

Comparación del uso de Synology NAS y otros tipos de servidores para soluciones empresariales

ASIR / PRESENCIAL

Nicolás Jiménez de la Torre

Tutor del TFG

DEDICATORIA (OPCIONAL)

Tabla de contenido

[1 ABSTRACT 5](#_Toc192507090)

[2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 6](#_Toc192507091)

[3 INTRODUCCIÓN 9](#_Toc192507092)

[4 OBJETIVOS 10](#_Toc192507093)

[5 DESCRIPCIÓN 14](#_Toc192507094)

[6 DESARROLLO 17](#_Toc192507095)

[6.1 Comparar el coste inicial de las diferentes soluciones 17](#_Toc192507096)

[6.1.1 Coste inicial de un Synology NAS 17](#_Toc192507097)

[6.1.2 Coste Inicial Servidor Dedicado 19](#_Toc192507098)

[6.1.3 Coste inicial Servidor en la Nube 20](#_Toc192507099)

[6.1.4 Coste Inicial Servidor Híbrido (NAS Local + Servidor Backup en la Nube) 22](#_Toc192507100)

[6.2 Comparar el mantenimiento de las distintas soluciones 24](#_Toc192507101)

[6.2.1 Mantenimiento Synology NAS 25](#_Toc192507102)

[6.2.2 Mantenimiento Servidor Dedicado 26](#_Toc192507103)

[6.2.3 Mantenimiento Servidor en la Nube 27](#_Toc192507104)

[6.2.4 Mantenimiento Servidor Híbrido 28](#_Toc192507105)

[7 TECNOLOGÍA 29](#_Toc192507106)

[8 METODOLOGÍA 31](#_Toc192507107)

[9 TRABAJOS FUTUROS 32](#_Toc192507108)

[10 CONCLUSIONES 33](#_Toc192507109)

[11 REFERENCIAS 34](#_Toc192507110)

# ABSTRACT

En el entorno empresarial actual, la gestión eficiente del almacenamiento de datos es esencial para las organizaciones por su seguridad y su productividad. Este estudio analiza y compara el uso de servidores NAS de la marca Synology con otras soluciones de servidores, como servidores dedicados, en la nube y NAS de diferentes fabricantes. Se evaluarán aspectos clave como rendimiento, seguridad, escalabilidad, coste de implementación y facilidad de administración, con el objetivo de proporcionar una guía detallada para pequeñas y medianas empresas en cuanto a la elección de la mejor infraestructura de sistemas de almacenamiento y servidores en su infraestructura de empresa.

Entre las tecnologías implementadas en estos servidores se incluyen el almacenamiento centralizado, servidores web, bases de datos, copias de seguridad automatizadas, servidores VPN y aplicaciones empresariales de gestión de usuarios o de productos. Este análisis permitirá determinar las ventajas y desventajas de cada opción, considerando factores como los costes de adquisición y mantenimiento.

This study analyses and compares the use of Synology NAS servers with other server solutions, such as dedicated servers, cloud servers, and NAS systems from different brands. I will analyse key aspects such as performance, security, scalability, costs, and ease of management to provide a clear guide for small and medium-sized businesses in choosing the best storage infrastructure for their business.

The technologies implemented in these servers include centralized storage, web servers, databases, automated backups, VPN servers, and business applications for users or products management. This analysis will help determine the advantages and disadvantages of each option, considering factors such as acquisition cost, maintenance, and flexibility.

# JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto busca proporcionar una guía para las PYMEs, ayudándolas a seleccionar la solución de almacenamiento en red más adecuada a sus necesidades empresariales. El objetivo principal es comparar las opciones más relevantes disponibles en el mercado, centrándose en las soluciones NAS de Synology, y evaluando su idoneidad en términos de coste, rendimiento, escalabilidad, seguridad y facilidad de administración. Al hacerlo, se pretende facilitar a las PYMEs la toma de decisiones que maximicen su eficiencia sin tener que invertir una gran parte de su presupuesto en ello.

Para hacer este proyecto algo más real, crearé un entorno ficticio de una PYME que se dedica al sector de la domótica. En este contexto, la empresa ficticia “Zenit S.L.” es una PYME que diseña e instala soluciones domóticas para viviendas y empresas. Su modelo de negocio depende de la recopilación, almacenamiento y análisis de datos generados por los dispositivos inteligentes que sus clientes utilizan en sus hogares o instalaciones comerciales. Entre estos datos se incluyen registros de uso de dispositivos, patrones de comportamiento, datos de sensores de temperatura y humedad, cámaras de seguridad, y otros sistemas automatizados de control de la vivienda. A medida que la empresa crece y sus proyectos aumentan en número, la necesidad de una infraestructura de almacenamiento eficiente, accesible y segura se hace primordial.

Con una base de clientes en expansión y un volumen creciente de datos por gestionar, Zenit S.L. debe encontrar una solución de almacenamiento que permita no solo almacenar grandes cantidades de datos de manera confiable, sino también acceder a ellos rápidamente y con la capacidad de escalabilidad que permita a la empresa seguir creciendo. Además, la seguridad de los datos es esencial, dado que estos incluyen información sensible de los clientes y dispositivos conectados a Internet.

En la actualidad existen distintos tipos de soluciones en infraestructuras TI cada una con sus características particulares, por ello es importante que las analicemos, aunque sin embargo hay algunas opciones que son más comunes que otras, estas opciones son las siguientes:

* Servidores NAS (Network Attached Storage): Dispositivos dedicados al almacenamiento en red, accesibles desde múltiples puntos de la red, como los de marcas como Synology, QNAP o Western Digital.
* Servidores Dedicados: Infraestructuras físicas de alto rendimiento y personalización que permiten un control total sobre la arquitectura del sistema.
* Servidores en la Nube: Soluciones como AWS, Google Cloud y Microsoft Azure, que ofrecen almacenamiento escalable y servicios adicionales como análisis de datos y gestión avanzada.
* Sistemas Híbridos: Combinaciones de almacenamiento en local y en la nube, lo que ofrece mayor flexibilidad, redundancia y recuperación ante desastres.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de estas soluciones, resaltando sus principales características:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Característica | Synology NAS | Servidores Dedicados | Servidores en la Nube | Sistemas Híbridos |
| Coste Inicial | Medio | Alto | Alto | Medio |
| Mantenimiento | Bajo | Alto | Bajo | Medio |
| Escalabilidad | Alta | Alta | Muy Alta | Alta |
| Facilidad de Uso | Muy Alta | Baja | Alta | Media |
| Seguridad | Alta | Muy Alta | Alta | Muy Alta |
| Redundancia de Datos | Media | Media | Muy Alta | Muy Alta |

Esta comparativa permite identificar de forma muy breve las ventajas y limitaciones de cada tipo de solución. Al considerar factores como costes iniciales, facilidad de uso, escalabilidad y niveles de seguridad, las PYMEs pueden determinar cuál es la opción más adecuada en función de sus necesidades específicas y su capacidad de inversión. En el caso de Zenit S.L., la elección de la solución de almacenamiento ideal será clave para garantizar que la empresa pueda manejar el flujo creciente de datos de manera eficiente y segura.

En cuento a los aspectos legales y medidas que hay que tener en cuenta para ejecutar el proyecto debemos pensar que las PYMEs deben de respetar la normativa vigente en materia de protección de datos personales y seguridad de la información.

1. Protección de Datos Personales

La Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, establece las bases para la protección de datos en España.

* Consentimiento Informado: Antes de recopilar datos personales, es necesario obtener el consentimiento explícito de los interesados, informándoles sobre el propósito y uso de sus datos.
* Principios de Tratamiento: Los datos deben ser tratados de manera lícita, leal y transparente; recogidos con fines determinados, explícitos y legítimos; adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario; exactos y actualizados; y conservados de forma que se permita la identificación de los interesados durante no más tiempo del necesario.
* Derechos de los Interesados: Se deben garantizar los derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación del tratamiento, portabilidad y oposición de los interesados.

1. Seguridad de la Información

El Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, regula la seguridad de las redes y sistemas de información utilizados para la provisión de servicios esenciales y servicios digitales.

* Medidas de Seguridad: Implementar medidas técnicas y organizativas adecuadas para garantizar un nivel de seguridad adecuado al riesgo, incluyendo la protección contra accesos no autorizados, pérdida de datos y ataques cibernéticos.
* Plan de Respuesta a Incidentes: Desarrollar y mantener un plan de respuesta ante incidentes de seguridad que permita una actuación rápida y eficaz en caso de brechas de seguridad.

# INTRODUCCIÓN

Para muchas empresas, especialmente aquellas del sector de la domótica, la necesidad de almacenar, gestionar y proteger grandes volúmenes de datos relacionados con dispositivos conectados, sensores, sistemas automatizados y clientes ha impulsado la adopción de soluciones de almacenamiento en red como los servidores NAS.

Las principales funciones que tiene como objetivo resolver este proyecto son las siguientes:

* **Almacenamiento y Acceso a Datos:** El principal objetivo del proyecto es evaluar soluciones de almacenamiento en red que permitan a las PYMEs almacenar grandes volúmenes de datos de forma segura, accesible y eficiente. La implementación de servidores NAS (Network Attached Storage) proporciona un repositorio centralizado para archivos, permitiendo el acceso remoto a los datos desde diferentes dispositivos y puntos de la red.
* **Seguridad y Protección de Datos:** En el ámbito de la domótica, los datos gestionados incluyen información sensible, tanto de los dispositivos inteligentes como de los usuarios finales. El proyecto busca garantizar la seguridad mediante la implementación de medidas de protección, como cifrado de datos y redundancia, para prevenir la pérdida o el acceso no autorizado.
* **Escalabilidad:** A medida que la empresa crece, también lo hace la cantidad de datos generados. Una de las funciones clave del proyecto es proporcionar una solución escalable que permita ampliar la capacidad de almacenamiento sin interrumpir las operaciones diarias. Los servidores NAS permiten adicionar discos duros o unidades de almacenamiento adicionales de manera sencilla.
* **Redundancia y Recuperación ante desastres:** El proyecto tiene como objetivo ofrecer un sistema de almacenamiento redundante, mediante el uso de configuraciones como RAID, que minimice el riesgo de pérdida de datos en caso de fallos en el hardware. Además, debe contemplar un plan de recuperación ante desastres que permita restaurar la información de manera rápida y efectiva.
* **Optimización de Costes:** A través de la comparación de las soluciones de almacenamiento, el proyecto resolverá el problema de la optimización de costes, brindando a la PYME la mejor opción de acuerdo con sus necesidades de almacenamiento y su presupuesto.

# OBJETIVOS

**RFTP de la Comparación de Soluciones de Almacenamiento para Zenit S.L.**

**R01 – Comparar el coste inicial de las diferentes soluciones.**

**R01F01** – El coste inicial del sistema NAS debe ser comparable o más bajo que el de otras soluciones.

* **R01F01T01** – Investigar y obtener el precio del hardware necesario para un NAS Synology, incluyendo discos duros, licencias y configuración inicial.
  + **R01F01T01P01** – Comparar los costes de adquisición de un NAS Synology con el precio de un servidor dedicado similar en cuanto a capacidad y características.
* **R01F01T02** – Evaluar el coste de las soluciones en la nube, como AWS o Google Cloud, en función del almacenamiento necesario.
  + **R01F01T02P01** – Comparar el coste mensual de los servicios en la nube (pagos por uso) frente al coste de un NAS Synology y un servidor dedicado.
* **R01F01T03** – Comparar el coste de una solución híbrida (almacenamiento en NAS local más backup en la nube).
  + **R01F01T03P01** – Verificar el coste total del sistema híbrido y comparar con la opción NAS o servidor dedicado.

**R01F02** – Evaluar los costes de mantenimiento a largo plazo de cada opción.

* **R01F02T01** – Evaluar el coste de mantenimiento y operación de un NAS Synology, incluyendo actualizaciones y consumo energético.
  + **R01F02T01P01** – Comparar los costes operativos anuales del NAS con los de un servidor dedicado (hardware, licencias, electricidad, soporte).
* **R01F02T02** – Evaluar los costes de mantenimiento de un servidor en la nube, como tarifas de almacenamiento y ancho de banda.
  + **R01F02T02P01** – Establecer una estimación de los costes mensuales de mantenimiento de un servidor en la nube.
* **R01F02T03** – Evaluar los costes de mantenimiento de una solución híbrida.
  + **R01F02T03P01** – Comparar los costes de mantenimiento de un sistema híbrido con las soluciones NAS y en la nube.

**R02 – Comparar la facilidad de uso y administración de las diferentes soluciones.**

**R02F01** – La interfaz de usuario y administración del NAS debe ser más fácil de usar que la de los servidores dedicados y las demás soluciones.

* **R02F01T01** – Configurar y administrar el NAS Synology DSM (DiskStation Manager), verificando su facilidad de uso.
  + **R02F01T01P01** – Comparar la interfaz de usuario del NAS Synology con la de un servidor dedicado (requiere conocimiento de administración de sistemas).
* **R02F01T02** – Realizar pruebas con el sistema de administración en la nube para evaluar su facilidad de uso (AWS, Google Cloud).
  + **R02F01T02P01** – Comparar la experiencia del usuario entre la gestión de un NAS Synology y la administración de servidores en la nube.
* **R02F01T03** – Evaluar la facilidad de administración de una solución híbrida (gestión de NAS + servicios en la nube).
  + **R02F01T03P01** – Comparar las interfaces de administración de las soluciones híbridas con las de NAS y servidores dedicados.

**R02F02** – El NAS debe permitir tareas de administración sin requerir conocimientos técnicos profundos, mientras que los servidores dedicados y la nube requieren mayor nivel de conocimiento.

* **R02F02T01** – Evaluar la capacidad de administración de usuarios, permisos, y copias de seguridad en el NAS Synology.
  + **R02F02T01P01** – Comparar la facilidad de uso de la administración de permisos y roles entre el NAS y un servidor dedicado.
* **R02F02T02** – Comparar la facilidad de uso en la administración de almacenamiento y datos entre el NAS Synology y los servicios en la nube.
  + **R02F02T02P01** – Probar la administración de la solución en la nube y comparar con la interfaz de usuario de Synology.

**R03 – Comparar la escalabilidad y flexibilidad de cada solución.**

**R03F01** – El NAS debe permitir una escalabilidad suficiente para cubrir las necesidades de crecimiento de la empresa.

* **R03F01T01** – Verificar la posibilidad de agregar más almacenamiento a un NAS Synology mediante la adición de discos adicionales o expansión.
  + **R03F01T01P01** – Comparar la capacidad de expansión de un NAS Synology con un servidor dedicado y cómo se gestionan las expansiones.
* **R03F01T02** – Evaluar la escalabilidad de los servidores en la nube para manejar grandes volúmenes de datos sin interrupciones.
  + **R03F01T02P01** – Comparar el proceso de escalabilidad en la nube (sin interrupciones) frente al proceso de expansión en NAS y servidores dedicados.
* **R03F01T03** – Evaluar la escalabilidad de una solución híbrida (NAS local + respaldo en la nube).
  + **R03F01T03P01** – Comparar la escalabilidad y los costes asociados a la solución híbrida con la solución NAS o en la nube.

**R03F02** – El NAS debe ser flexible en cuanto a la integración con otros servicios y tecnologías.

* **R03F02T01** – Evaluar la capacidad de integración de un NAS Synology con otras herramientas y sistemas, como servicios en la nube, bases de datos y aplicaciones.
  + **R03F02T01P01** – Comparar la facilidad de integración entre un NAS Synology y las soluciones de servidores dedicados o en la nube.
* **R03F02T02** – Comparar la capacidad de integración de una solución híbrida con otros sistemas y servicios.
  + **R03F02T02P01** – Verificar cómo la solución híbrida (NAS + nube) permite integrarse con otras plataformas.

**R04 – Comparar la seguridad de los datos en cada solución.**

**R04F01** – El NAS debe garantizar un alto nivel de seguridad de los datos almacenados.

* **R04F01T01** – Evaluar las características de seguridad del NAS Synology, como el cifrado de datos y los mecanismos de protección ante accesos no autorizados.
  + **R04F01T01P01** – Comparar las opciones de seguridad del NAS Synology con las opciones de seguridad ofrecidas por servidores dedicados y servicios en la nube.
* **R04F01T02** – Verificar las opciones de protección de datos en la nube, incluyendo encriptación, autenticación multifactor y auditorías.
  + **R04F01T02P01** – Comparar la seguridad de los datos en la nube con la seguridad en el NAS Synology y en los servidores dedicados.
* **R04F01T03** – Evaluar las capacidades de seguridad de una solución híbrida (NAS y backup en la nube).
  + **R04F01T03P01** – Comparar las opciones de seguridad de la solución híbrida con las de un NAS o una solución en la nube.

**R05 – Comparar la redundancia de datos y la recuperación ante desastres de cada solución.**

**R05F01** – El NAS debe ofrecer opciones de redundancia de datos de alta calidad.

* **R05F01T01** – Evaluar las opciones de redundancia del NAS Synology, como el RAID y las copias de seguridad automáticas.
  + **R05F01T01P01** – Comparar la redundancia de datos en el NAS con la de un servidor dedicado.
* **R05F01T02** – Verificar la redundancia de los datos en la nube, como la duplicación geográfica de datos.
  + **R05F01T02P01** – Comparar las opciones de redundancia de la nube con las de un NAS.

**R05F02** – El NAS debe permitir una rápida recuperación ante desastres.

* **qR05F02T01** – Configurar un sistema de recuperación ante desastres en el NAS, que permita restaurar los datos rápidamente en caso de fallo.
  + **R05F02T01P01** – Verificar la capacidad de recuperación rápida en el NAS en comparación con una solución en la nube o híbrida.

# DESCRIPCIÓN

**Arquitectura de la solución.** Este diagrama representa el funcionamiento del desarrollo planificado, con el Servidor NAS como el núcleo del proyecto. Este servidor centralizará y almacenará toda la información de la empresa, permitiendo una gestión eficiente y segura.

El sistema contará con los servicios esenciales para el funcionamiento de una PYME, incluyendo Active Directory para la administración de usuarios y de permisos, un servidor web para la publicación de una página web de la empresa, una base de datos para gestionar la información tanto de los productos de la empresa como los datos de nuestros clientes, un sistema de Backup que garantice la seguridad y recuperación de datos por si hubiera algún ataque o alguna perdida de datos, medidas de protección informática para la seguridad de la empresa y por último un servicio de correo electrónico para la comunicación empresarial entre los trabajadores.

Todas las estaciones de trabajo estarán conectadas directamente al servidor, lo que facilitará su administración y asegurará un entorno interconectado y eficiente para el desarrollo de la empresa.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Caso de uso.**

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

|  |  |
| --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN**: Comparar soluciones de almacenamiento | |
| **PRECONDICIONES**:   * Se deben de comparar todas las soluciones de almacenamiento por igual. * Se debe de tener acceso a cada una de las soluciones para realizar las pruebas * Los sistemas de almacenamiento deben de tener los mismos datos para que la comparación sea real. | **POSTCONDICIONES**:   * Se obtiene un informe de la comparación de todas las soluciones de almacenamiento expuestas con sus ventajas y desventajas. * Se selecciona la solución correcta para la empresa en función de los criterios establecidos por cada empresa. |
| **DATOS ENTRADA**   * Lista de soluciones de almacenamiento (NAS, servidores dedicados, nube e híbridos). * Información técnica y comercial de cada opción. * Datos de prueba para evaluar rendimiento y capacidad. * Criterios de evaluación (costes, seguridad, rendimiento, escalabilidad, etc.). | **DATOS SALIDA**   * Informe comparativo con ventajas y desventajas de cada solución. * Tabla de puntuaciones y evaluación de criterios. * Recomendación final sobre la mejor opción para la empresa |
| **INTERFACES**:   * Las interfaces que se van a utilizar son las de cada solución de almacenamiento sobre las que se va a trabajar. * Estas soluciones incluyen distintas interfaces que serán también un punto de evaluación ya que son en gran parte lo que hace la diferencia al elegir una solución u otra para el usuario. | |

# DESARROLLO

## Comparar el coste inicial de las diferentes soluciones

### Coste inicial de un Synology NAS

#### Información General del Synology DS918+

En mi investigación voy a utilizar como modelo el servidor de almacenamiento de Synology NAS DS918+, el cual se ha diseñado exclusivamente para pymes y amantes de la tecnología de la información.

Es una solución de almacenamiento conectado en red de 4 bahías SSD/HDD SATA de 3,5” o 2,5” equipada con un procesador de cuatro núcleos a 1,5GHz, con turbo de hasta 2,3GHz y memoria DDR3L de 4 GB (ampliable a 8 GB). DS918+ es ahora es compatible con dos bahías de SSD M.2 NVMe 2280, lo que permite una creación rápida de la caché del sistema sin ocupar bahías de disco internas. La capacidad de almacenamiento se puede ampliar con el mínimo esfuerzo en función de las necesidades de cada empresa, lo que hace que sea un dispositivo accesible para cualquier tipo de usuario sin necesidad de ser un experto en la tecnología.

DS918+ presenta el sistema de archivos Btrfs para ofrecer las tecnologías de almacenamiento más avanzadas y satisfacer las necesidades de gestión de las empresas modernas:

La comprobación de integridad de datos que incorpora detecta daños en los datos y el sistema de archivos gracias a estrategias de suma de comprobación de datos y metadatos, y permite mejorar la estabilidad global.

El sistema flexible de carpetas compartidas y cuota de usuario ofrece un exhaustivo control de cuotas en todas las cuentas y carpetas compartidas de usuario.

La tecnología de instantáneas avanzada con programación de copias de seguridad configurable admite hasta 1024 copias de copias de seguridad de carpetas compartidas con un intervalo mínimo de 5 minutos sin utilizar una gran cantidad de almacenamiento ni recursos del sistema.

La restauración de datos a nivel de carpeta o archivo le ofrece una gran comodidad y ahorra tiempo a aquellos usuarios que desean restaurar únicamente un archivo o carpeta en concreto.

Recuperación automática de archivos: El sistema de archivos Btrfs puede detectar automáticamente archivos corruptos con metadatos reflejados, así como recuperar metadatos utilizando los volúmenes RAID admitidos, que incluyen RAID 1, 5, 6 y 10.

Compatibilidad con distintas herramientas de virtualización, esto permite al usuario administrar varias máquinas virtuales en su DS918+, incluidas máquinas Windows, Linux y Virtual DSM, todo ello controlado desde una sola aplicación, Virtual Machine Manager.

Con la interfaz de Synology DiskStation Manager (DSM), DS918+ viene totalmente equipado con aplicaciones y funciones diseñadas específicamente para empresas pequeñas o medianas en crecimiento:

Windows AD y LDAP permiten una sencilla integración con servicios de directorio empresariales existentes sin necesidad de volver a crear cuentas de usuario.

La compatibilidad con Windows ACL ofrece un control de acceso mucho más preciso y una eficiente configuración de privilegios, lo cual permite que DS918+ se ajuste sin problemas a la infraestructura actual.

El acceso a archivos de Internet se simplifica gracias al servidor FTP cifrado y a Synology File Station, un explorador de archivos basado en web. La compatibilidad con HTTPS, cortafuegos y bloqueo automático de IP garantiza que el intercambio de archivos a través de Internet está protegido con un elevado nivel de seguridad.

Los privilegios de aplicación controlan el acceso a aplicaciones y paquetes conforme a una cuenta individual, un grupo de usuarios o una dirección IP.

MailPlus permite configurar un servidor de correo seguro, fiable y privado para las actividades comerciales, al mismo tiempo que ofrece a sus empleados un cliente de correo moderno para enviar y recibir mensajes.

Collaboration Suite integra Synology Office, Calendar y Chat para asegurar comunicaciones privadas seguras y efectivas que permiten a sus organizaciones administrar y controlar fácilmente el contenido relevante.

#### Costes del NAS DS918+

El NAS Synology se encuentra en el mercado en un precio de unos 569 €, a este precio hay que añadirle el coste de los Discos Duros ya que no vienen incluidos en el precio base del sistema de almacenamiento. En mi caso escogeré 4 discos duros Seagate IronWolf NAS de 4TB con disco interno HDD de 3.5” SATA 3, estos discos supondrían un gasto en el coste de 480 € (120 € por cada unidad). El desarrollo de este proyecto tiene como finalidad simular un entorno empresarial real por lo que añadiré a esta parte el coste del sistema operativo y el coste de las licencias. En el caso de la solución por parte de Synology el coste de su sistema operativo es gratuito ya que viene integrado directamente en la solución y además otorga actualizaciones gratuitas, para el coste de las licencias esta solución de almacenamiento entrega 5 licencias gratuitas de Mailplus, sistema de correo electrónico local, junto con 2 licencias gratuitas de Surveillance Station, sistema de vigilancia con funciones de reconocimiento con IA.

Teniendo en cuenta todo lo que hemos estudiado, el desembolso inicial que tendría que hacer una empresa para llevar a cabo esta solución de almacenamiento sería:

Coste Total Inicial: 569 € (NAS) + 480 € (Discos) = **1.049 €**

### Coste Inicial Servidor Dedicado

#### Información General del Servidor Dedicado

Para la implementación de este proyecto en el servidor dedicado, se utilizará el Pro-2 de Dinahosting, una solución avanzada diseñada para empresas que requieren alta disponibilidad, rendimiento y flexibilidad en sus infraestructuras tecnológicas. Este servidor se destaca por ofrecer una gran capacidad de personalización y escalabilidad, lo que lo hace ideal tanto para pymes como para empresas que necesitan una solución robusta para sus operaciones diarias.

El servidor dedicado Pro-2 de Dinahosting está equipado con un procesador Intel Xeon E-2234, que cuenta con 4 núcleos y una frecuencia base de 4,8 GHz, lo que asegura un rendimiento excepcional para tareas que requieren una alta potencia de cálculo y multitarea. Su arquitectura está optimizada para soportar cargas de trabajo pesadas y tareas intensivas, como la virtualización, la gestión de bases de datos y la ejecución de aplicaciones empresariales complejas. La memoria RAM de 32 GB DDR4, ampliable según las necesidades, permite un manejo eficiente de múltiples procesos y aplicaciones concurrentes, garantizando estabilidad y rendimiento bajo cargas elevadas.

El almacenamiento del servidor está compuesto por una configuración mixta que incluye dos discos SSD NVMe de 1 TB en un RAID 1 para el sistema operativo y las aplicaciones, lo que proporciona una velocidad de acceso rápida y redundancia ante fallos de hardware. Además, dispone de cuatro discos duros HDD de 4 TB cada uno, configurados en RAID 5, que ofrecen una gran capacidad de almacenamiento para archivos y datos importantes, junto con protección ante la pérdida de datos gracias a la redundancia del sistema RAID.

Este servidor es altamente flexible en cuanto a software y configuraciones. Se puede optar por utilizar el sistema operativo Linux de código abierto, que no genera costes adicionales, o Windows Server, que incluye un coste adicional de licencia. En cuanto al sistema de archivos, es compatible con Btrfs en Linux, lo que le otorga ventajas como la comprobación de integridad de datos y la posibilidad de gestionar instantáneas avanzadas, lo cual es esencial para la protección de datos. Además, el servidor es compatible con la virtualización, pudiendo usar plataformas como Proxmox VE o VMware vSphere.

Este servidor también ofrece una amplia gama de herramientas para la gestión de correo electrónico, como Microsoft Exchange, que permite configurar un servidor de correo empresarial seguro, o alternativas como Postfix en Linux. Para la gestión de copias de seguridad, se pueden emplear soluciones como Synology Hyper Backup o herramientas gratuitas como rsync o Bacula en Linux, que proporcionan opciones para mantener los datos seguros con una copia de seguridad eficiente y confiable.

La gestión de archivos se simplifica con la posibilidad de configurar protocolos como SMB, AFP, NFS o FTP, tanto en Linux como en Windows, lo que permite un acceso y compartición de archivos eficiente y seguro. El servidor también está preparado para aplicaciones multimedia, ya que es compatible con soluciones como FFmpeg para la transcodificación de vídeo o Plex Media Server, que permite gestionar y transmitir contenidos multimedia a diferentes dispositivos dentro de la red.

En cuanto a la colaboración, este servidor facilita la integración con herramientas como Microsoft 365 para facilitar la productividad, la gestión de documentos y la comunicación en equipos de trabajo.

#### Costes del Servidor Pro-2 Dinahosting

El servidor dedicado Pro-2 de Dinahosting se encuentra en el mercado a un precio de unos 149 € al mes. A este coste, se debe añadir el gasto correspondiente al almacenamiento adicional. En este caso, se requeriría una configuración de 4 discos duros HDD de 4 TB en RAID 5, lo que tendría un coste de 400 € al mes. Además, es importante tener en cuenta los costes asociados a las licencias de software necesarias para ejecutar los servicios en el servidor.

El servidor dedicado Pro-2 de Dinahosting incluye la opción de utilizar un sistema operativo Linux gratuito o un sistema operativo Windows Server, cuyo coste se añadirá si se opta por esta opción, en este caso del proyecto decidiríamos usar Linux para no tener un coste superior en cuanto a sistema operativo. En cuanto a las licencias, es necesario contar con una para la virtualización. Si se opta por VMware vSphere, la licencia tiene un coste anual de 500 €, lo que equivale a aproximadamente 41,67 € al mes. Para el sistema de correo, si se opta por Microsoft Exchange, el coste de la licencia anual es de 200 €, lo que equivale a 16,67 € al mes. Además, si se requiere una solución para la gestión de contenido multimedia, se puede utilizar Plex Media Server, cuyo coste anual es de 120 €, lo que se traduce en 10 € al mes. Finalmente, si se elige la suite de Microsoft 365 para la colaboración y productividad, el coste anual por 5 usuarios es de 500 €, lo que equivale a 41,67 € al mes.

Sumando todos los costes, el desembolso inicial de la empresa para llevar a cabo esta solución de servidor dedicado sería en un precio mensual de:

Coste total inicial: 549 € (servidor + almacenamiento) + 109,01 € (licencias) = **658,67 € al mes**.

Por lo que, si se calcula el coste anual de la implantación de este servicio en la empresa, el precio ascendería a **7.904,04 €.**

### Coste inicial Servidor en la Nube

#### Información General Servidor en la Nube

Otra alternativa a la implementación de un servidor físico es la adopción de una solución en la nube. Este modelo permite a las empresas disponer de una infraestructura flexible y escalable sin necesidad de realizar una inversión inicial en hardware. En este proyecto, se evaluará el uso de servicios en la nube como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure o Google Cloud, que proporcionan servidores virtuales, almacenamiento y herramientas de gestión empresarial con altos niveles de seguridad y disponibilidad.

El principal beneficio de una solución en la nube es la capacidad de escalar los recursos de acuerdo con las necesidades del negocio. En lugar de adquirir un servidor con características fijas, la empresa puede decidir y puede ajustar la capacidad de procesamiento, la memoria y el almacenamiento según la demanda. Además, este modelo elimina los costes del mantenimiento del hardware y la actualización del sistema, ya que estos aspectos son gestionados por el proveedor de la nube sin necesidad de que el usuario haga nada.

En este caso para el proyecto, se considerará la configuración de una máquina virtual en AWS EC2 con características similares a las del servidor dedicado analizado previamente y al NAS de Synology. Se optará por un procesador Intel de última generación, 32 GB de RAM y almacenamiento distribuido en un sistema de discos SSD en la nube con redundancia. Para el almacenamiento de datos, se utilizará Amazon S3, que ofrece escalabilidad y replicación automática para garantizar la integridad de los archivos.

En cuanto al software, la nube permite el uso de sistemas operativos como Linux o Windows Server, con la posibilidad de pagar únicamente por las licencias que se necesiten. También, se puede implementar un entorno de virtualización mediante Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS). Para la gestión del correo electrónico, es posible emplear servicios como Microsoft Exchange Online o Google Workspace, eliminando la necesidad de instalar y administrar servidores de correo internos.

La seguridad es otro aspecto clave en la nube, ya que estos proveedores ofrecen herramientas avanzadas como firewalls virtuales, cifrado de datos y sistemas de autenticación multifactor para garantizar la protección de la información. También se dispone de servicios de copia de seguridad automatizados y replicación de datos en múltiples regiones para evitar pérdidas de información ante fallos del sistema.

#### Costes del Servidor en la Nube

El modelo de precios de la nube se basa en un esquema de pago por uso, lo que significa que las empresas solo pagan por los recursos que realmente consumen. Esta flexibilidad es una de las principales ventajas de los servidores en la nube, ya que permite ajustar la capacidad de procesamiento, almacenamiento y servicios en función de la demanda, evitando los costes iniciales muy elevados de adquisición de hardware y su mantenimiento.

Para este análisis, se considera una infraestructura en la nube que replique las funcionalidades del servidor dedicado y del Synology NAS analizado antes para ver realmente la diferencia entre los tres. Se optará por un proveedor como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure o Google Cloud, configurando una instancia virtual con características similares a las del servidor físico.

En primer lugar, la instancia en la nube, que sería el equivalente al servidor físico, tendría un coste aproximado de 250 € al mes por una configuración de 4 vCPU, 32 GB de RAM y almacenamiento SSD. Este recurso garantizaría un rendimiento estable y eficiente para soportar las cargas de trabajo de la empresa. En cuanto al almacenamiento, se ha estimado un consumo de 16 TB de datos, utilizando servicios como Amazon S3, Azure Blob Storage o Google Cloud Storage. Con una tarifa de 0,023 €/GB, el coste mensual del almacenamiento en la nube ascendería a 368 € al mes. Para el sistema de correo empresarial, se ha considerado el uso de Microsoft Exchange Online o Google Workspace, con un coste de 8,50 € por usuario al mes. Para un equipo de 5 usuarios, la inversión en este servicio sería de 42,50 € al mes.

Si la empresa decide utilizar Windows Server como sistema operativo en la nube, se deberá abonar una licencia mensual de 25 €, permitiendo el uso de este software en un entorno gestionado. Sin embargo, siguiendo con el ejemplo del servidor dedicado no se contará con este gasto ya que usaremos como sistema operativo el sistema de Linux. Además, para la virtualización en la nube, es necesario implementar servicios como Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS), Azure Virtual Machines o Google Kubernetes Engine (GKE), con un coste estimado de 50 € al mes. Esto garantizaría la capacidad de gestionar entornos virtualizados como en las otras opciones.

Teniendo en cuenta los factores anteriores que hemos estudiado, obtendremos un precio mensual dividido en:

Coste total inicial: 250 € (instancia) + 368 € (almacenamiento) + 42,50 € (correo) + 25 € (Windows Server) + 50 € (virtualización) = **735,50 €/mes**

Por lo que el precio que obtendríamos anualmente de inversión para la empresa sería de **8.826 €/año.**

### Coste Inicial Servidor Híbrido (NAS Local + Servidor Backup en la Nube)

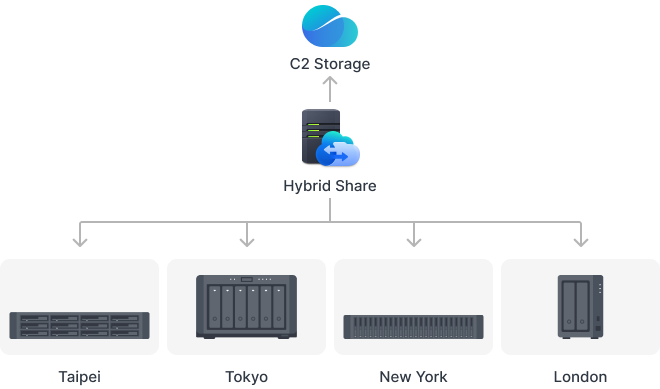
#### Información General Solución Híbrida

Otra alternativa a todas las soluciones aquí propuestas es la adopción de un modelo híbrido, que combina el almacenamiento local mediante un NAS con una solución de backup en la nube. Este enfoque permite a las empresas optimizar el rendimiento y la accesibilidad de sus datos mientras garantizan seguridad, redundancia y escalabilidad, sin necesidad de depender exclusivamente de servidores locales o infraestructura en la nube.

El principal beneficio de esta solución híbrida es que ofrece velocidad y control sobre los datos más utilizados, almacenándolos en el NAS local, mientras que los archivos más importantes y las copias de seguridad se gestionan en la nube. Esto permite reducir la latencia de acceso, disminuir la dependencia de la conectividad a Internet y, al mismo tiempo, proteger la información contra fallos de hardware o desastres mediante la replicación en la nube.

En este caso para el proyecto, se evaluará la implementación de un Synology DS918+ como NAS local, acompañado de una solución de backup en C2 Storage para garantizar una redundancia eficaz y accesible desde cualquier lugar. El NAS contará con un procesador de cuatro núcleos, 32 GB de RAM y almacenamiento SSD y HDD configurado en RAID para mayor protección. Esta infraestructura local se utilizará para el almacenamiento de archivos, la gestión de máquinas virtuales y la colaboración empresarial a través de Synology Office y MailPlus.

Hay que recalcar que Synology de por si incluye esta solución de almacenamiento en la nube que es C2 Storage, por lo que para el proyecto usaremos esta solución que supondrá un coste mensual, pero nos permitirá tener la eficiencia de la nube con la velocidad del almacenamiento de archivos local. Este sistema hace que los datos se almacenen en un único espacio de nombres en la nube y se almacenen en caché en los sistemas locales Synology en cada sitio.



#### Costes del Servidor Híbrido

El modelo híbrido combina un servidor NAS local con un sistema de backup en la nube, permitiendo que la empresa disponga de un almacenamiento rápido y accesible en las instalaciones, mientras asegura la protección y redundancia de los datos en un servicio de almacenamiento remoto. Esta solución equilibra el control y la seguridad del almacenamiento local con la escalabilidad y flexibilidad de la nube, asegurando que la información crítica esté siempre disponible, incluso ante fallos de hardware o desastres.

Para este análisis, se evaluará la configuración de un NAS Synology DS918+ como infraestructura de almacenamiento principal, complementado con Synology C2 Storage para la copia de seguridad en la nube. De esta forma, se replican muchas de las funcionalidades del servidor dedicado y de la solución 100 % en la nube.

En primer lugar, la inversión inicial en hardware contempla la compra del NAS Synology DS918+ con 4 discos duros Seagate IronWolf de 4 TB cada uno. El coste de este equipamiento asciende a 1.049 €, garantizando una capacidad de almacenamiento local de 16 TB en RAID 5 para mayor seguridad de los datos.

El almacenamiento en la nube se realizará a través de Synology C2 Storage, permitiendo la sincronización automática y el acceso a los datos desde cualquier ubicación. Se estima un consumo de 16 TB en la nube, con una tarifa de 0,022 €/GB en Synology C2, resultando en un coste mensual de 352 €.

En cuanto a la gestión del correo empresarial, se optará por Synology MailPlus, que proporciona un servidor de correo seguro, fiable y privado sin necesidad de recurrir a soluciones de terceros como Microsoft Exchange o Google Workspace. El NAS incluye 5 licencias gratuitas para usuarios, lo que elimina el coste adicional del correo electrónico. En caso de necesitar más usuarios, Synology ofrece paquetes adicionales de licencias.

El sistema operativo del NAS, Synology DSM (DiskStation Manager), viene incluido sin coste adicional y recibe actualizaciones gratuitas. Esto elimina la necesidad de adquirir licencias de sistemas operativos como Windows Server.

Para la virtualización, Synology proporciona su propia plataforma gratuita, Virtual Machine Manager (VMM), que permite ejecutar máquinas virtuales Linux y Windows sin necesidad de servicios adicionales en la nube.

Teniendo en cuenta todo lo anterior descrito para esta solución tendríamos un desglose de costes en dos ya que al ser una solución hibrida juntamos la parte en la nube junto con la parte física.

En cuanto al coste mensual asociado a la infraestructura en la nube sería el siguiente:

Coste total inicial: 352 € (Backup en la nube con Synology C2 Storage) + 0 € (Correo empresarial con Synology MailPlus) + 0 € (Sistema operativo DSM y licencias) + 0 € (Virtualización con Synology Virtual Machine Manager) = **352 €/mes**

Por lo que el precio que obtendríamos anualmente de inversión para la empresa sería de **4.224 €/año**.

Ahora hay que tener en cuenta el coste de la infraestructura física para realizar esta solución híbrida, este coste será igual del que ya he propuesto en la anterior solución directamente del servidor NAS que era el siguiente:

Coste total inicial: 569 € (NAS) + 480 € (Discos) = **1.049 €**

Sumando ambos valores, el coste total de esta solución híbrida durante el primer año de implementación sería:

1.049 € (hardware) + 4.224 € (almacenamiento en la nube durante un año) = **5.273 € en el primer año**.

A partir del segundo año, al no ser necesario volver a invertir en hardware, el coste anual de mantenimiento de esta infraestructura quedaría únicamente en **4.224 € al año**, correspondiente al servicio de almacenamiento en la nube.

## Comparar el mantenimiento de las distintas soluciones

### Mantenimiento Synology NAS

El coste de mantenimiento y operación de un NAS Synology no solo se limita a la inversión inicial en hardware, sino que también abarca factores como el consumo energético, las actualizaciones de software y la posible sustitución de discos duros a lo largo del tiempo.

#### Consumo energético

El consumo de energía de un NAS Synology DS918+ varía según la carga de trabajo y la cantidad de discos en funcionamiento. Según las especificaciones del fabricante, este modelo tiene un consumo aproximado de 32 W en operación y 12 W en hibernación. Suponiendo un uso promedio de 30 W durante 24 horas al día, el cálculo del consumo energético sería:

Consumo diario: 30 W \* 24 h = **0,72 kWh/día**

Consumo mensual: 0,72 kWh \* 30 días = **21,6 kWh/mes**

Consumo anual: 21,6 kWh \* 12 meses = **259,2 kWh/año**

Si consideramos un precio medio de la electricidad de 0,20 €/kWh (Media de precio eléctrico en España en 2024), el coste energético anual sería aproximadamente **51,84 € al año.**

#### Actualizaciones y mantenimiento del sistema

El sistema operativo de Synology, DSM (DiskStation Manager), es gratuito y recibe actualizaciones periódicas de seguridad y mejoras de funcionalidad sin coste adicional. Synology proporciona soporte técnico y actualizaciones de firmware sin necesidad de licencias de pago, lo que reduce los gastos en mantenimiento de software en comparación con otras soluciones que requieren suscripciones o pagos recurrentes.

#### Sustitución y mantenimiento de discos duros

Los discos duros de un NAS están sometidos a un uso continuo, lo que puede generar fallos con el paso del tiempo. La vida útil de los discos duros para NAS, como los Seagate IronWolf NAS de 4TB, suele oscilar entre 3 y 5 años, dependiendo del nivel de uso. Para prevenir fallos, se recomienda reemplazar los discos de forma escalonada antes de que fallen completamente.

Si consideramos que cada disco cuesta 120 € y hay 4 unidades en la configuración inicial, el coste de reemplazo de un disco cada 4 años sería:

Coste por reemplazo parcial (1 disco al año en rotación): 120 €/año

Coste por reemplazo total cada 4 años: 480 €

Para este análisis, tomaremos un coste estimado de mantenimiento de discos de 120 €/año, basado en la sustitución escalonada de los discos para garantizar la operatividad del sistema sin interrupciones.

#### Coste total de mantenimiento y operación

Sumando todos estos factores, el gasto anual en mantenimiento y operación de un NAS Synology se distribuye de la siguiente manera:

Consumo eléctrico: 51,84 €/año

Actualizaciones de DSM y soporte técnico: 0 €/año

Sustitución escalonada de discos duros: 120 €/año

Coste total anual de mantenimiento y operación: **171,84 €/año**

### Mantenimiento Servidor Dedicado

El coste de mantenimiento y operación de un servidor dedicado Pro-2 de Dinahosting no solo se basa en la cuota mensual del servicio, sino que también involucra otros factores como licencias de software y almacenamiento adicional. Sin embargo, a diferencia de un NAS local, en esta opción los costes de consumo energético y refrigeración ya están incluidos en el precio del servicio, lo que simplifica la gestión operativa.

#### Consumo energético

Uno de los principales beneficios de un servidor dedicado en un proveedor de hosting es que la empresa no asume los costes de electricidad ni la refrigeración del hardware. En un entorno on-premise, un servidor con características similares podría consumir entre 150 W y 300 W en operación continua, lo que se traduciría en un gasto energético significativo.

Sin embargo, en el modelo de Dinahosting, el proveedor se encarga de estos costes dentro del precio mensual del servicio. Por lo tanto, en este análisis, el coste energético adicional para la empresa es de 0 €/año.

#### Actualizaciones y mantenimiento del sistema

El servidor dedicado Pro-2 de Dinahosting permite la instalación de Linux de forma gratuita, lo que evita costes adicionales en licencias del sistema operativo. No obstante, si se optara por Windows Server, se debería pagar una licencia mensual adicional, aunque en este proyecto hemos decidido utilizar Linux para reducir costes.

Además, el mantenimiento del hardware es responsabilidad del proveedor (Dinahosting), lo que significa que las actualizaciones de firmware, las sustituciones de componentes defectuosos y el soporte técnico están incluidos en el servicio sin coste adicional.

#### Sustitución y mantenimiento de discos

Los discos duros utilizados en un servidor dedicado están sometidos a un uso intensivo, lo que puede reducir su vida útil. En este caso, la configuración del servidor incluye 4 discos duros HDD de 4 TB en RAID 5, lo que permite redundancia y protección contra fallos, pero no elimina la necesidad de sustitución periódica de los discos.

La vida útil de los discos HDD suele estar entre 3 y 5 años, dependiendo del uso. Para evitar fallos críticos, es recomendable reemplazar los discos de manera escalonada antes de que fallen completamente.

Si consideramos que cada disco tiene un coste estimado de 120 €, y que la rotación se haga con un disco por año, el gasto anual en mantenimiento de almacenamiento sería de esos 120 €.

#### Coste total de mantenimiento y operación

Sumando todos los factores mencionados, el coste total anual de mantenimiento y operación del servidor dedicado se desglosa de la siguiente manera:

Consumo eléctrico y refrigeración: 0 €/año (incluido en la cuota del servidor)

Actualizaciones de sistema y soporte técnico: 0 €/año

Sustitución escalonada de discos duros: 120 €/año

Coste total anual de mantenimiento y operación: **120 €/año**

### Mantenimiento Servidor en la Nube

El mantenimiento y operación de un servidor en la nube difiere notablemente de las soluciones físicas como el NAS Synology o el servidor dedicado, ya que en este modelo la responsabilidad del mantenimiento recae completamente en el proveedor del servicio. Esto elimina la necesidad de invertir en hardware, gestionar la refrigeración o preocuparse por el reemplazo de componentes físicos, trasladando todos estos aspectos a un coste recurrente basado en el uso de los recursos.

#### Consumo energético

A diferencia de un servidor físico o un NAS, donde la empresa debe asumir el gasto eléctrico por el funcionamiento y refrigeración de los equipos, en un servidor en la nube el consumo energético es absorbido por el proveedor. Los centros de datos de Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud están diseñados para maximizar la eficiencia energética y tienen sistemas de enfriamiento avanzados sin añadir un coste adicional a su tarifa mensual por lo que el consumo energético en esta solución es de 0 €/año.

#### Actualizaciones y mantenimiento del sistema

Uno de los beneficios clave de un servidor en la nube es que las actualizaciones del sistema operativo y la gestión del hardware no dependen del usuario, sino que son administradas por el proveedor. En este caso, los servicios en la nube ofrecen actualizaciones automáticas del sistema operativo y software si se elige un entorno gestionado, parches de seguridad aplicados por el proveedor sin intervención del usuario y un monitoreo constante y soporte técnico 24/7.

Si bien algunas empresas optan por gestionar sus propios servidores virtuales con sistemas operativos autoadministrados, en este proyecto he decidido utilizar Linux para evitar costes adicionales en licencias. En consecuencia, el coste anual de actualizaciones y mantenimiento es de 0 €/año.

#### Sustitución y mantenimiento de discos

En esta infraestructura se ha estimado un consumo de 16 TB de almacenamiento en la nube, utilizando Amazon S3, Azure Blob Storage o Google Cloud Storage. El modelo de pago por uso en la nube implica que el coste mensual del almacenamiento se calcula en función de la cantidad de datos almacenados y la frecuencia de acceso. A diferencia de un NAS o servidor dedicado, en la nube no es necesario reemplazar discos duros físicos, ya que el almacenamiento es distribuido y redundante. No obstante, este modelo genera un coste recurrente significativamente más alto que una solución física a largo plazo.

#### Coste total de mantenimiento y operación

Al analizar los costes anuales del mantenimiento de un servidor en la nube, encontramos que:

Consumo eléctrico y refrigeración: 0 €/año

Actualizaciones de sistema y soporte técnico: 0 €/año

Sustitución o mantenimiento de discos duros: 0 €/año

Coste total anual de mantenimiento y operación: **0 €/año**

### Mantenimiento Servidor Híbrido

El modelo híbrido combina un servidor NAS local con almacenamiento en la nube, ofreciendo una solución equilibrada entre rendimiento, seguridad y escalabilidad. Este enfoque permite almacenar los datos más utilizados en el NAS, garantizando rapidez en el acceso, mientras que los archivos críticos y copias de seguridad se replican automáticamente en la nube para asegurar redundancia y disponibilidad.

A diferencia de las soluciones completamente locales o en la nube, el mantenimiento en un sistema híbrido requiere la gestión tanto del hardware físico como del almacenamiento en la nube, lo que implica un coste inicial por la compra del NAS y un coste recurrente por el servicio de backup en la nube.

#### Consumo energético

El consumo energético en una solución híbrida proviene principalmente del NAS local, ya que el almacenamiento en la nube es gestionado por el proveedor externo. Para este análisis, se considerará el consumo del Synology DS918+, cuya demanda energética es igual a la calculada en la solución del NAS independiente.

Con un precio medio de la electricidad de 0,20 €/kWh, el coste energético anual del NAS sería de aproximadamente **51,84 €/año.**

#### Actualizaciones y mantenimiento del sistema

El NAS Synology DS918+ opera con DiskStation Manager (DSM), un sistema operativo que recibe actualizaciones gratuitas de seguridad y funcionalidad sin necesidad de suscripciones. Además, al utilizar Synology MailPlus para el correo empresarial y Synology Virtual Machine Manager (VMM) para la virtualización, la empresa no tendrá que pagar licencias adicionales, lo que reduce los costes de mantenimiento de software.

En cuanto al almacenamiento en la nube, Synology C2 Storage proporciona copias de seguridad automáticas y replicación de datos, gestionando la seguridad sin intervención del usuario.

#### Sustitución y mantenimiento de discos duros

El NAS local está equipado con 4 discos duros Seagate IronWolf de 4 TB en configuración RAID 5, lo que permite tolerancia a fallos sin perder acceso a los datos. Sin embargo, los discos duros tienen una vida útil estimada de 3 a 5 años, por lo que se recomienda una sustitución escalonada para evitar fallos inesperados tal y como hemos visto en la solución del NAS independiente. El coste de un disco de reemplazo es de 120 € por lo que haciendo un reemplazo escalonado (1 disco por año) nos llevaría a un gasto anual de unos 120 €/año.

#### Coste total de mantenimiento y operación

El mantenimiento del servidor híbrido combina costes físicos del NAS con costes recurrentes del almacenamiento en la nube por lo que el total se vería así:

Consumo eléctrico: 51,84 €/año

Actualizaciones de DSM y soporte técnico: 0 €/año

Sustitución escalonada de discos duros: 120 €/año

Coste total anual de mantenimiento y operación: **171,84 €/año**

# TECNOLOGÍA

Las tecnologías y herramientas utilizadas para este proyecto. Por ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Java**. Descripción de la herramienta.  Descripción del uso de la herramienta en el proyecto. |

# METODOLOGÍA

**Metodología usada** y justificación de la misma.

Se presentarán dos planificaciones, una valoración inicial y previa a la implementación del proyecto y otra final con el tiempo real dedicado a cada parte del RFTP. Se analizarán las desviaciones.  
El tiempo se expresará en horas. Debe existir una totalización final.

**Diagrama de Gantt** (Microsoft Project o similar). Real, contrastable con GIT, RFTP y Casos de uso.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Presupuesto.** Con detalle de horas, indispensable si se realiza en grupo, y coste total del desarrollo por cada requisito.

**README y GIT.**

# TRABAJOS FUTUROS

Trabajos de ampliación y mejora proyectados.

# CONCLUSIONES

Conclusión profesional del proyecto.

# REFERENCIAS

Según las normas APA.  
Cada referencia se acompañará de un texto descriptivo con el apartado del proyecto asociado.  
  
**Formato:**

Autor, A. A. (Año de publicación). Título de la página. Recuperado de URL

**Ejemplo:**  
*Aplicado en la investigación del tema de la web.*

Smith, J. (2023). La importancia del reciclaje en la conservación del medio ambiente. Recuperado de <https://www.ejemplodepagina.com/>

**Otro ejemplo:**

*Aplicado para realizar las vistas de la base de datos.*  
Oracle Corporation. (s. f.). Oracle Database 19c Documentation. Recuperado de <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/index.html>

<https://www.wikiversus.com/informatica/nas/comparacion-nas-synology-y-almacenamiento-nube-microsoft-google-dropbox-amazon/>

[https://www.madridemprende.es/noticias/ventajas-de-tener-un-servidor-nas-en-tu-empresa/](https://www.madridemprende.es/noticias/ventajas-de-tener-un-servidor-nas-en-tu-empresa/?utm_source=chatgpt.com)

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/01/26/43/dof/spa/pdf>

<https://www.domodesk.com/172-a-fondo-normativa-domotica.html>

<https://www.domonetio.com/blog/noticias-1/normativa-para-instalacion-de-domotica-3809>

<https://global.download.synology.com/download/Document/Hardware/DataSheet/DiskStation/18-year/DS918+/spn/Synology_DS918_Plus_Data_Sheet_spn.pdf>

<https://dinahosting.com/dedicados>

<https://winamic.es/hosting-web/opiniones-de-dinahosting/>

<https://aws.amazon.com/es/ec2/?did=ft_card&trk=ft_card>

<https://ausum.cloud/que-es-amazon-elastic-compute-cloud-amazon-ec2/>

<https://www.cnmc.es/sites/default/files/5731959.pdf>