

Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes d'Informació

Implementación De Una Solución De Diskless Workstations Para Empresas

Estudio de Viabilidad

JAN LOPERA CANO

TUTOR: EUGENIO FERNÁNDEZ

2021 - 2022

Índice

1. Planificación Inicial	1
2. Presupuesto	7
3. Análisis de viabilidad	9
4. Análisis de viabilidad medioambiental	13
5. Aspectos legales.....	15

Tabla de figuras e ilustraciones

Tabla 1 Planificación	1
Tabla 2 Presupuesto	7
Tabla 3 Cálculo sueldo neto	8
Tabla 4 Consumos	11

Estudio de viabilidad

El diccionario de la Real Academia Española define viabilidad como la cualidad de tener probabilidades de llevarse a cabo un asunto dado. En esta sección, se analiza la viabilidad del proyecto en función de diversos parámetros.

1. Planificación Inicial

Antes de analizar la viabilidad, es necesario comprender las franjas de tiempo y horas en las que este proyecto tiene previsto finalizarse. Para ello, se ha elaborado la siguiente tabla, en la que se muestra un sumario de las tareas a realizar.

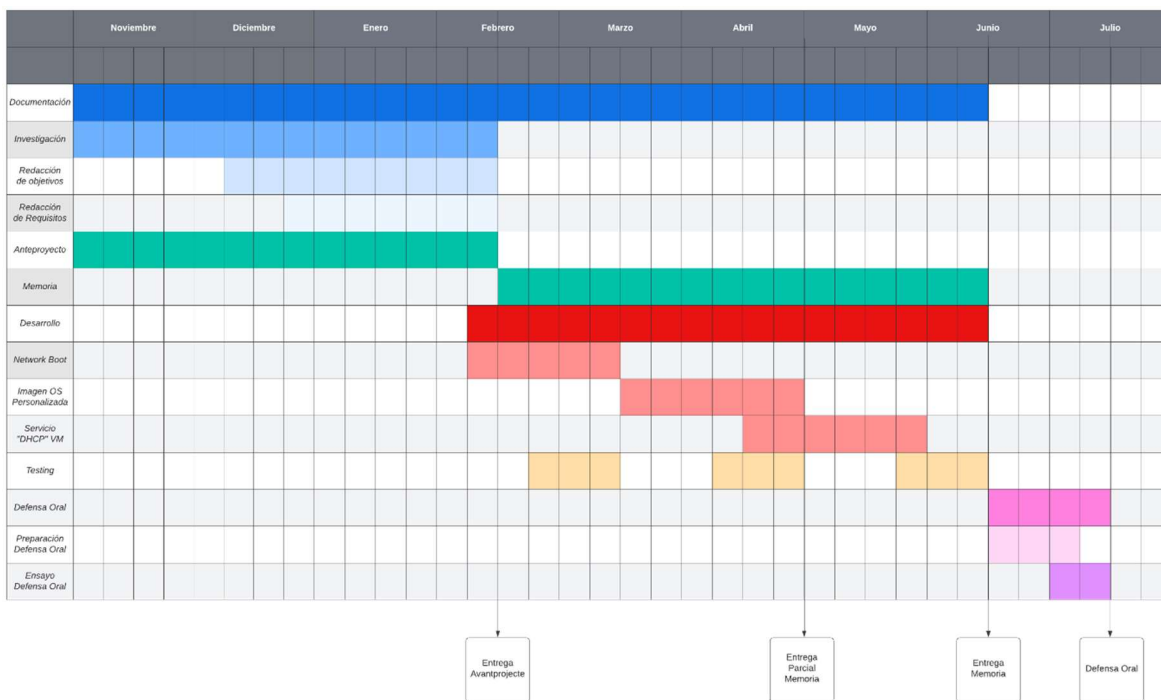


Tabla 1 Planificación. Fuente: propia.

Esta planificación está sujeta a cambios debido a imprevistos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. Las fechas establecidas como entregas son inalterables y vienen dadas por la institución.

1.1 Ciclo de vida

El sumario de la planificación mostrado en la anterior tabla solo muestra las etapas de documentación y desarrollo primario del proyecto. Una vez entregado el proyecto, es posible

que no esté completamente listo para su integración en un entorno de producción y que requiera de un extenso testeado de sus funcionalidades, además de diversas auditorias de seguridad. Este proyecto solo enmarca la creación de este sistema hasta un estado donde la funcionalidad es completa pero no se garantiza que sea adecuado para ser colocado de forma inmediata en una institución.

Antes de ser puesto en un entorno de producción real, también es aconsejable el diseño y creación de diversas utilidades para extraer métricas del estado del sistema, además de otras herramientas que faciliten la gestión.

1.2 Desglose de la planificación

Encontramos principalmente tres etapas en este proyecto: una primera etapa de documentación, que culmina con la entrega de la memoria final del proyecto; una segunda etapa de desarrollo y testeado, que empieza una semana antes de la entrega del anteproyecto y culmina con la entrega de la memoria final del proyecto; y una tercera etapa que comprende la presentación y defensa del proyecto delante de un tribunal.

1.2.1 Etapa de documentación

En la etapa de documentación se han previsto tres entregas: un anteproyecto a entregar a mediados de febrero, una entrega parcial de la memoria a entregar a finales de abril, y la memoria final a entregar a mediados de junio.

Antes de la entrega del anteproyecto, las todas las tareas de investigación y redacción de objetivos y requerimientos debes haberse completado con éxito.

Una vez entregado el anteproyecto, la etapa de documentación continua con la elaboración de la memoria final del proyecto.

1.2.1.1 Investigación

Esta tarea comprende desde el inicio del proyecto hasta la entrega del anteproyecto. La tarea consiste en buscar, filtrar, y condensar información acerca de los temas relacionados con el proyecto. Concretamente se ha centrado en la investigación acerca de los apartados mencionados en el segundo capítulo de este documento.

1.2.1.2 Redacción de objetivos

Esta tarea comprende desde la segunda semana de diciembre hasta la entrega del anteproyecto. La tarea consiste en, tras una investigación previa y en paralelo a la investigación, la redacción de los objetivos del proyecto. Estos objetivos son los reflejados en el tercer capítulo de este documento.

1.2.1.3 Redacción de requisitos

Esta tarea comprende de la última semana de diciembre hasta la entrega del anteproyecto. La tarea consiste en, una vez la redacción de los objetivos ha comenzado, detectar y redactar los requisitos funcionales y tecnológicos que debe cumplir la solución planteada en este proyecto. Estos requisitos quedan presentes en el quinto capítulo de este documento.

1.2.2 Etapa de Desarrollo

La etapa de desarrollo, que transcurre paralelamente a la etapa de documentación y comienza una semana antes de la entrega del anteproyecto, consta de cuatro tareas principales: la primera, llamada Network Boot, consiste en conseguir que un dispositivo Raspberry Pi arranque en red un sistema operativo descargado desde un servidor TFTP; la segunda, conocida como Imagen OS Personalizada, consiste en la creación de una distribución Linux ligera personalizada con la capacidad de conectarse a una máquina virtual; la tercera, nombrada como Servicio “DHCP” VM, consiste en la creación de un servicio que, de forma similar a DHCP, asigne de forma automática una máquina virtual a cada cliente que arranque en red; por último encontramos el testeo, en el que se pretende testear los diferentes

componentes de la solución para intentar garantizar un correcto funcionamiento en condiciones ideales.

1.2.2.1 Network Boot

Esta tarea comprende desde la primera semana de febrero hasta la primera semana de marzo. La tarea consiste en configurar y modificar los servicios necesarios para conseguir que un dispositivo Raspberry Pi consiga descargar una imagen de un servidor TFTP y arrancar de esa misma imagen sin necesidad de una tarjeta microSD.

1.2.2.2 Imagen OS Personalizada

Esta tarea comprende desde la segunda semana de marzo hasta la última semana de abril. La tarea consiste en modificar una imagen Linux, compatible con Raspberry Pi, para eliminar los componentes innecesarios y añadir un cliente capaz de conectarse a máquinas virtuales.

1.2.2.3 Servicio “DHCP” VM

Esta tarea comprende desde la tercera semana de abril hasta la última semana de mayo. La tarea consiste en el diseño e implementación de un sistema capaz de asignar, de forma automática, una máquina virtual a cada cliente que así se lo solicite mediante una petición broadcast. También comprende la propuesta de creación de un servicio similar a un Relay Agent capaz de leer ese tráfico broadcast y convertirlo en unicast para, así, poder atravesar routers.

1.2.2.4 Testing

Esta tarea es ejecutada las tres semanas antes del fin de la primera y la segunda tarea, además de una semana antes del fin de la tercera. La tarea tiene una duración de tres semanas y consiste en realizar diversas pruebas al sistema desarrollado para garantizar su correcto funcionamiento en condiciones ideales.

1.2.3 Etapa de Defensa Oral

Esta etapa comienza una vez se ha entregado la memoria final del proyecto. Consta de dos tareas principales: la preparación de la defensa oral y sus respectivos ensayos. La etapa concluye en el momento de la defensa oral delante del jurado.

1.2.3.1 Preparación de la defensa oral

Esta tarea comprende desde la entrega de la memoria final hasta la primera semana de julio. En esta tarea se elabora el discurso a seguir durante la defensa, además del correspondiente medio multimedia necesario para la presentación, y la demo del sistema desarrollado.

1.2.3.2 Ensayo de la defensa oral

Esta tarea comprende desde la primera semana de julio hasta la defensa delante del jurado del proyecto. En esta tarea se realizan las prácticas necesarias para garantizar una correcta exposición oral delante del jurado.

1.3 Desviación

Se ha producido una desviación significativa en la planificación del proyecto. Al inicio del proyecto se subestimó la cantidad de horas de investigación que se necesitarían para empezar la primera tarea. Esta tarea se ha completado en el doble de tiempo del esperado, por lo que se ha reducido a la mitad el tiempo disponible para las otras dos tareas.

A pesar de este contratiempo, el trabajo ha conseguido acabarse en la fecha prevista.

2. Presupuesto

Se ha valorado el número de horas totales en el desarrollo de este proyecto en, aproximadamente, 550h. A continuación, se muestra un desglose de los costes que devienen del desarrollo de este sistema.

Item	Cantidad	Precio	Total	Porcentual
LICENCIAS			513,50 €	4%
JetBrains Suite	1	324,50 €	324,50 €	
Unraid OS	1	129,00 €	129,00 €	
Github Pro	1	60,00 €	60,00 €	
HARDWARE			4.827,00 €	34%
Dell R7515	1	2.387,00 €	2.387,00 €	
Raspberry Pi 4	2	70,00 €	140,00 €	
PC	1	2.300,00 €	2.300,00 €	
SALARIOS			8.467,60 €	60%
Programador Senior	350	15,00 €	5.250,00 €	
Ingeniero de Software	50	21,00 €	1.050,00 €	
QA Tester	50	13,00 €	650,00 €	
Redactor de Documentación	100	8,00 €	800,00 €	
GASTOS FIJOS			358,80 €	3%
Internet	1	358,80 €	358,80 €	
			TOTAL	14.166,90 €

Tabla 2 Presupuesto. Fuente: propia.

2.1 Capital Humano

Un 60% del coste de este proyecto viene dado por el mantenimiento del capital humano. Se ha desglosado este coste en las diversas funciones que se van a desempeñar durante el desarrollo y se ha buscado información acerca de los sueldos brutos por hora de cada función en el mercado de trabajo español.

Como se puede observar, la mayor cantidad de horas de trabajo están centradas en la programación; ya que este trabajo tiene una componente práctica muy importante.

Teniendo en cuenta el precio por hora promedio y la situación actual del autor de este proyecto, se ha realizado el siguiente cálculo:

Sueldo bruto anual	8.400,00 €
<i>Retenciones por IRPF</i>	0,00 €
<i>Cuotas a la Seg. Social</i>	728,50 €
<i>Sueldo neto anual</i>	7.671,50 €
<i>Tipo de retención sobre la nómina</i>	2,00%
<i>Sueldo neto mensual (12 pagas)</i>	639,30 €

Tabla 3 Cálculo sueldo neto. Fuente: propia.

2.2 Coste Material

El coste material de este proyecto representa un 34% del total. En este se incluye tanto lo necesario para desarrollar la solución como el equipo mínimo para el testeo.

La persona encargada de realizar el proyecto puede disponer parcial o totalmente de los elementos requeridos, pero para documentar todo el coste se ha optado por incluir este apartado.

Tras realizar los correspondientes cálculos basados en el tiempo de amortización de cada material (ocho años para servidores y ordenadores, seis para dispositivos y sistemas informáticos, y un año para el software que requiere de suscripción anual) y teniendo en cuenta que el proyecto requiere de 550 horas aproximada de trabajo, el coste material del proyecto asciende a 70,49€. En el caso de que el plazo de amortización fuera inferior, este precio aumentaría drásticamente.

2.3 Coste Intangible

Solo un 4% del coste está destinado a las licencias de software. En estas licencias se incluye lo esencial para el desarrollo de este sistema, sin contar todo el software gratuito y de código abierto.

3. Análisis de viabilidad

Tras conocer tanto la planificación del proyecto como las necesidades económicas que requiere para su completo desarrollo, se plantea un análisis de la viabilidad del sistema según diversos factores.

3.1 Análisis de viabilidad técnica

Desde un punto de vista técnico, la viabilidad de este proyecto está prácticamente garantizada debido al uso de tecnologías y conceptos que han demostrado ser eficaces durante largos años. Los únicos puntos no probados residen en el desarrollo de servicios que siguen un funcionamiento similar a tecnologías usadas comúnmente hoy en día; por ende, prácticamente se garantiza su funcionamiento a nivel conceptual.

El único riesgo a nivel de viabilidad técnica reside en la integración y puesta a punto de todo el software del que está compuesto el sistema de forma colectiva, y no tanto en los riesgos asociados al software en sí mismo.

3.2 Análisis de viabilidad económica

Se ha desglosado el modelo de negocio siguiendo el patrón del Model Business Canvas.

3.2.1 Segmentos de Mercado

El segmento de mercado escogido reside en empresas medianas cuya actividad requiera del uso continuado de ordenadores.

3.2.2 Canales

Los canales a través de los que se plantea llegar al cliente son tanto una web informativa, como anuncios en revistas de gestión de empresas y revistas o newsletters de administradores de sistemas.

3.2.3 Fuentes de ingresos

Dado que legalmente no se puede cobrar por un software de código abierto, la fuente de ingresos proviene de la instalación del sistema y el mantenimiento y no del software en sí.

3.2.4 Actividades Clave

Las actividades clave consisten en el desarrollo del sistema, el márketing para dar a conocer las ventajas del producto, y la instalación e integración del proyecto.

3.2.5 Estructura de Costes

Los costes principales son derivados de los costes de personal y de licencias de programas de desarrollo.

3.2.6 Propuesta de valor

La propuesta de valor es la siguiente:

“Ahorra en mantenimiento y energía teniendo mejores prestaciones y un menor *downtime*.”

3.2.7 Relaciones con los clientes

La relación con los posibles clientes será a través del correo electrónico, mediante llamadas telefónicas, y puramente personal.

3.2.8 Recursos Clave

Los recursos clave son tanto los dispositivos usados para el desarrollo como los dispositivos usados para el testeo.

3.2.9 Asociaciones Clave

Se requiere de asociaciones con distribuidoras de informática, y diversas organizaciones que se encargan de producir el software de código abierto utilizado.

3.2.10 Detalles económicos

Desde un punto de vista económico, la solución planteada presenta dos puntos en los que es superior respecto a los sistemas convencionales usados hoy en día.

El primer punto reside en el coste a nivel energético. Dado que la solución consiste en sustituir los ordenadores usados en la empresa por dispositivos Raspberry Pi y un servidor de virtualización; se puede comparar los consumos promedio de cada sistema. Para el sistema convencional se asume que los equipos son de gama baja y consumen en idle (sin un usuario activamente usándolo, pero a la espera de que cualquiera inicie una sesión de escritorio remoto) aproximadamente 60W. Esta cifra aumenta a 125W cuando el uso es moderado y a 250W cuando el uso es elevado.

Se asume, además, que esta hipotética empresa requiere de un servidor de almacenamiento en red.

Para el sistema propuesto se asume un consumo en idle (por cada Raspberry Pi) de dos vatios. Esta cifra aumenta a cuatro vatios con un uso moderado, y a seis vatios con un uso alto. También se tiene en cuenta el consumo del servidor “All-in-one”, que ofrece servicios de almacenamiento en red y de servidor de dominio. Este servidor consume en idle 250W, 375W con un uso medio, y 750W con un uso elevado.

Se ha tenido en cuenta que para utilizar el sistema propuesto en este proyecto se requiere de un router más potente y con más funciones que en un sistema convencional. Esto está reflejado en los consumos de la siguiente tabla.

Dispositivo	Consumo		
	Sistema Convencional	Sistema propuesto	
10 ordenadores (idle 16h)	9600	320	
10 ordenadores (activo 50% 6h)	7500	240	
10 ordenadores (activo 100% 2h)	5000	120	
Servidor All-in-One (idle 16h)	0	4000	
Servidor All-in-One (activo 50% 6h)	0	2250	
Servidor All-in-One (activo 100% 2h)	0	1500	
Servidor NFS + Dominio	3000	0	
Router	144	960	
	25244	9390	TOTAL (Wh)
	269%	100%	Porcentual

Tabla 4 Consumos. Fuente: propia.

Como se puede observar, este sistema garantiza un menor consumo de energía sin penalizar el rendimiento.

El segundo punto en el que este sistema es superior a nivel económico reside en el coste de mantenimiento. Es cierto que el coste en hardware de los dispositivos que conforman el servidor es superior; pero debido a su carácter profesional, este hardware está diseñado para no solo durar más que el hardware doméstico, si no para tener un índice de defectos muy inferior. Esto acaba disminuyendo los costes de mantenimiento del sistema en conjunto.

Si se tiene en cuenta que el precio de una Raspberry Pi es, aproximadamente y en el peor de los casos, la mitad del precio de un ordenador de gama baja convencional y que la facilidad de sustitución de una Raspberry Pi es muy superior a la de un ordenador, se puede deducir que los costes en mantenimiento de esta solución son inferiores que los de una instalación convencional.

4. Análisis de viabilidad medioambiental

En cuanto a la viabilidad medioambiental del proyecto, se han observado dos puntos en los que este sistema es superior a un sistema convencional.

El primer punto reside en las emisiones de dióxido de carbono producidas por la electricidad consumida. Teniendo en cuenta que la solución propuesta tiene un consumo energético casi tres veces menor que los sistemas actuales, se puede deducir que la huella de carbono a nivel de consumo energético es, igualmente, tres veces menor. Calcular exactamente el número de kilogramos de dióxido de carbono ahorrados carece de un sentido real en este contexto, pues este variará en función del origen de la energía, algo que no es contemplable en este documento.

El segundo punto radica de la simplicidad del hardware del dispositivo Raspberry Pi. Una Raspberry Pi es infinitamente más simple de fabricar que los componentes de un ordenador de gama baja, y por su simplicidad son requeridos menos materiales y se genera un menor número de residuos potencialmente contaminantes.

5. Aspectos legales

El aspecto legal más importante de este proyecto reside en el cumplimiento de las diferentes licencias del software de código abierto utilizado. Por suerte, estas licencias son bastante permisivas y comportan dos puntos principales.

El primer punto reside en mantener el producto resultante con la misma licencia que poseía el software usado. Este punto puede causar diversos problemas, ya que algunas de las licencias utilizadas son ligeramente antiguas y no protegen ciertos aspectos del software. A pesar de esto, el riesgo de utilizar semejantes licencias es muy bajo y no comporta un riesgo real.

El segundo punto reside en la no comercialización del software. La mayoría de las licencias que posee el software utilizado advierte que no se puede usar de forma comercial el software resultante. Es por eso por lo que, tras consultar a un abogado, se ha optado por no cobrar por el software y monetizar el servicio de instalación, integración y mantenimiento.

Las leyes de protección de datos no aplican directamente en este proyecto, sin embargo, deben de tenerse en cuenta en la instalación de este sistema en un entorno de producción. Por ende, se recomienda una auditoría de seguridad en el sistema antes de instalarlo en un entorno de producción.