaciones, parches, correcciones, instalaciones de nuevos servicios, etc.

Ansible es una herramienta *open source*, por lo que podremos hacer libre uso de esta, no obstante, si deseamos contar con soporte de los desarrolladores, podremos obtener una licencia para hasta 100 equipos por 5000\$ al año.

Pros:

- No requiere aplicaciones de terceros pues cuenta con un cliente de conexión remota ssh.
- Rápida curva de aprendizaje.
- La estructura y funcionamiento en base a *playbooks* es clara y fácilmente entendible.
- Código mucho más depurado que otras herramientas de similares funciones.
- Nos ofrece la opción de incluir variables de registro en cada despliegue, pudiendo así aplicar diferentes parámetros en cada equipo.

Contras:

- Es menos potente que otras herramientas de funcionamiento similar.
- Aunque su curva de aprendizaje es muy rápida, es bastante molesto tener que recurrir a la documentación con demasiada asiduidad.

- Se hace ligeramente complicado ver qué valores se aplican a las variables dentro de los *playbooks*.
- No hay mucha coherencia entre los formatos de entrada, salida y los archivos de configuración.
- La velocidad se ve resentida a veces y puede afectar al rendimiento que debería ofrecer.



Ilustración 40: Logo Ansible

¿Cuál sería la mejor opción?

En principio, no hay un claro ganador. Si queremos automatizar tareas y monitorizar estados finales en granjas de servidores, gestionado por administradores de sistemas, **Puppet** es la solución más sencilla.

Si queremos un lenguaje más cercano a programadores, con objetivos similares a *Puppet*, orientado a desarrolladores, **Chef** es nuestro ganador.

Sin embargo, si queremos sencillez, tenemos máquinas sin agentes, sin ser un número excesivamente grande, orientado a orquestación, no a monitorización continua, **Ansible** es nuestro claro ganador.

Como grata sorpresa, y con un camino por delante prometedor, *Ansible* con su posibilidad de gestionar servidores sin necesidad de agentes está despuntando, aunque es muy joven todavía, ya forma parte de la familia RedHat desde 2015, y parece que cada vez más empresas lo están utilizando.

2.3.6 Resumen de Gastos

Dispositivo	Cantidad	Precio	Total
Cisco Catalyst 2960 Series (PoE)	1	1610€	1610€
Panel de conexiones de red de categoría 6	1	64€	64€
Bobina 100 m cable UTP Cat. 6	1	54€	54€
Conectores RJ-456	80	1€	80€
APC Smart-UPS de APC 2200 VA LCD 230 V	1	950€	950€
HP ProDesk 600 G2 SFF	19	810€	15.390€
Pizarra digital Smartboard SB480 de 77"	1	950€	950€
Proyector Casio XJ-V1	1	750€	750€
Impresora HP M553dn	1	575€	575€
			20.423€

Ilustración 41: Tabla de Resumen de gastos

No se han incluido los costes de las licencias, ya que, al ser productos corporativos, no repercuten en el coste del proyecto al asumirlos la propia universidad.

3. Conclusiones

Durante el desarrollo de este trabajo se ha aprendido a planificar de manera correcta un proyecto de cierta envergadura. Para ello se ha tenido que mantener constante comunicación con las diferentes partes implicadas, como pueden ser los Docentes o Administradores de Redes y Sistemas.

Se ha valorado el trabajo que lleva detrás el despliegue de un proyecto de este tamaño, y la necesidad de emplear el tiempo necesario para estudiar y madurar las acciones que se van a llevar a cabo, ya que nos puede otorgar muchos beneficios en el futuro en cuanto a ahorro de tiempo y esfuerzo. Por este motivo no hay que precipitarse en la toma de decisiones.

A nivel técnico se ha aprendido la gran variedad de herramientas de automatización que existen en el mercado y, sobre todo, en el ámbito de código abierto.

Podemos afirmar que se han logrado de manera exitosa los objetivos que se plantearon al inicio del proyecto, ya que se ha abordado satisfactoriamente tanto el ámbito físico como lógico que un aula docente en una universidad. Además, se han llevado a cabo los procesos de implementación y despliegue de dicha aula de manera correcta y sin incidencias reseñables.

Este trabajo ha seguido la planificación marcada al principio de la memoria sin ningún contratiempo, al igual que la metodología aplicada. Por tanto, cabe destacar que no ha hecho falta introducir cambios significativos que garanticen el éxito del trabajo.

Las líneas de trabajo futuro que no se han podido explorar y que han quedado pendientes serían las relacionadas con el mantenimiento del aula, es decir, todo lo relativo a la actualización de versiones de productos software para la docencia o el cambio de versiones de Sistemas Operativos. Además de posibles cambios en los modelos de aula por decisiones estratégicas de la institución académica.

4. Glosario

- **Switch:** Conmutador. Dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.
- **PoE:** *Power over Ethernet* (alimentación a través de Ethernet). Tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red.
- **VLAN:** *Virtual LAN* (Red de área local virtual). Método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.
- **SAI:** Sistema de alimentación ininterrumpida. Dispositivo que gracias a sus baterías u otros elementos almacenadores de energía, puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón eléctrico a todos los dispositivos que tenga conectados.
- **DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol (protocolo de configuración dinámica de host). Servidor que usa protocolo de red de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van quedando libres

5. Bibliografía

Eveliux (2017). Modos Simplex Half-Duplex y Full-Duplex. [online] Disponible en: <http://www.eveliux.com/mx/Modos-Simplex-Half-Duplex-y-Full-Duplex.html> [Accedido Octubre 2017].

Optral (2017). Ventajas de las comunicaciones por fibra óptica. [online] Disponible en: <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/optral/cap2/fibra-3.htm> [Accedido Octubre 2017].

Optral (2017). Tipos de fibra óptica. [online] Disponible en: <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/optral/cap2/fibra-5.htm> [Accedido Octubre 2017].

Ecured (2017). Cable de par trenzado. [online] Disponible en: https://www.ecured.cu/Cable_de_par_trenzado [Accedido Octubre 2017].

CCM (2017). Topología de red. [online] Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red> [Accedido Octubre 2017].

CISCO (2017). Cisco Catalyst 2960 Series Switches with Power over Ethernet (PoE). [online] Disponible en: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-2960-series-switches/product_bulletin_cisco_catalyst_2960_series_switches_with_power_over_ethernet_poe.html [Accedido Octubre 2017].

Wikipedia (2017). Cable de categoría 6 [online] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_categoria_6 [Accedido Octubre 2017].

APC (2017). Smart-UPS de APC 2200 VA LCD 230 V [online] Disponible en: <http://www.apc.com/shop/es/es/products/APC-Smart-UPS-2200VA-LCD-230V/P-SMT2200I?switchCountry=true> [Accedido Octubre 2017].

HP (2017). PC de factor de forma reducido HP ProDesk 600 G2 [online] Disponible en: http://www8.hp.com/lamerica_nsc_cnt_amer/es/products/desktops/product-detail.html?oid=7633319#!tab=specs [Accedido Octubre 2017].

Sites Google (2017). Construcción y Administración de Redes de Cómputo [online] Disponible en: <https://sites.google.com/site/admonrecred/topologias-de-redes> [Accedido Octubre 2017].

Redes Zone (2017). VLANs: Qué son, tipos y para qué sirven [online] Disponible en: <https://www.redeszone.net/2016/11/29/vlans-que-son-tipos-y-para-que-sirven> [Accedido Octubre 2017].

UBNT Support (2017). EdgeMAX - tutorial de VLAN con EdgeSwitch usando topología de empresa muestra [online] Disponible en: <https://help.ubnt.com/hc/es/articles/205197630-EdgeMAX-tutorial-de-VLAN-con-EdgeSwitch-usando-topolog%C3%ADa-de-empresa-muestra> [Accedido Octubre 2017].

Microsoft (2017). DHCP Technical Reference [online] Disponible en: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/dd145320\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/dd145320(v=ws.10).aspx) [Accedido Octubre 2017].

Faronics (2017). Deep Freeze Enterprise [online] Disponible en: <http://www.faronics.com/es/products/deep-freeze/enterprise> [Accedido Octubre 2017].

Microsoft (2017). ¿Qué es Sysprep? [online] Disponible en: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc721940\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc721940(v=ws.10).aspx) [Accedido Octubre 2017].

Softpedia (2017). EaseUs Disk Copy Home Edition [online] Disponible en: <http://www.softpedia.com/get/System/File-Management/EaseUs-Disk-Copy.shtml> [Accedido Octubre 2017].

Into Windows (2017). Seagate DiscWizard For Windows [online] Disponible en: <http://www.intowindows.com/download-seagate-discwizard-13-0-free-now/> [Accedido Octubre 2017].

Redo (2017). Easy Backup, Recovery & Bare Metal Restore [online] Disponible en: <http://redobackup.org/> [Accedido Octubre 2017].

HDClone (2017). HDClone [online] Disponible en: <https://hdclone.softonic.com/> [Accedido Octubre 2017].

Sourceforge (2017). Clonezilla [online] Disponible en: <https://sourceforge.net/projects/clonezilla/> [Accedido Octubre 2017].

Wikipedia (2017). Clonación de discos [online] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Clonaci%C3%B3n_de_discos [Accedido Octubre 2017].

Discoedw (2012). Clonación del disco duro [online] Disponible en: <http://discoedw.blogspot.com.es/2012/12/clonacion-del-disco-duro.html> [Accedido Octubre 2017].

Symantec (2017). Symantec Ghost Solution Suite [online] Disponible en: <https://www.symantec.com/theme/ghost?id=ghost> [Accedido Octubre 2017].

Aprendizaje ubicuo (2011). Sistemas informáticos para el aprendizaje ubicuo [online] Disponible en: <https://aprendizajeubicuo.wordpress.com/2011/05/19/virtualizacion-de-aplicaciones> [Accedido Noviembre 2017].

Wikipedia (2017). Computación en la nube [online] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube [Accedido Noviembre 2017].

TIC Beat (2014). ¿Qué es 'cloud computing'? Definición y concepto para neófitos [online] Disponible en: <http://www.ticbeat.com/cloud/que-es-cloud-computing-definicion-concepto-para-neofitos> [Accedido Noviembre 2017].

Seguridad y Redes (2009). Métodos de Transmisión: Unicast, Multicast y Broadcast [online] Disponible en: <https://delfirosales.blogspot.com.es/2009/06/metodos-de-transmision-unicast.html> [Accedido Noviembre 2017].

Slideshare (2015). IP Multicasting [online] Disponible en: <https://www.slideshare.net/tharinduzonic/ip-multicasting-47668322> [Accedido Noviembre 2017].

The Elder Geek (2017). The New Windows 8.1 Out of Box Experience (OOBE) [online] Disponible en: http://www.theeldergeek.com/windows_8/win_8_1_install_setup_personalization_screens.htm [Accedido Noviembre 2017].

Technet Microsoft (2017). Descripción de la funcionalidad de dominios y bosques [online] Disponible en: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc771294\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc771294(v=ws.11).aspx) [Accedido Noviembre 2017].

Open Webinars (2016). Automatizar tareas con Ansible, Chef y Puppet [online] Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/automatizar-tareas-con-ansible-y-puppet/> [Accedido Diciembre 2017].

CLE (2017). Puppet, Chef o Ansible. Comparando herramientas de aprovisionamiento [online] Disponible en: <http://www.cleformacion.com/tic-tek/-/blogs/puppet-chef-o-ansible-comparando-herramientas-de-provisionamiento> [Accedido Diciembre 2017].

6. Anexos

6.1 Anexo I

Comenzaremos por lo más elemental y básico sobre las comunicaciones de red, que son los **modos de transmisión**. En este caso, tenemos los siguientes:

- SIMPLEX: La transmisión *simplex* (sx) o unidireccional es aquella que ocurre en una dirección solamente, deshabilitando al receptor de responder al transmisor. Normalmente la transmisión simplex no se utiliza donde se requiere interacción humano-máquina. Ejemplos de transmisión simplex son: La radiodifusión (*broadcast*) de TV y radio.

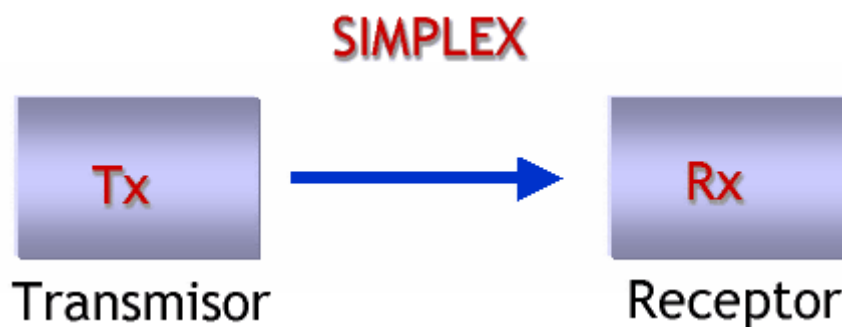


Ilustración 42: Transmisión simplex

- HALF DUPLEX: La transmisión *half-duplex* (hdx) permite transmitir en ambas direcciones; sin embargo, la transmisión puede ocurrir solamente en una dirección a la vez. Tanto transmisor y receptor comparten una sola frecuencia. Un ejemplo típico de *half-duplex* es una emisora de radio, donde el operador puede transmitir o recibir, pero no puede realizar ambas funciones simultáneamente por el mismo canal. Cuando el operador ha completado la transmisión, la otra parte debe ser avisada que puede empezar a transmitir (e.g. diciendo "cambio").

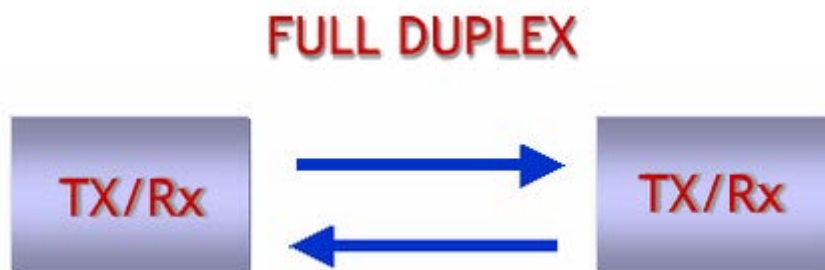


Ilustración 43: Transmisión half-duplex

- **FULL DUPLEX:** La transmisión *full-duplex* (fdx) permite transmitir en ambas direcciones, pero simultáneamente por el mismo canal. Existen dos frecuencias, una para transmitir y otra para recibir. Ejemplos de este tipo abundan en el terreno de las telecomunicaciones, el caso más típico es la telefonía, donde el transmisor y el receptor se comunican simultáneamente utilizando el mismo canal, pero usando dos frecuencias.

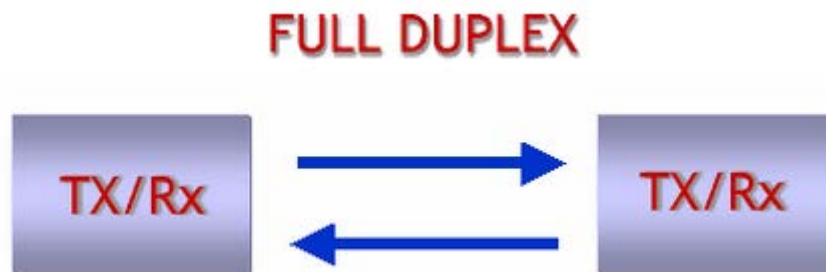


Ilustración 44: Transmisión full-duplex

Continuamos viendo otro concepto clave referente al tema del trabajo, como es la **fibra óptica**, la cual nos proporciona la conexión de red desde nuestro proveedor de servicios a nuestro centro de trabajo o facultad. Las ventajas por las que nos podemos decantar para elegir este tipo de medio de transmisión son:

- **Ancho de banda:** La capacidad potencial de transportar información crece con el ancho de banda del medio de transmisión y con la frecuencia de portadora. Las fibras ópticas tienen un ancho de banda de alrededor de 1 THz, aunque este rango está lejos de poder ser explotado hoy día. De todas formas el ancho de banda de las fibras excede ampliamente al de los cables de cobre.
- **Bajas pérdidas:** Las pérdidas indican la distancia a la cual la información puede ser enviadas. En un cable de cobre, la atenuación crece con la frecuencia de modulación. En una fibra óptica, las pérdidas son las mismas para cualquier frecuencia de la señal hasta muy altas frecuencias.
- **Inmunidad electromagnética:** La fibra no irradia ni es sensible a las radiaciones electromagnéticas, ello las hace un medio de transmisión ideal para nuestro escenario.
- **Seguridad:** Es extremadamente difícil intervenir una fibra, y virtualmente imposible hacer la intervención indetectable.
- **Bajo peso:** Un cable de fibra óptica pesa considerablemente menos que un conductor de cobre.

Se pueden realizar diferentes clasificaciones acerca de las fibras ópticas, pero básicamente existen dos tipos: fibra multimodo y monomodo.

- **Fibras multimodo:** El término multimodo indica que pueden ser guiados muchos modos o rayos luminosos, cada uno de los cuales sigue un camino diferente dentro de la fibra óptica. Este efecto hace que su ancho de banda sea inferior al de las fibras monomodo. Por el contrario los dispositivos utilizados con las multimodo tienen un coste inferior (LED). Este tipo de fibras son las preferidas para comunicaciones en pequeñas distancias, hasta 10 Km.

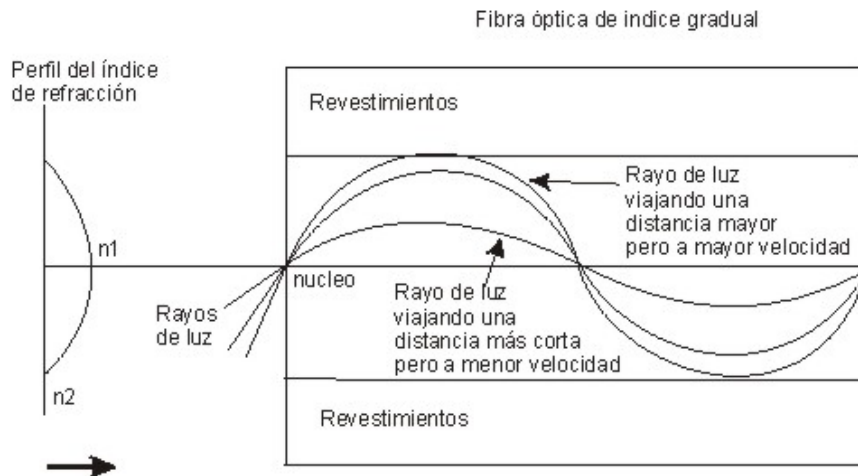


Ilustración 45: Fibra óptica multimodo

- **Fibras monomodo:** El diámetro del núcleo de la fibra es muy pequeño y sólo permite la propagación de un único modo o rayo (fundamental), el cual se propaga directamente sin reflexión. Este efecto causa que su ancho de banda sea muy elevado, por lo que su utilización se suele reservar a grandes distancias, superiores a 10 Km, junto con dispositivos de elevado coste (LÁSER).

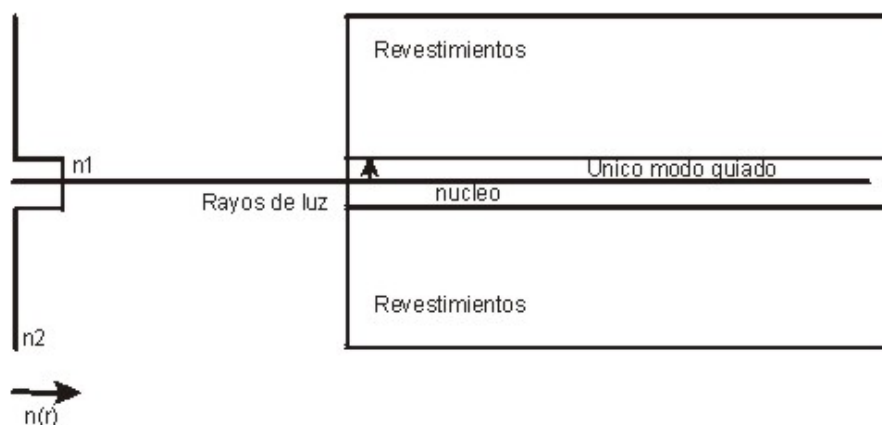


Ilustración 46: Fibra óptica monomodo

Otro concepto al que se debe hacer referencia es el **cable de par trenzado**, ya que será el tipo de cableado que tendremos que instalar en el aula y, dependiendo de su instalación y su categoría, tendremos un mejor o peor rendimiento.

El cable de par trenzado es la forma de conexión en la que dos aisladores son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y disminuir la diafonía de los cables adyacentes

El cable de par trenzado debe emplear conectores RJ45 para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Actualmente de los ocho cables sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1, 2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).

Este tipo de cable, está formado por el conductor interno el cual está aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo de este aislante existe otra capa de aislante de polietileno, la cual evita la corrosión del cable debido a que tiene una sustancia antioxidante.

Los colores del aislante están estandarizados, y son los siguientes:

1. Blanco-Naranja
2. Naranja
3. Blanco-Azul
4. Azul
5. Blanco-Verde
6. Verde
7. Blanco-Marrón
8. Marrón

El cable de par trenzado puede ser cable recto o cable cruzado, dependiendo de su utilización.

- Cable recto (pin a pin): Estos cables conectan un concentrador a un nodo de red (*Hub*, *Nodo*). Cada extremo debe seguir la misma norma (EIA/TIA 568A o 568B) de configuración. La razón es que el concentrador es el que realiza el cruce de la señal.
- Cable cruzado (*cross-over*): Este tipo de cable se utiliza cuando se conectan elementos del mismo tipo, dos enrutadores, dos concentradores. También se utiliza cuando conectamos 2 ordenadores directamente, sin que haya enrutadores o algún elemento de por medio.

Para hacer un cable cruzado se usará una de las normas en uno de los extremos del cable y la otra norma en el otro extremo.

Existen varios tipos de cable trenzado:

- UTP: Acrónimo de *Unshielded Twisted Pair* o cable trenzado sin apantallar. Son cables de pares trenzados sin apantallar que se utilizan para diferentes tecnologías de red local. Son de bajo costo y de fácil uso, pero producen más errores que otros tipos de cable y tienen limitaciones para trabajar a grandes distancias sin regeneración de la señal.

- STP: Acrónimo de *Shielded Twisted Pair* o par trenzado apantallado. Se trata de cables de cobre aislados dentro de una cubierta protectora, con un número específico de trenzas por pie. STP se refiere a la cantidad de aislamiento alrededor de un conjunto de cables y, por lo tanto, a su inmunidad al ruido. Se utiliza en redes de ordenadores como Ethernet o Token Ring. Es más caro que la versión no apantallada o UTP.
- FTP: Acrónimo de *Foiled Twisted Pair* o par trenzado con pantalla global.

Uno de los factores más relevantes a tener en cuenta, a la hora de realizar una instalación de red es, la categoría del cable de par trenzado.

La especificación 568A *Commercial Building Wiring Standard* de la asociación Industrias Electrónicas e Industrias de la Telecomunicación (EIA/TIA) especifica el tipo de cable UTP que se utilizará en cada situación y construcción. Dependiendo de la velocidad de transmisión ha sido dividida en diferentes categorías:

- Categoría 1: Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 1MHz.
- Categoría 2: Cable par trenzado sin apantallar. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 4 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 3: Velocidad de transmisión típica de 10 Mbps para Ethernet. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10BaseT. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 16 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre con tres entrelazados por pie.
- Categoría 4: La velocidad de transmisión llega hasta 20 Mbps. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 20 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5: Es una mejora de la categoría 4, puede transmitir datos hasta 100Mbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5e: Es como la categoría anterior, pero con mejores normas de prueba. Este cable es adecuado para *Gigabit Ethernet*.
- Categoría 6: Puede transmitir datos hasta 1Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 250 MHz.

- Categoría 6e: Tiene un ancho de banda de 250 MHz como la anterior categoría, pero se utiliza en redes basadas en 10GBASE-T para *Ethernet*.
- Categoría 7: Es una mejora de la categoría 6, puede transmitir datos hasta 10 Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 600 MHz.

Aunque hoy podemos encontrar hasta la categoría 9, estas son las categorías más usadas hoy en día.

Por último, vamos a ver el concepto de **topología de red**, ya que depende que como configuremos nuestra red del aula, tendrá una topología u otra y, efectivamente, repercutirá sobre el rendimiento de la misma.

Podemos decir que la topología de red es la forma en que está diseñada la red. Podemos hablar de topología física y lógica, pero en este apartado nos centraremos en la topología física.

Se distinguen las topologías siguientes: topología de bus, topología de estrella, topología en anillo, topología de árbol y topología de malla. Aunque solo mencionaremos las tres primeras, ya que las otras dos son combinaciones o modificaciones de éstas.

- Topología de bus: La topología de bus es la manera más simple en la que se puede organizar una red. En la topología de bus, todos los equipos están conectados a la misma línea de transmisión mediante un cable, generalmente coaxial. La palabra "*bus*" hace referencia a la línea física que une todos los equipos de la red:

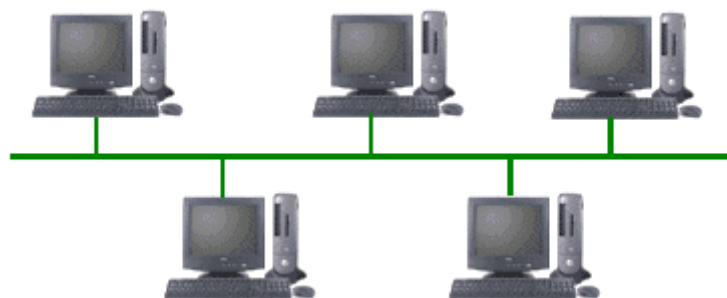


Ilustración 47: Topología de bus

La ventaja de esta topología es su facilidad de implementación y funcionamiento. Sin embargo, esta topología es altamente vulnerable, ya que, si una de las conexiones es defectuosa, esto afecta a toda la red.

- Topología de estrella: En la topología de estrella, los equipos de la red están conectados a un *hardware* denominado concentrador o conmutador. Es una caja que contiene un cierto número de *sockets* a los cuales se pueden conectar los cables de los equipos. Su función es garantizar la comunicación entre esos *sockets*:

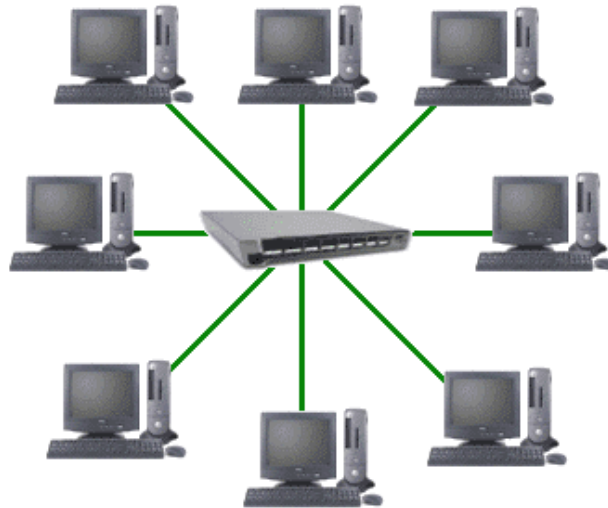


Ilustración 48: Topología de estrella

A diferencia de las redes construidas con la topología de bus, las redes que usan la topología de estrella son mucho menos vulnerables, ya que se puede eliminar una de las conexiones fácilmente desconectándola del concentrador o conmutador sin paralizar el resto de la red. El punto crítico en esta red es el concentrador o conmutador, ya que la ausencia del mismo imposibilita la comunicación entre los equipos de la red. Sin embargo, una red con topología de estrella es más cara que una red con topología de bus, dado que se necesita *hardware* adicional (el concentrador o conmutador). Hoy en día, el uso del concentrador está obsoleto y, generalmente, se usan conmutadores para este tipo de topologías.

- Topología de anillo: En una red con topología en anillo, los equipos se comunican por turnos y se crea un bucle de equipos en el que cada uno "tiene su turno para hablar" después del otro:

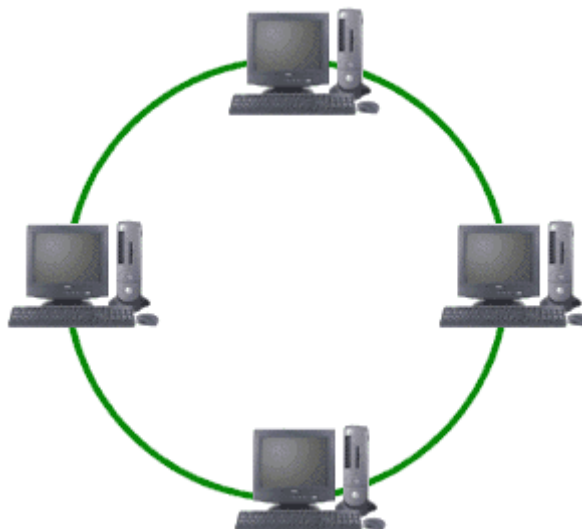


Ilustración 49: Topología en anillo

En realidad, las redes con topología en anillo no están conectadas en bucles. Están conectadas a un distribuidor (denominado MAU, Unidad de acceso multiestación) que administra la comunicación entre los equipos conectados a él.

6.2 Anexo II

Lo primero que debemos hacer es crear las *VLAN* en el *switch* del aula:

```
# enable
# vlan database
# vlan 2 name PDI
# vlan 3 name Docencia
# exit
```

Con esto ya tenemos activas las *VLANs*, pero no están asignadas a ningún puerto. Si queremos ver la relación de las *VLANs* a qué puerto están conectadas, solo tenemos que ejecutar el siguiente comando desde el *switch* en cuestión:

```
# enable
# show vlan
```

Ahora vamos a asignar a cada puerto las *VLAN* que queremos que tenga. A los puertos que no le asignemos ninguna, se quedarán con la *VLAN* por defecto, que es la 1:

```
# enable
# configure terminal
# int f0/2
# switchport mode acces
# switchport acces vlan 2
```

De esta forma le hemos dicho a la interface 2 del *switch* que su *VLAN* es la 2 (PDI). Ahora haremos lo mismo para los puertos que darán servicio a los equipos de los alumnos:

```
# enable
# configure terminal
# int f0/3
# switchport mode acces
# switchport acces vlan 3
```

Esto mismo se debe repetir para todas las interfaces que darán servicio a los equipos de los alumnos.

Por último, lo que debemos hacer es decirle al *switch* del aula, qué *VLANs* están permitidas. Para ello, hay que configurar el puerto que se conecta con el *switch* cabecera (que tiene configuradas todas las *VLANs* de la Facultad) en *mode trunk*:

```
# enable
# configure terminal
# int f0/1
# switchport mode trunk
# switchport trunk allowed vlan 2
```

```
# enable
# configure terminal
# int f0/1
# switchport mode trunk
# switchport trunk allowed vlan 3
```

6.3 Anexo III

Lo primero que debemos tener en cuenta es que, desde el departamento de Redes y Sistemas nos deben proporcionar la dirección IP del servidor donde se ejecuta la consola remota y el puerto donde por el cual se conecta a la de nuestra aula en concreto, que ha debido ser creado previamente por el departamento de Redes y Sistemas.

Después, lo que debemos hacer es instalar *Deep Freeze* en el equipo desde el cual vamos a administrar nuestra aula docente, el cual nos dejará instalados dos módulos:

1. **Administrator:**

En este módulo lo que hacemos es generar el fichero de “Semilla” (icono S) que es el programa mínimo para que el equipo se comuniquen con la Consola. La semilla no congela y la dejaremos instalada en nuestro equipo “Maqueta”.

También se puede generar el fichero “*Workstation*” (icono W) que es un ejecutable que podemos llevar en un dispositivo externo y que se puede ejecutar en un equipo de nuestra aula, el cual, en el siguiente reinicio quedará congelado. Además, este fichero es imprescindible para la creación de la semilla.

Para congelar y descongelar en local podremos usar la siguiente combinación de teclas: Ctrl+Alt+Mayúsculas+F6. La contraseña que pide es la misma con la que se crea la semilla.

Ahora se procede a mostrar cómo se crea una semilla:



Ilustración 50: Asistente para crear una semilla de Deep Freeze

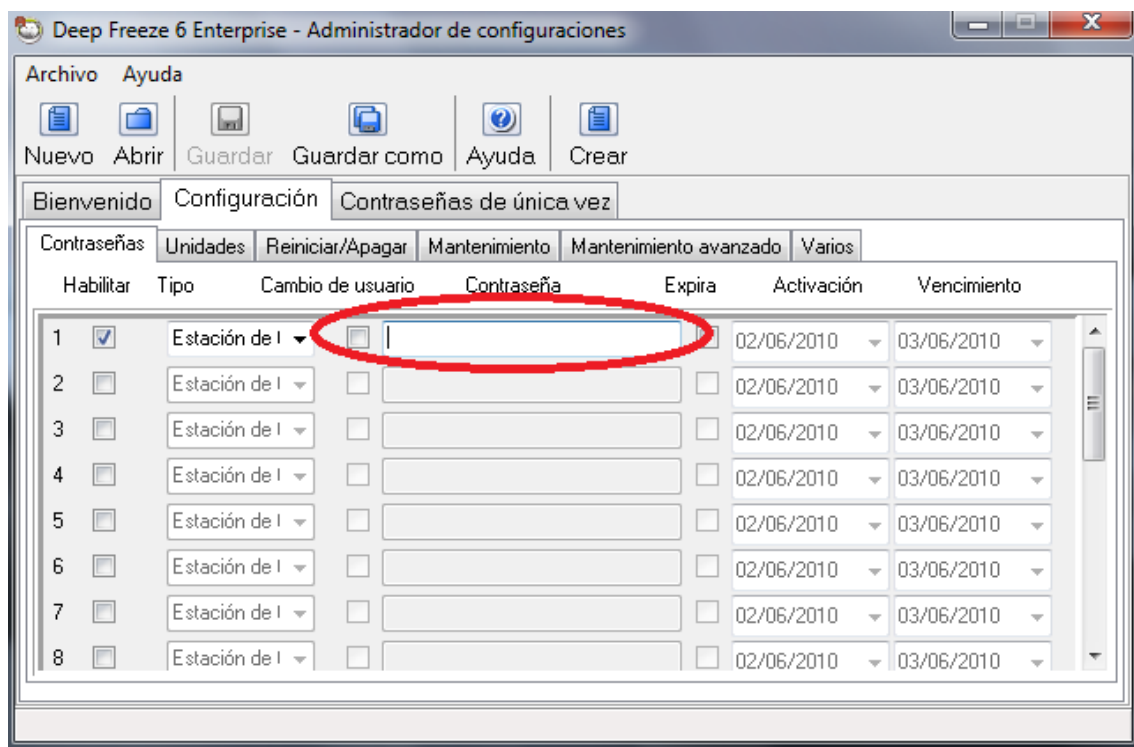


Ilustración 51: Contraseña de seguridad de la semilla de Deep Freeze

En este paso indicamos las unidades que queremos que se congelen. Además, podemos establecer *ThawSpace*, que crea una partición virtual que guarda datos y cambios sin que se vean afectados por *Deep Freeze*, es decir, no se eliminan al reiniciar.

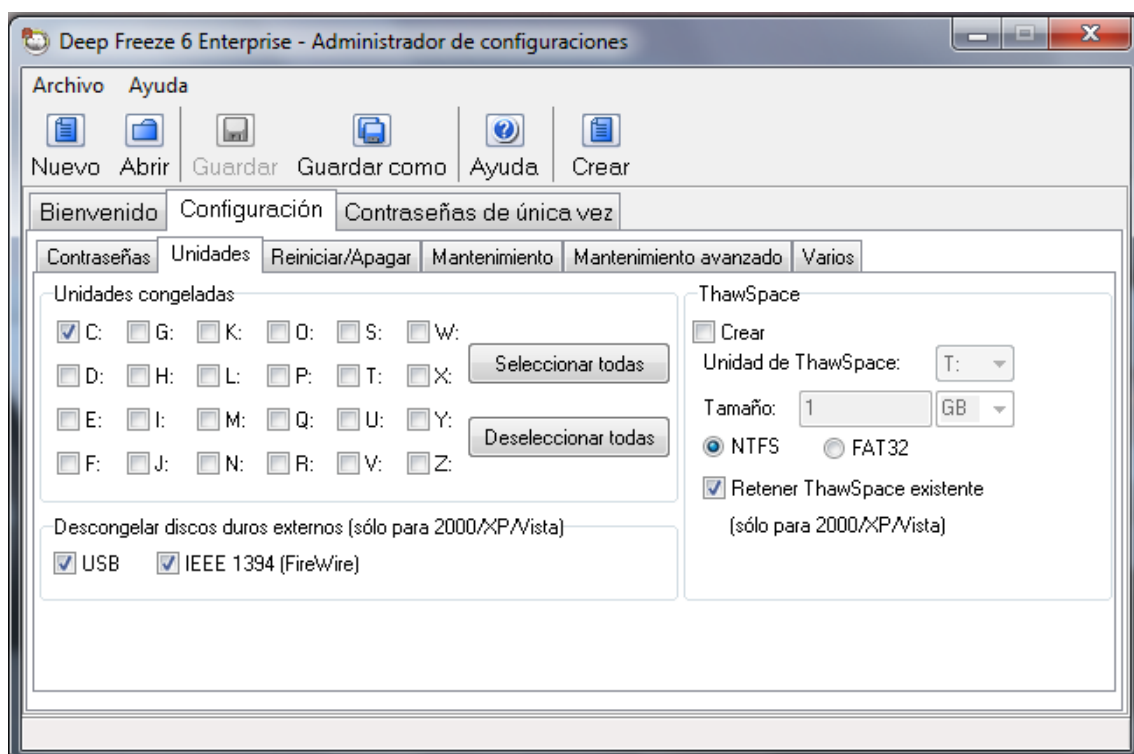


Ilustración 52: Unidades protegidas por *Deep Freeze* y *ThawSpace*

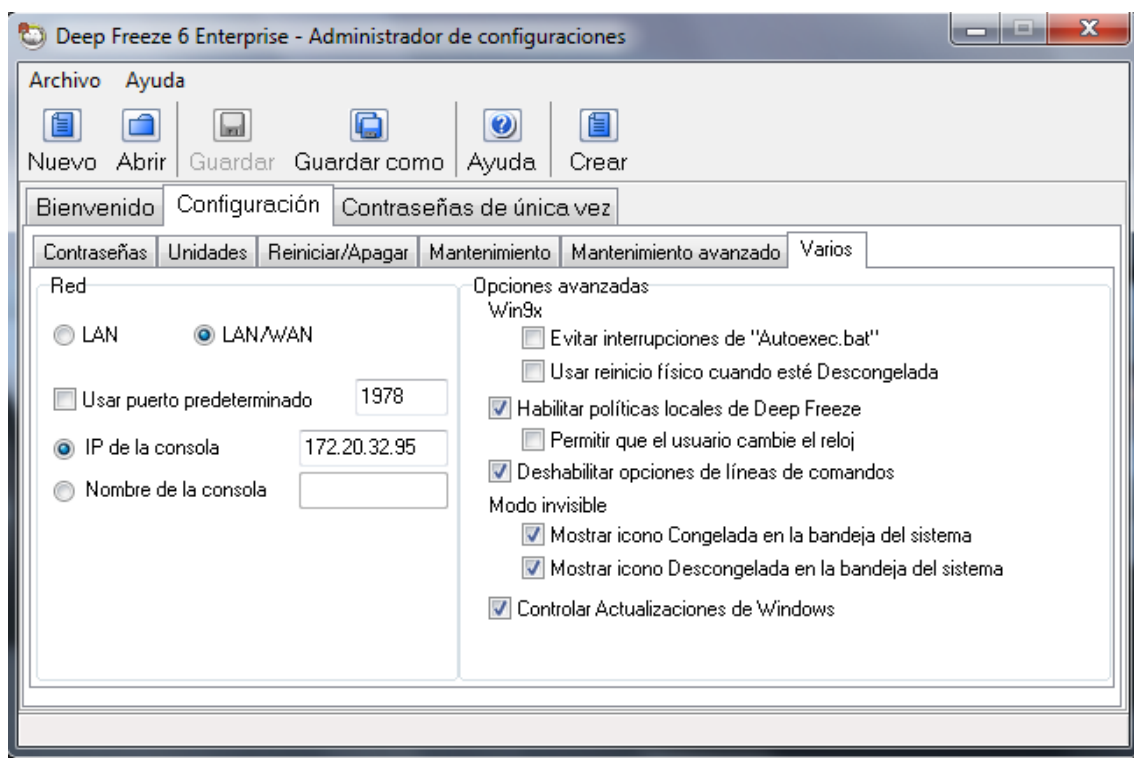


Ilustración 53: Configuración de parámetros de la consola remota

Le damos a “Archivo” y “Guardar Como”, y nos genera un fichero con extensión *rdx*, que tiene la configuración de la Semilla.

En el menú “Archivo” tenemos las siguientes opciones:

- “Crear programa de instalación de estación de trabajo” **W**. Esto nos genera el fichero “*Workstation*”.
- “Crear raíz de estación de trabajo” **S**. Esto nos genera la semilla que pondremos en nuestro equipo “Maqueta” y será instalada desde la consola.

Hay que tener en cuenta que cuando queramos ejecutar la semilla desde la consola para que el equipo cliente ya pase a estado congelado, debemos tener el ejecutable W en el equipo donde se ejecute la consola, ya que lo va a pedir para poder instalar el *Deep Freeze* y así, reinicie en estado congelado.

El fichero *rdx* se utiliza para poder abrirlo desde *Administrator* y cambiar la configuración de la semilla. De este modo, se podrán generar diferentes semillas, según los requerimientos de cada momento, sin tener que realizar todo el proceso desde el principio.

2. Consola:

Con este módulo podremos administrar los equipos en cuestión, pero antes debemos crear la consola de administración del aula que nos ocupa. Para ello debemos pinchar en “Conectar consola remota”:



Ilustración 54: Consola de Deep Freeze

Posteriormente, debemos cumplimentar los siguientes datos:

- **Nombre de la consola remota:** Podemos poner en que queramos como identificativo.
- **IP de la consola remota:** Proporcionado por el departamento de RyS.
- **Nº de puerto:** Proporcionado por el departamento de RyS.

- **Contraseña:** Proporcionada por el departamento de RyS.

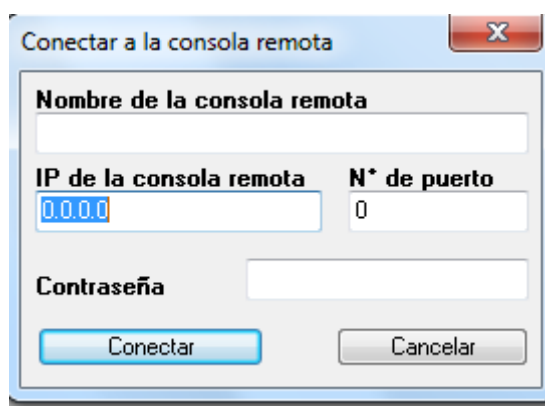


Ilustración 55: Parámetros de la consola remota

Terminado este proceso, ya podremos administrar los equipos que tengan nuestra semilla instalada y, por lo tanto, ya podremos ejecutar la semilla, congelar los equipos, descongelar los equipos, bloquearlos, poner los equipos en mantenimiento, etc.



Ilustración 56: Barra de tareas de Deep Freeze

6.4 Anexo IV

Cuando tenemos el equipo con todo instalado y configurado, vamos a la siguiente ruta **C:\Windows\System32\sysprep\sysprep.exe** y, después de ejecutarlo, configuramos del siguiente modo el asistente:

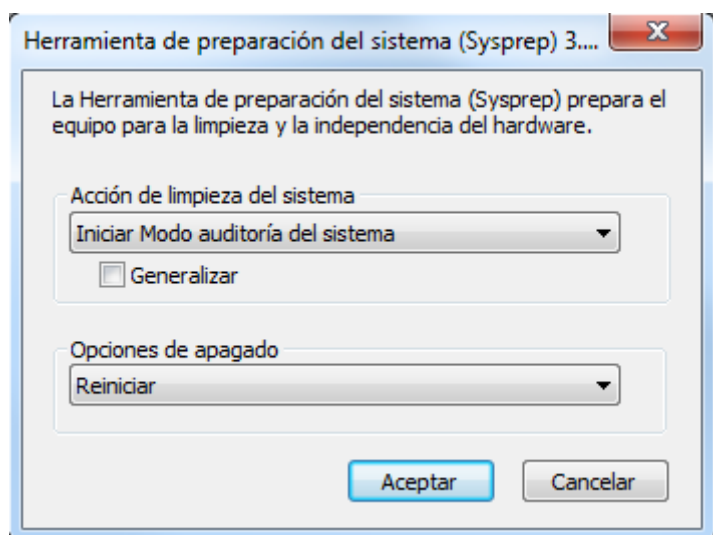


Ilustración 57: Asistente de Sysprep en modo auditoría

De este modo lo que hacemos es reiniciar el equipo en modo **auditoria** para poder eliminar las cuentas locales que se hayan creado, ya que con esta configuración lo que hacemos es iniciar el equipo con el usuario Administrador. Además, podemos instalar lo que necesitemos antes de generar finalmente la imagen.

Justo después de dejar el equipo sin cuentas temporales, y eliminar los perfiles, tenemos que configurar el asistente del *Sysprep* de la siguiente manera:

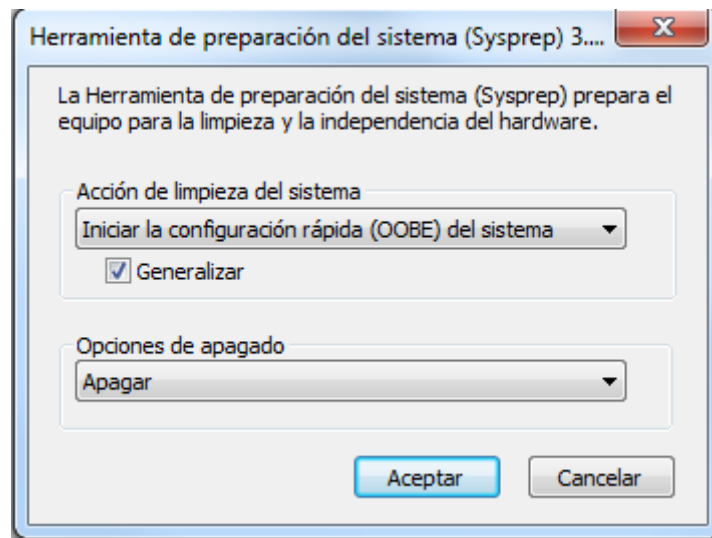


Ilustración 58: Asistente de Sysprep en modo OOBE y Generalizar

De este modo (**OOBE**) lo que hacemos es que al inicio de la máquina clonada salga la pantalla de Bienvenida y el asistente de Windows para configurar las opciones de idioma, hora, nombre del equipo etc.

Si marcamos la opción **Generalizar**, lo que hacemos, es generar un nuevo SID y facilitar la instalación de esta imagen en equipos con diferente *hardware*, entre otras cosas.

Una vez apagado el equipo, ya podemos generar la imagen.

6.5 Anexo V

Ejecutamos *Norton Ghost* y nos encontramos con el siguiente menú:

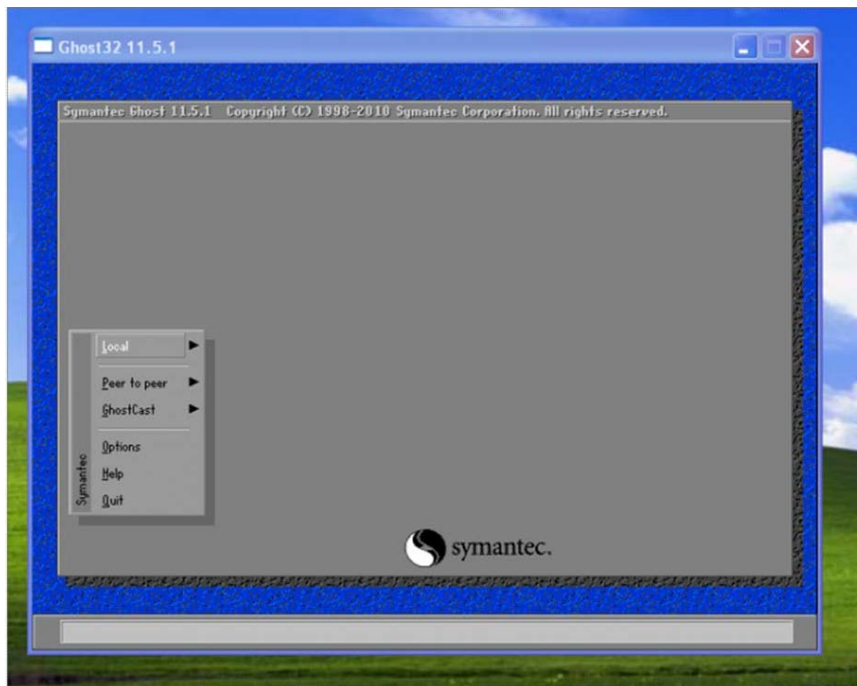


Ilustración 59: Menú *Norton Ghost I*

Una vez nos encontramos en “Local”, en primer lugar, debemos elegir cuál va a ser la fuente de la copia de seguridad, es decir, si se va a hacer desde una partición o si del disco entero:

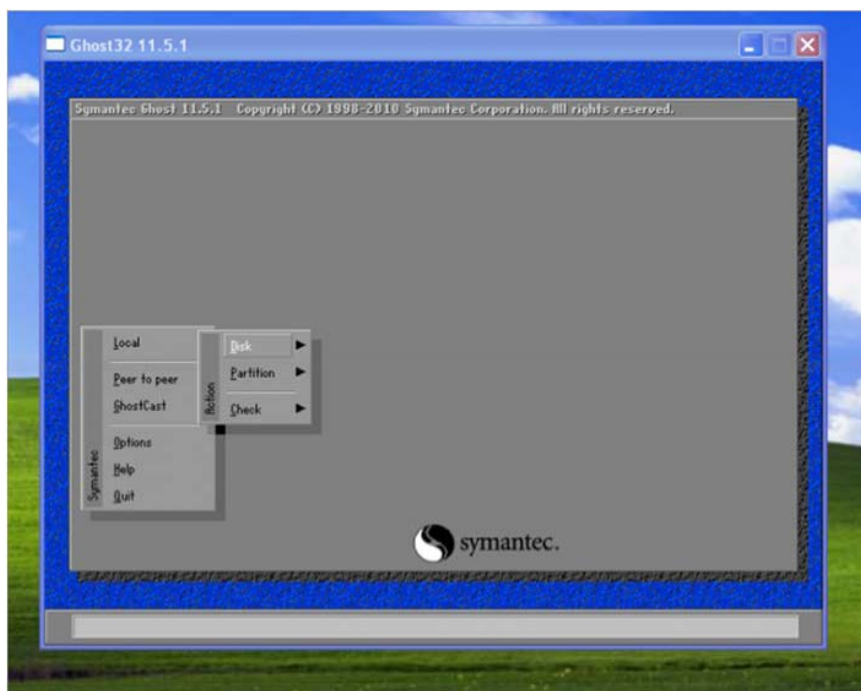


Ilustración 60: Menú *Norton Ghost II*

En este caso hemos seleccionado “Disk”, es decir, queremos hacer una copia de todo el disco duro y, a partir de ahí, tenemos tres opciones:

1. Realizar la copia a otro disco (“*To Disk*”).
2. Crear una imagen (“*To Image*”).
3. Restaurar desde una imagen (“*From Image*”).

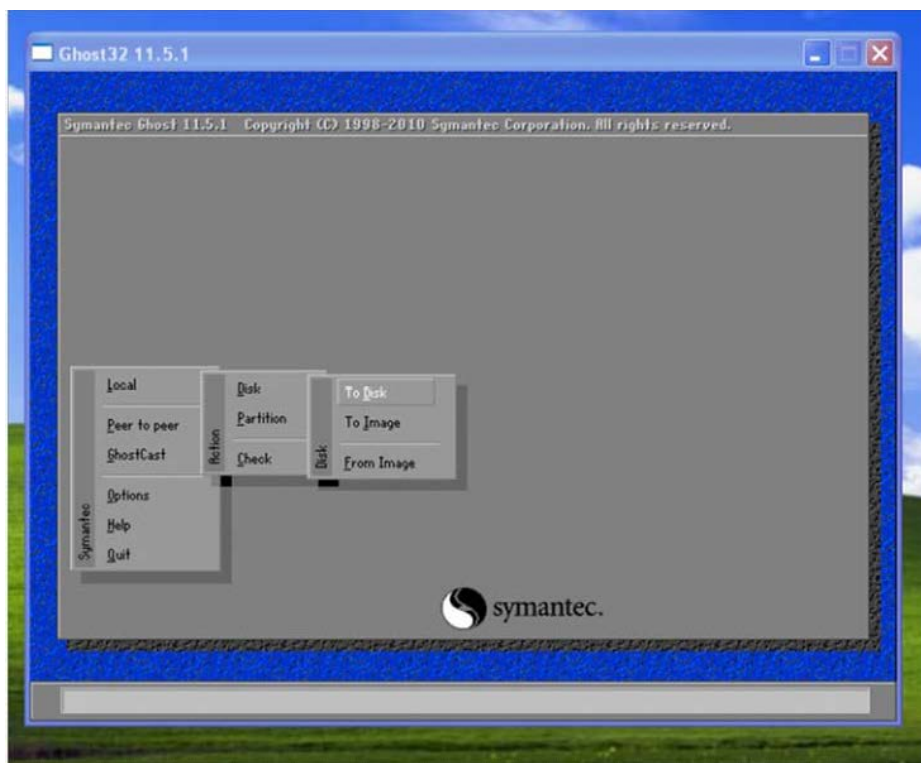


Ilustración 61: Menú Norton Ghost III

En la última opción del menú (“*Check*”) se trata de una utilidad que permite comprobar la consistencia de una imagen y ver si un disco duro posee errores (sectores defectuosos).

En nuestro caso hemos seleccionado “*Disk > To Image*”, es decir, hacer una copia del disco a una imagen.

Una vez seleccionado el disco del que queremos generar la imagen (en nuestro caso, al tener solo un disco duro instalado en el equipo, no dará más opción que seleccionar ese).

Una de las partes más importantes es la que tendremos que elegir la ubicación donde se guardará la imagen y escoger un nombre para este archivo. Es obligatorio no utilizar la misma partición de la que se está haciendo la copia de seguridad para guardar la imagen. Por lo tanto, lo aconsejable es escoger otra partición del disco duro o bien una unidad USB externa. En nuestro caso usaremos una unidad USB externa.

Se nos pedirá que escojamos si deseamos algún tipo de compresión para la imagen que se va a generar. Cuanta más compresión más se va a tardar en hacer la copia. En principio “*High*” es más que suficiente y sería lo más óptimo en cuanto a rapidez y espacio que se utilizará.

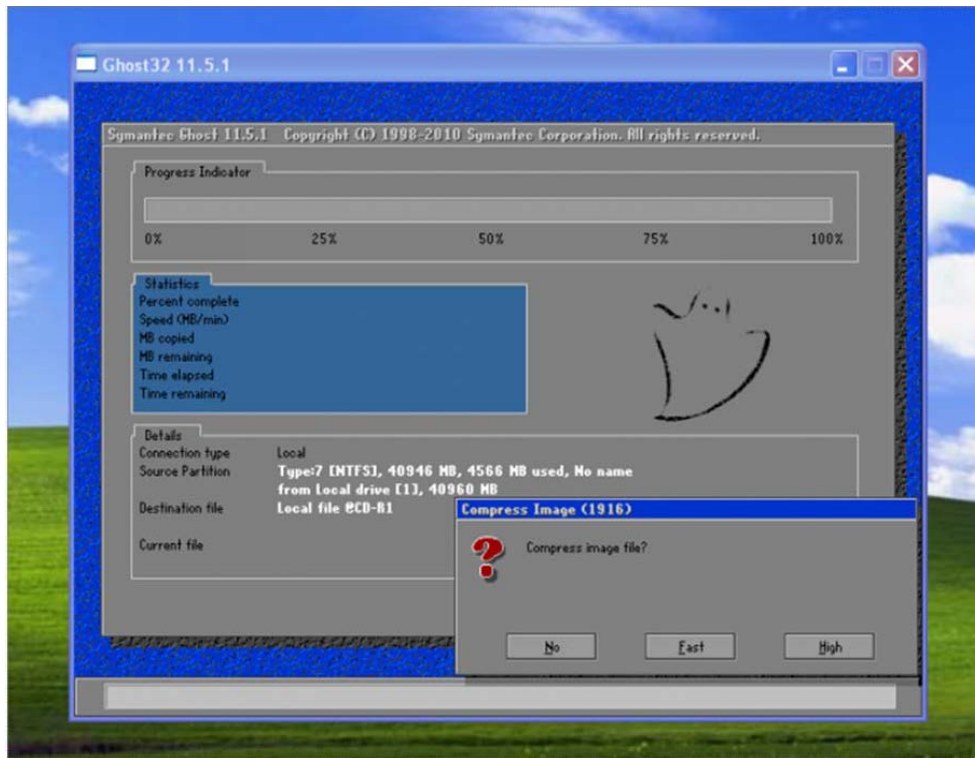


Ilustración 62: Menú Norton Ghost IV

En este instante ya comenzará a generarse muestra imagen del equipo maqueta en un dispositivo de almacenamiento externo.

Resumiendo, y en función de lo que queramos hacer, disponemos de:

- Hacer copia de seguridad de una partición generando un fichero de imagen:

Local > Partition > To Image

- Hacer copia de seguridad de un disco generando un fichero de imagen:

Local > Disk > To Image

- Hacer copia de seguridad de una partición en otra partición local:

Local > Partition > To Partition

- Hacer copia de seguridad de un disco en otro disco local:

Local > Disk > To Disk

6.6 Anexo VI

Lo primero que debemos hacer es crear un USB de arranque, en el cual, posteriormente, copiaremos los archivos de la imagen Maestra. Para ello, debemos usar un *software* de terceros que nos ayudará a crear ese dispositivo de arranque.

Tenemos muchos en la actualidad, pero uno de los más utilizados es *Rufus*.

Los pasos a seguir son:

1. Seleccionamos el dispositivo que vamos a convertir en dispositivo de arranque.
2. Seleccionamos el tipo de partición y el tipo de sistema en el cual se va a utilizar. En este apartado se recomienda ponerlo tanto en sistemas *BIOS* como *UEFI*. De este modo podremos arrancar con este dispositivo equipos de cualquier sistema.
3. Elegimos el sistema de archivos del dispositivo.
4. Buscamos y seleccionamos los archivos que se usaran para el arranque el equipo. En nuestro caso, utilizamos unos archivos de arranque de Windows 98, ya que con esos es suficiente.
5. Iniciamos el proceso.

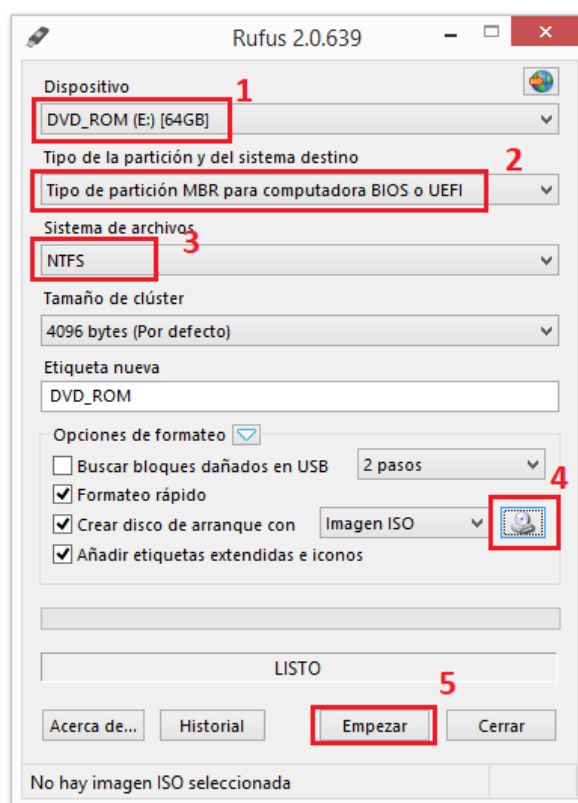


Ilustración 63: Asistente de Rufus

Una vez realizado este proceso, copiamos en el mismo dispositivo USB los archivos de la imagen Maestra y un directorio que contendrá ejecutable del programa *Norton Ghost*. El contenido del USB debería ser el siguiente:



















<input type="checkbox"/> Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 GHOST	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 MS-DOS	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 NET	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 NET.DOS	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 NET.TCP	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 NETSETUP	14/09/2015 13:13	Carpeta de archivos	
 gen.GHO	17/03/2015 14:43	Archivo GHO	2.097.139 KB
 gen00001.GHS	17/03/2015 14:27	Archivo GHS	2.097.143 KB
 gen00002.GHS	17/03/2015 14:34	Archivo GHS	2.097.150 KB
 gen00003.GHS	17/03/2015 14:42	Archivo GHS	2.097.130 KB
 gen00004.GHS	17/03/2015 14:43	Archivo GHS	107.111 KB
 GHOST.BAT	01/07/2005 16:40	Archivo por lotes ...	1 KB
 IBMBIO.COM	11/09/2003 21:17	Aplicación MS-DOS	44 KB
 IBMDOS.COM	11/09/2003 21:17	Aplicación MS-DOS	42 KB
 MOUSE.COM	16/01/2003 13:12	Aplicación MS-DOS	37 KB
 MOUSE.INI	02/05/2005 16:55	Opciones de confi...	1 KB
 RED.BAT	28/06/2005 15:11	Archivo por lotes ...	1 KB
 TCP.BAT	01/07/2005 15:03	Archivo por lotes ...	1 KB

Ilustración 64: Contenido del USB de arranque

Dentro del directorio *GHOST* se debe ubicar el ejecutable del propio programa:



<input type="checkbox"/> Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 GHOST.EXE	14/04/2005 20:29	Aplicación	1.366 KB
 GHOSTERR.TXT	11/03/2009 18:32	Documento de tex...	7 KB

Ilustración 65: Contenido del directorio *GHOST*

Llegados a este momento, ya podremos ir al puesto de trabajo en el cual queremos desplegar la imagen y seleccionar en el *Boot* de arranque el dispositivo USB, para después, ejecutar Ghost.exe y, este momento ya podremos operar con el *Software Norton Ghost*.

Para realizar este proceso, bien para restaurar un disco o una partición, lo que debemos hacer es entrar el “*Local*” y escoger “*Disk*” o “*Partition*” y posteriormente “*From Image*” en ambos casos:

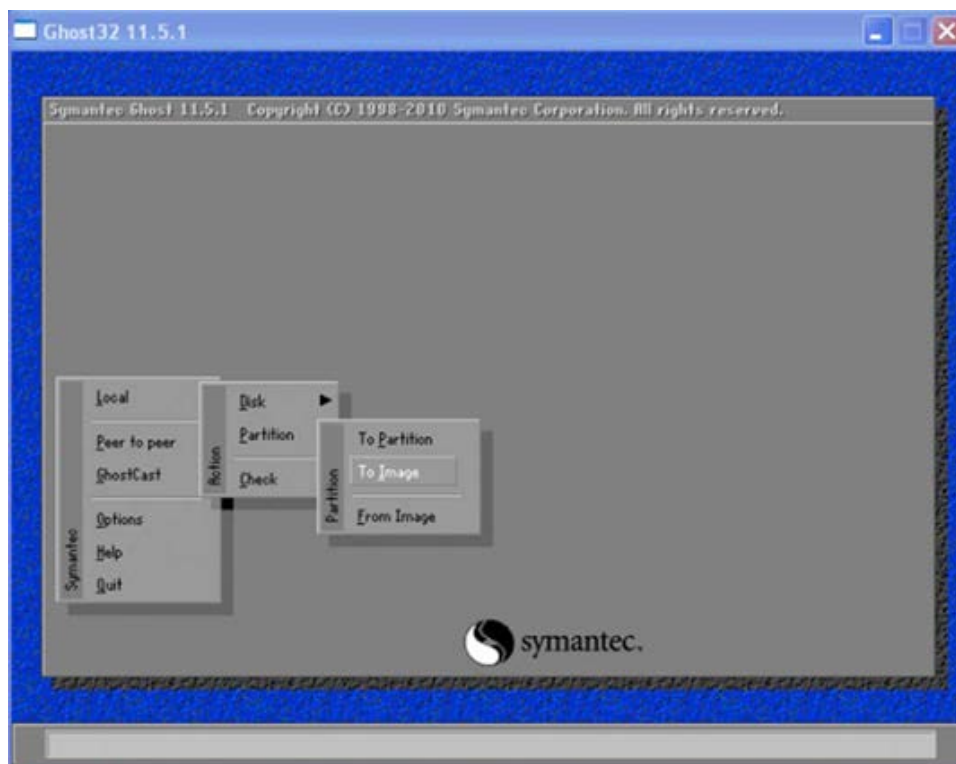


Ilustración 66: Desplegar imagen en local con *Ghost I*

Ahora es cuando nos pedirá que le indiquemos el archivo donde se encuentra la imagen que deseamos restaurar (el archivo tendrá extensión *.GHO) que, en nuestro caso, la ruta a seleccionar es el propio dispositivo USB que se encuentra conectado localmente en el equipo:

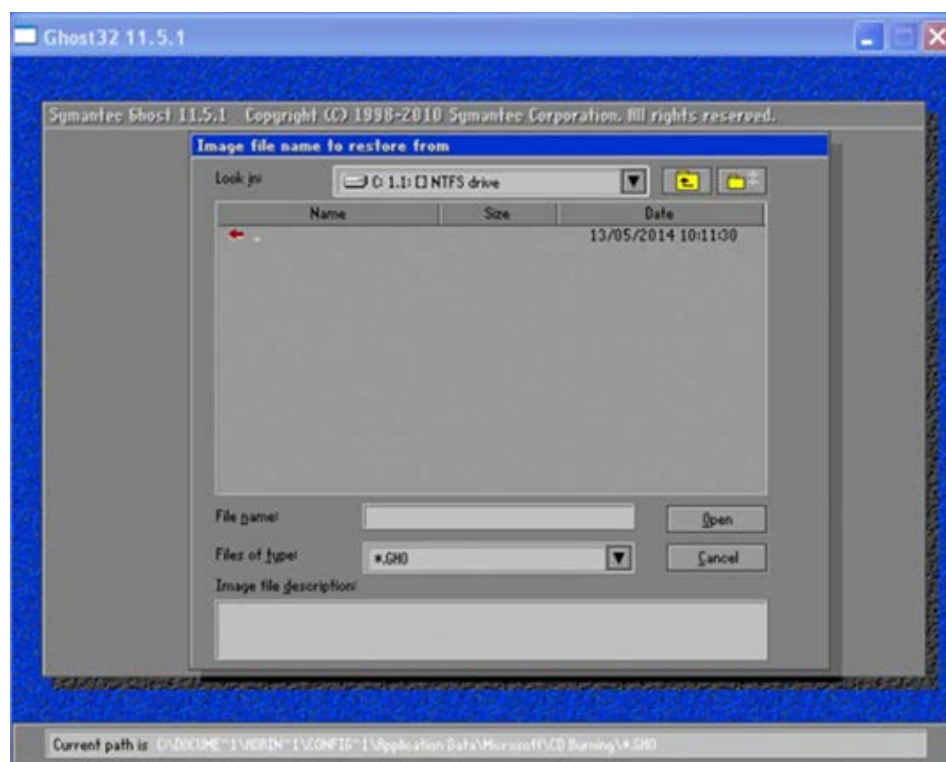


Ilustración 67: Desplegar imagen en local con *Ghost II*

Una vez elegido el archivo de imagen, podremos comenzar el proceso de restauración y en poco tiempo (siempre dependiendo del tamaño de la imagen a restaurar) tendremos nuestro equipo restaurado y con todos los drivers y programas que necesitemos.

6.7 Anexo VII

Para desplegar una imagen por red, lo primero que tenemos que hacer es crear un disco de arranque para la multidifusión. Por lo tanto, lo que tenemos que hacer es generar un disco de arranque (por ejemplo, un Pendrive USB) que contenga los controladores de la tarjeta de red del equipo que recibirá el despliegue, para el sistema MS-DOS. Esto lo que hace es que cuando ejecutamos Ghost (sin que haya instalado ningún sistema operativo) el equipo tendrá conexión a red y así, podremos desplegar la imagen por *Ethernet*.

El dispositivo de arranque se crea del mismo modo que se crea si fuéramos a realizar un despliegue de forma local, pero, posteriormente, hay que realizar unas pequeñas modificaciones.

Lo primero que hay que hacer es buscar los controladores de red para MS-DOS en la web del proveedor. En nuestro caso, sabemos que nuestra tarjeta de red es una Intel de 1 Gbps. Por lo tanto, hemos buscado en su web y hemos visto que el controlador para MS-DOS es el *e1000.dos*.

Una vez descargado, lo copiamos en la carpeta NET del dispositivo de arranque creado:

<input checked="" type="checkbox"/>	NET	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
	NET.DOS	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
	NET.TCP	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
	NETSETUP	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
	AUTOEXEC.BAT	01/07/2005 14:43	Archivo por lotes de Windows	2 KB
	CONFIG.SYS	12/07/2016 11:31	Archivo SYS	2 KB
	GHOST.BAT	01/07/2005 14:40	Archivo por lotes de Windows	1 KB
	IBMBIO.COM	11/09/2003 19:17	Aplicación MS-DOS	44 KB
	IBMDOS.COM	11/09/2003 19:17	Aplicación MS-DOS	42 KB
	MOUSE.COM	16/01/2003 11:12	Aplicación MS-DOS	37 KB
	MOUSE.INI	02/05/2005 14:55	Opciones de configuración	1 KB
	RED.BAT	28/06/2005 13:11	Archivo por lotes de Windows	1 KB
	TCP.BAT	01/07/2005 13:03	Archivo por lotes de Windows	1 KB

Ilustración 68: Ubicación controlador de red para DOS

<input checked="" type="checkbox"/>	e1000.dos	28/12/2015 9:38	Archivo DOS	64 KB
<input type="checkbox"/>	NETBIND.COM	16/01/2003 9:12	Aplicación MS-DOS	9 KB
<input type="checkbox"/>	PROTMAN.DOS	16/01/2003 10:12	Archivo DOS	22 KB
<input type="checkbox"/>	PROTMAN.EXE	16/01/2003 9:12	Aplicación	14 KB
<input type="checkbox"/>	PROTOCOL - copia.INI	02/07/2007 12:37	Opciones de confi...	1 KB
<input type="checkbox"/>	PROTOCOL.INI	11/06/2009 9:42	Opciones de confi...	1 KB
<input type="checkbox"/>	PROTOCOL.OLD	02/07/2007 12:37	Archivo OLD	1 KB
<input type="checkbox"/>	PROTOCOL_e57.INI	02/07/2007 12:37	Opciones de confi...	1 KB

Ilustración 69: Controlador de red para DOS

Posteriormente, debemos editar el fichero *config.sys* (si no se ve, se recuerda la necesidad de ver todos los archivos y carpetas del explorador de *Windows* y que la opción de ocultar archivos protegidos del sistema esté deshabilitada).

En la parte correspondiente **[COMMON]** tenemos la siguiente entrada:

DEVICE=\net\...

Debemos editarla y poner el correspondiente driver adecuado para la tarjeta de red. Debemos tener en cuenta la ruta de acceso. En nuestro quedaría de la siguiente manera:

DEVICE=\net\e1000.dos

<input type="checkbox"/>	GHOST	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	MS-DOS	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	NET	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	NET.DOS	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	NET.TCP	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	NETSETUP	12/07/2016 12:15	Carpeta de archivos	
<input type="checkbox"/>	AUTOEXEC.BAT	01/07/2005 14:43	Archivo por lotes de Windows	2 KB
<input checked="" type="checkbox"/>	CONFIG.SYS	12/07/2016 11:31	Archivo SYS	2 KB
<input type="checkbox"/>	GHOST.BAT	01/07/2005 14:40	Archivo por lotes de Windows	1 KB
<input type="checkbox"/>	IBMBIO.COM	11/09/2003 19:17	Aplicación MS-DOS	44 KB
<input type="checkbox"/>	IBMDOS.COM	11/09/2003 19:17	Aplicación MS-DOS	42 KB
<input type="checkbox"/>	MOUSE.COM	16/01/2003 11:12	Aplicación MS-DOS	37 KB
<input type="checkbox"/>	MOUSE.INI	02/05/2005 14:55	Opciones de configuración	1 KB
<input type="checkbox"/>	RED.BAT	28/06/2005 13:11	Archivo por lotes de Windows	1 KB
<input type="checkbox"/>	TCP.BAT	01/07/2005 13:03	Archivo por lotes de Windows	1 KB

Ilustración 70: Ubicación del fichero *config.sys*

```

[COMMON]
files=10
buffers=10
dos=high,umb
stacks=9,256
lastdrive=z
device=\MS-DOS\display.sys con=(ega,,1)
country=034,850,\MS-DOS\country.sys
install=\MS-DOS\mode.com con cp prepare=((850) \ms-dos\ega.cpi)
install=\MS-DOS\mode.com con cp select=850
install=\MS-DOS\keyb.com sp,,\MS-DOS\keyboard.sys
DEVICE=\net\protman.dos /I:\net
DEVICE=\net\dis_pkt.dos
DEVICE=\net\e1000.dos

```

Ilustración 71: Línea editada en el fichero *config.sys*

Por último, en la carpeta \NET editamos el archivo PROTOCOL.INI, en la parte correspondiente a **[nic]**, la cual modificamos la entrada de la siguiente manera:

[nic]
drivername = E1000\$

```

[protman]
drivername=PROTMAN$

[pktdrv]
drivername=PKTDRV$
bindings=nic
intvec=0x60
chainvec=0x66

[nic]
drivername = E1000$

```

Ilustración 72: Línea editada en el fichero *PROTOCOL.INI*

Con esto es suficiente para que podamos arrancar los equipos clientes con nuestro dispositivo de arranque, y que la aplicación *Ghost* pueda trabajar en modo *Ghost Cast Server*.

Llegados a este punto, debemos operar en el servidor donde tenemos los archivos de imagen y, que será quien proporcione la fuente de datos a los clientes. Cabe destacar que en ese servidor será donde ejecutaremos el *software* “Ghost Cast Server”. Aunque se podría ejecutar en un equipo diferente de la misma VLAN y hacer una conexión de red con el servidor que alojara los archivos de la imagen, pero en este caso la transferencia de datos sería más lenta, por lo que se recomienda que en el mismo servidor donde se alojen los archivos de imagen, se ejecute *Ghost Cast Server*.

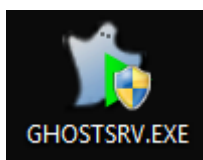


Ilustración 73: Ejecutable de *Ghost Cast Server*

Una vez ejecutado Ghost Cast Server, veremos la siguiente pantalla de administración:

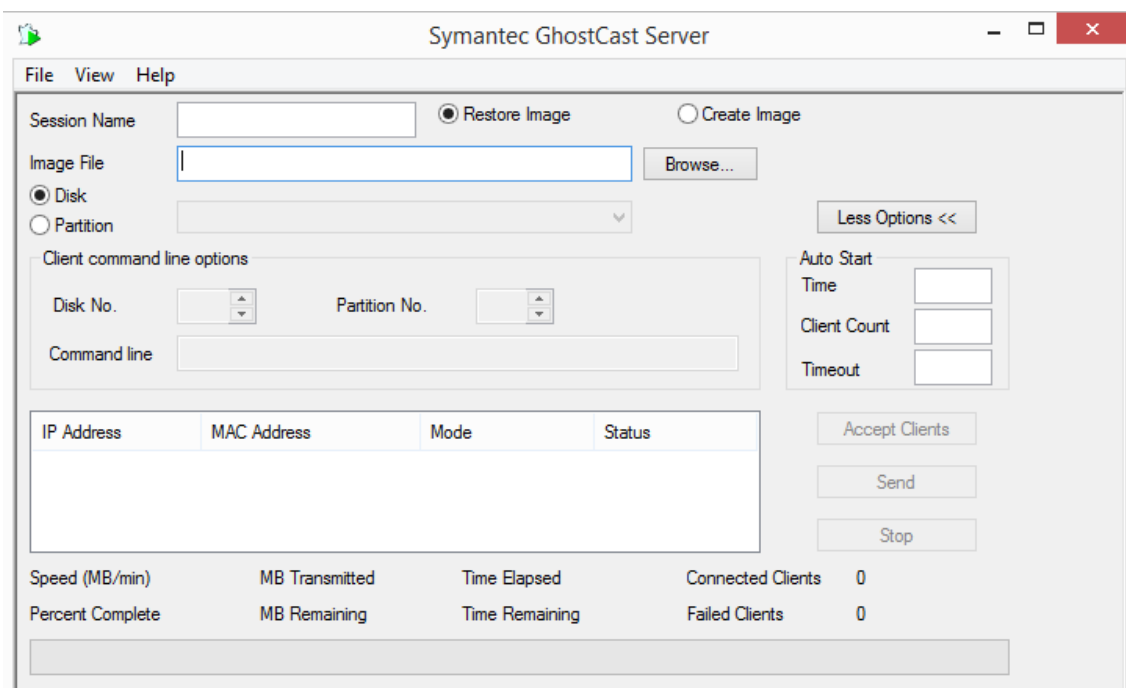


Ilustración 74: Pantalla de administración de *Ghost Cast Server*

La cual, deberemos cumplimentar de la siguiente manera:

1. Indicaremos un nombre para la sesión en la que vamos a realizar el despliegue de la imagen. Por lo tanto, debemos también marcar la opción de “*Restore Image*”.
2. Buscamos y establecemos el fichero de la imagen Maestra (*.GHO).
3. Si queremos que los clientes se vayan aceptando, y quedarse en cola hasta que estén todos y se lance el despliegue, debemos pinchar en la opción “*Accept Clients*”.

En resumen, la pantalla de administración de Ghost Cast Server quedaría de la siguiente manera:

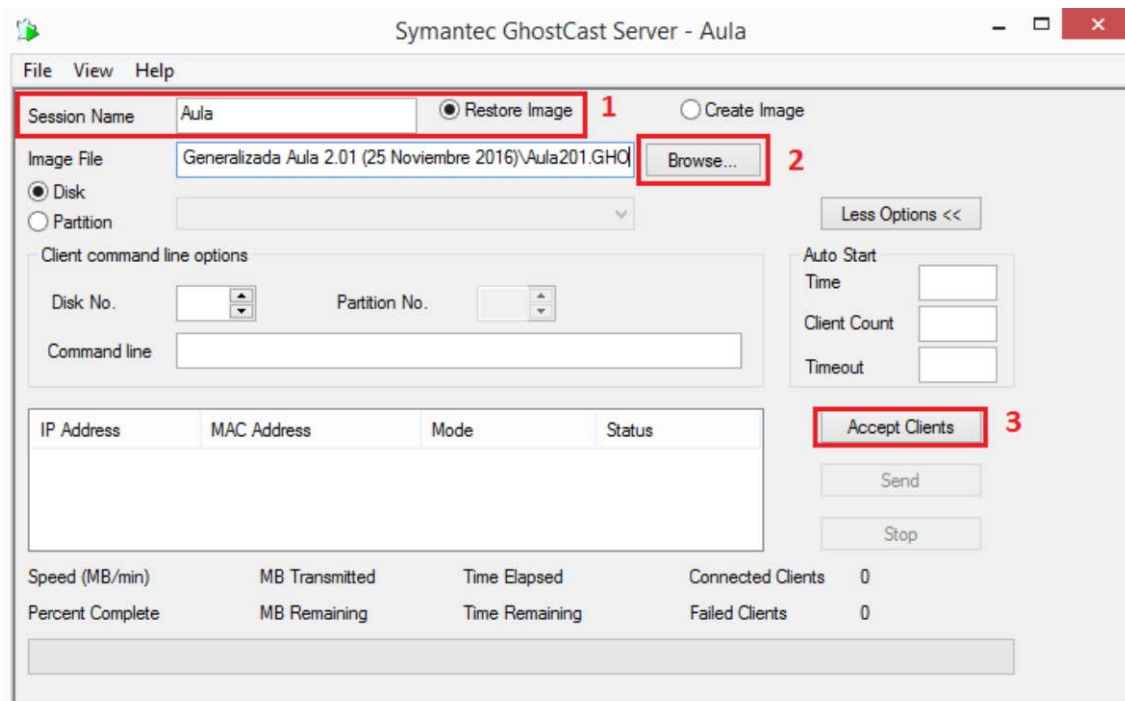


Ilustración 75: Configuración de parámetros en *Ghost Cast Server*

En este momento, el servidor ya está preparado para recibir y aceptar las conexiones de los clientes. Para ello, ahora debemos operar sobre los clientes de la siguiente manera.

Una vez modificado el *boot* de arranque de nuestros equipos e iniciado *Ghost* con nuestro dispositivo USB, veremos que tenemos habilitada una opción de *GhostCast* que, si pinchamos sobre ella, se desplegará otro menú con los distintos modos de transmisión. Que como ya hemos citado en este trabajo, son *Unicast*, *Multicast* y *Broadcast*.

En nuestro caso, vamos a trabajar con el modo de transmisión *Multicast*, ya que no vamos a desplegar la imagen a toda nuestra *VLAN*, sino que sólo la vamos a desplegar a los equipos correspondientes al aula docente que estamos implementando.

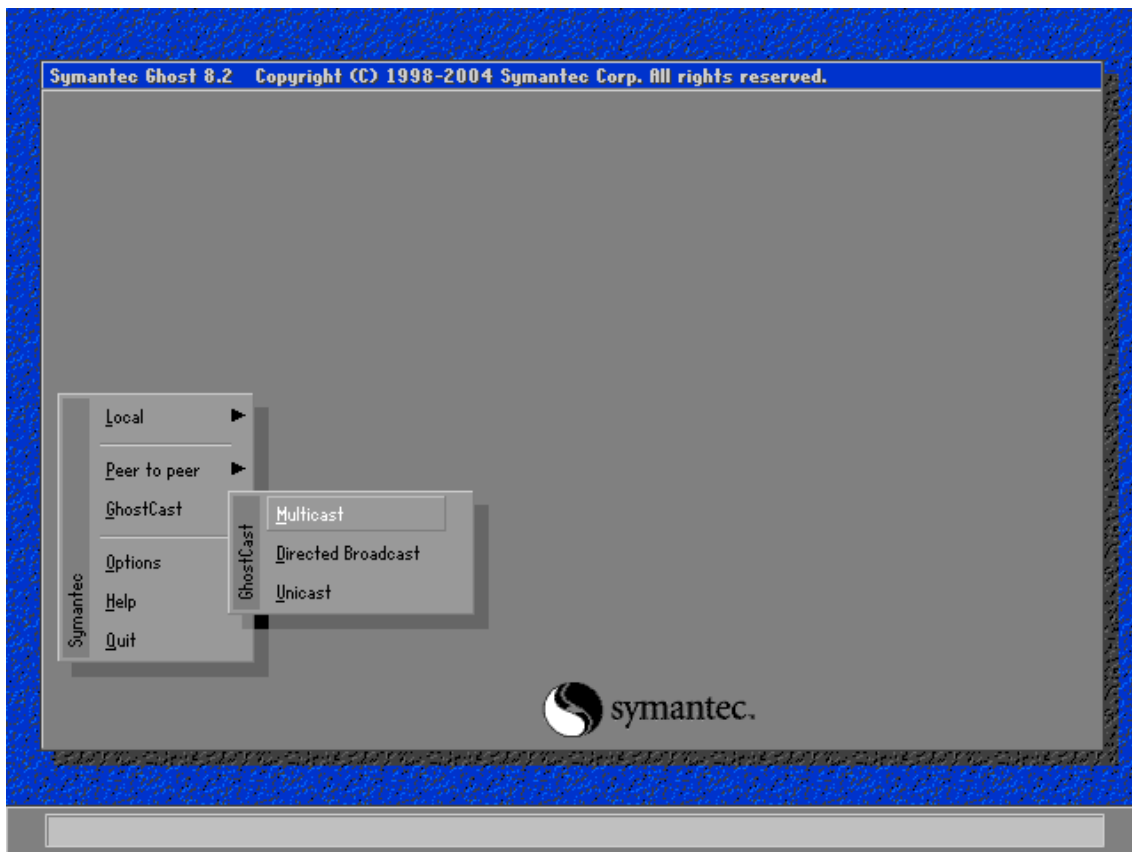


Ilustración 76: Modo de transmisión *Multicast*

Posteriormente, debemos indicar el nombre de la sesión de despliegue que hemos configurado en el servidor y la dirección IP de dicho servidor:

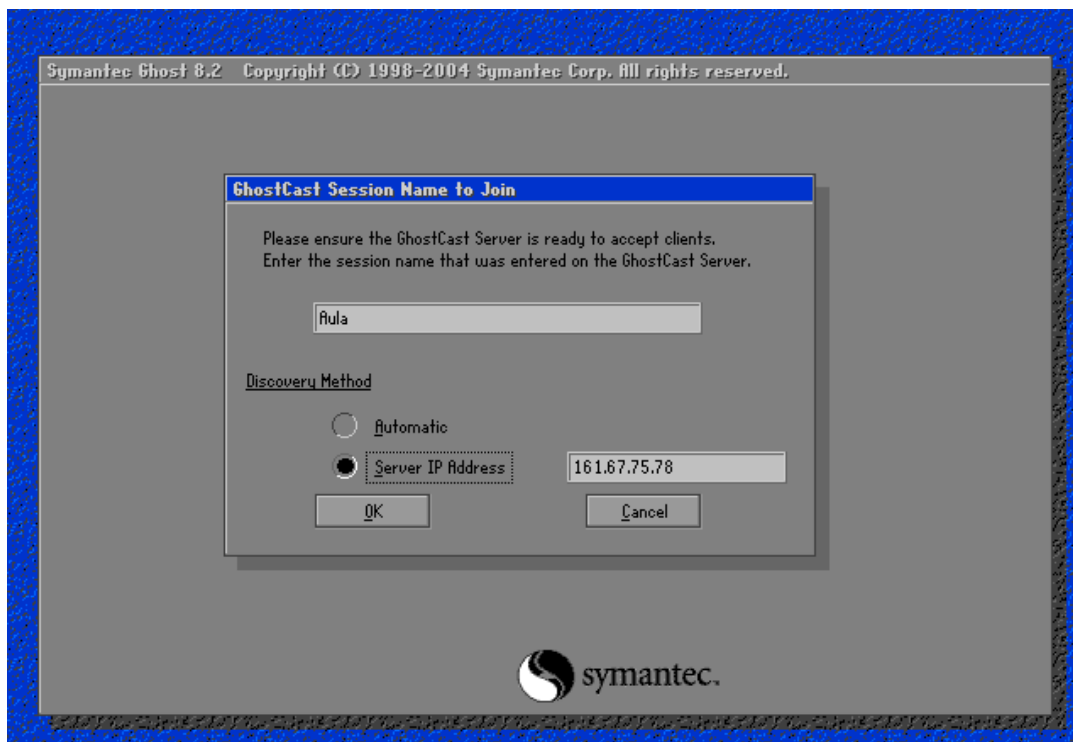


Ilustración 77: Configuración de los parámetros en los clientes

En este momento, iremos viendo en la pantalla de configuración de Ghost Cast Server (ubicado en el servidor) que se empiezan a conectar los clientes:

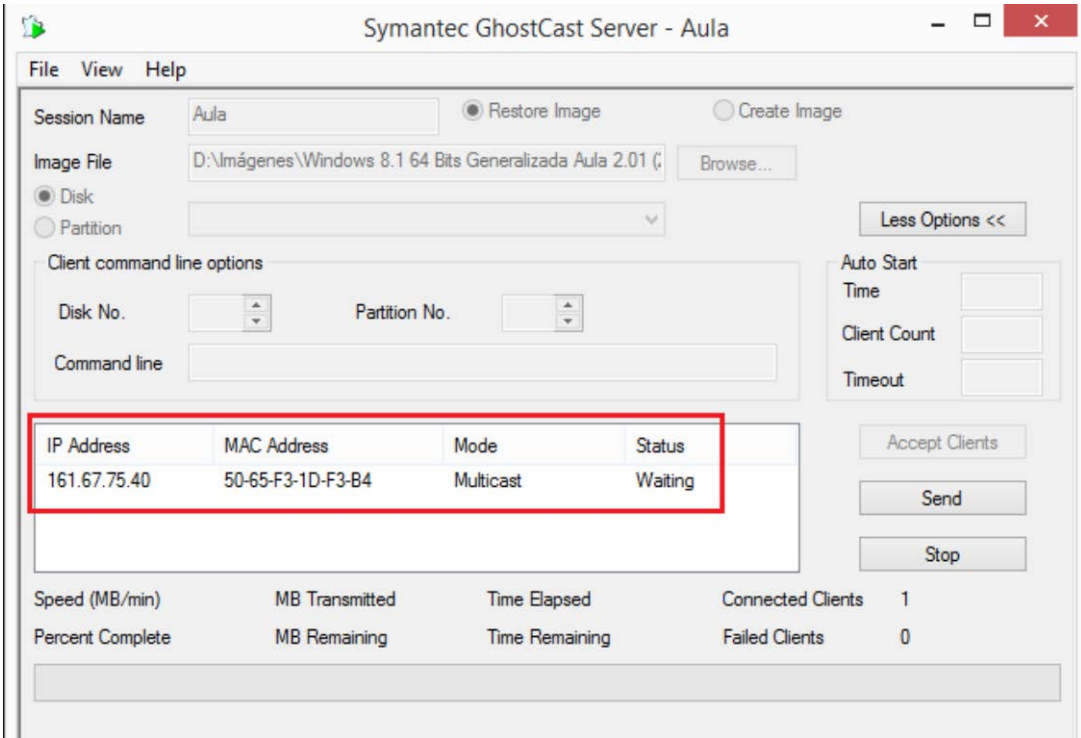


Ilustración 78: Conexión de clientes en Ghost Cast Server

Cuando tengamos a todos los puestos de trabajo del aula conectados, podremos proceder a mandar la imagen pinchando sobre “Send” y, por lo tanto, comenzará a desplegarse en todos los clientes:

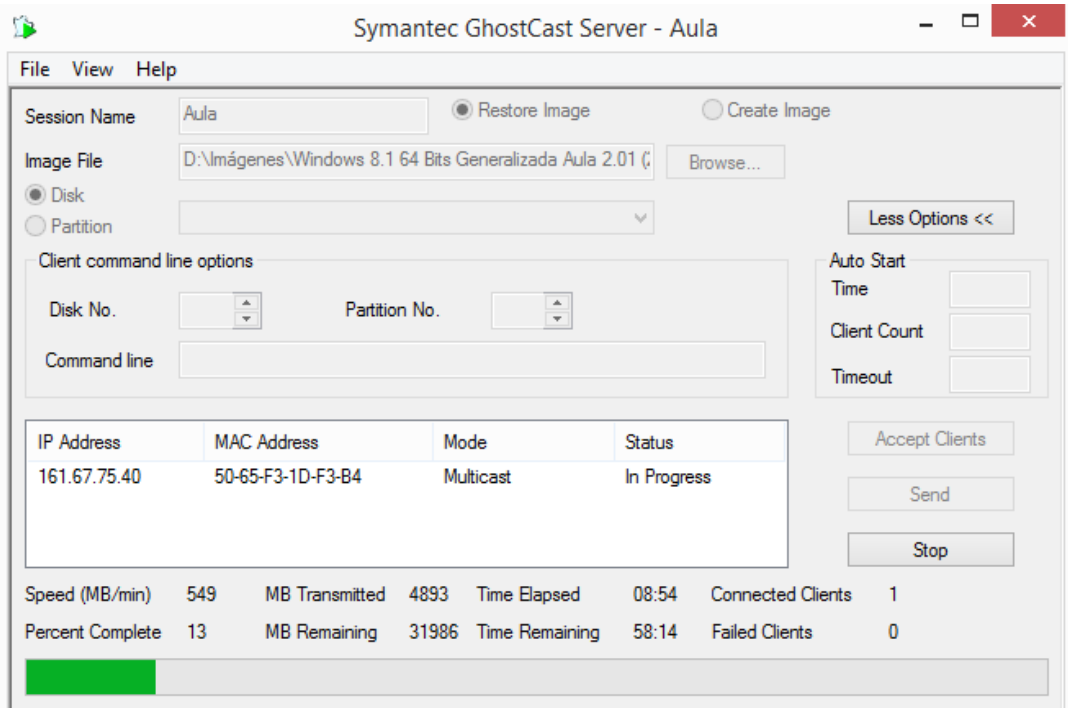


Ilustración 79: Inicio del proceso de despliegue de la imagen

6.8 Anexo VIII

Lo primero que tenemos que hacer es, iniciar la consola de administración desde el equipo que usaremos para gestionar los equipos del aula:

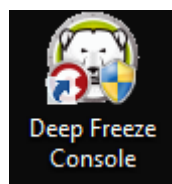


Ilustración 80: Icono consola de administración de *Deep Freeze*

Posteriormente, veremos cómo aparecen los equipos que tienen la semilla configurada, y que están a espera de ser instalada por medio de la consola:



Red y Grupos		Estaciones de trabajo								
Estaciones de trabajo	Grupo de trabajo	Dirección IP	Puerto	Estado	Fecha/Hora de configuración	dirección MAC	Versión	Archivo de instalación	Estado de la licencia	Fecha de vencimiento
AULA000000	UCLM	161.67.75.11	1992	Seed de WKS	No disponible	5005931d3b4	7.21.220.3447	Aula201_Semilla.exe		Nunca expira

Ilustración 81: Equipos con semilla en la consola de *Deep Freeze*

En este momento, lo único que debemos hacer es seleccionar los equipos que están a la espera de que se lance la instalación y pinchar sobre el icono de “Instalar”:



Red y Grupos		Estaciones de trabajo								
Estaciones de trabajo	Grupo de trabajo	Dirección IP	Puerto	Estado	Fecha/Hora de configuración	dirección MAC	Versión	Archivo de instalación	Estado de la licencia	Fecha de vencimiento
AULA000000	UCLM	161.67.75.11	1992	Seed de WKS	No disponible	5005931d3b4	7.21.220.3447	Aula201_Semilla.exe		Nunca expira

Ilustración 82: Instalación de semilla desde consola de *Deep Freeze*

Ahora llega el momento de indicar la ruta del archivo de instalación que se genera desde el Administrador de Deep Freeze a la misma vez que se generó la semilla:

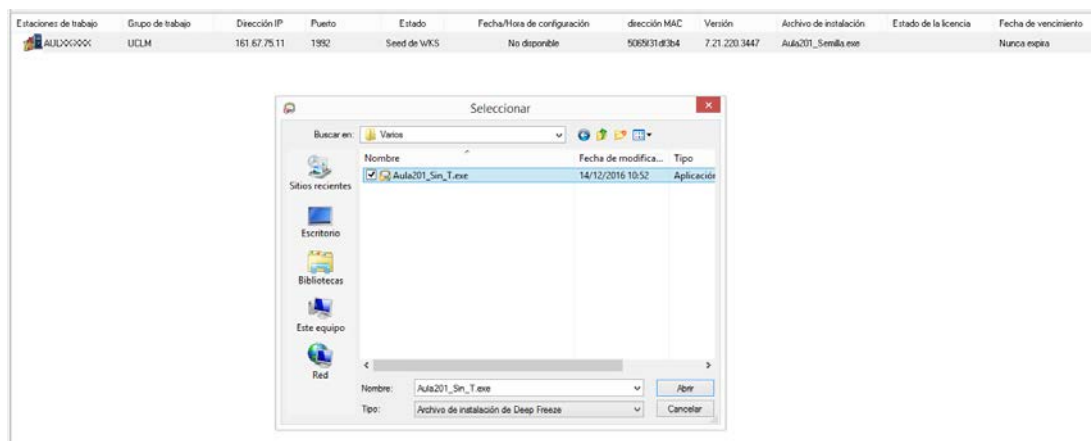


Ilustración 83: Ruta de archivo de instalación de *Deep Freeze*

Terminado el proceso de instalación se reiniciarán los equipos ya en modo “congelado”. Lo podemos identificar por el icono que aparece en la barra de tareas de los equipos del aula:



Ilustración 84: Icono de Deep Freeze en estado congelado

Por último, indicamos que en la consola de administración de *Deep Freeze* podemos ver el estado de todos los equipos del aula. Veremos los equipos están congelados, descongelados, etc. Además, podremos realizar varias acciones de administración sobre ellos, como, por ejemplo: Congelarlos, descongelarlos, reiniciarlos, apagarlos, ponerlos en mantenimiento, iniciarlos con el teclado y ratón bloqueados, etc. Con lo cual, nos facilita mucho el trabajo de mantenimiento y administración del aula.



Ilustración 85: Barra de tareas consola de administración de *Deep Freeze*