

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**

**CARRERA:**  
**INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:**  
**INGENIEROS ELECTRÓNICOS**

**TEMA:**  
**DESARROLLO DE UN SERVIDOR NAS CON RASPBERRY PI PARA  
ALMACENAMIENTO Y RESPALDO DE DATOS EN LA EMPRESA SU  
ECONOMÍA**

**AUTORES:**  
**BRYAN JAIR HERRERA JORDAN**  
**EBERTH AARÓN MERA BUITRÓN**

**TUTOR:**  
**CARLOS AUGUSTO CUICHÁN MORALES**

**Quito, noviembre del 2021**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Eberth Aarón Mera Buitrón y Bryan Jair Herrera Jordan, con documento/s de identificación N° 1720446283 y N° 1726193228 respectivamente, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: DESARROLLO DE UN SERVIDOR NAS CON RASPBERRY PI PARA ALMACENAMIENTO Y RESPALDO DE DATOS EN LA EMPRESA SU ECONOMÍA, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIEROS ELECTRÓNICOS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....  
Eberth Aarón Mera Buitrón



.....  
Bryan Jair Herrera Jordan

Fecha: Quito, noviembre 2021.

## DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el tipo de trabajo Proyecto Técnico, DESARROLLO DE UN SERVIDOR NAS CON RASPBERRY PI PARA ALMACENAMIENTO Y RESPALDO DE DATOS EN LA EMPRESA SU ECONOMÍA realizado por Eberth Aarón Mera Buitrón y Bryan Jair Herrera Jordan, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, noviembre 2021



---

Carlos Augusto Cuichán Morales

Cédula de identidad: 1714389721

## **DEDICATORIA**

El presente Informe Técnico lo dedicamos principalmente a Dios, por bendecirnos en este camino y permitirnos la existencia, además por darnos fortaleza en momentos difíciles y de metas trazadas sin desfallecer.

A mis padres Estefan y Mercedes por ser mi pilar fundamental y apoyarme incondicionalmente durante todo mi proceso de vida. A mi hermana Stephanny, que a pesar de su corta edad me ha brindado lecciones de vida que no olvidaré jamás. Y finalmente a mi familia por siempre brindar su cariño y ejemplo.

Bryan Jair Herrera Jordan

A mi madre por su trabajo y sacrificio todos estos años, a mi hermana y a mi sobrinita por darme su inspiración y esfuerzo que me ha permitido cumplir hoy un sueño más.

Eberth Aarón Mera Buitrón

# CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USOS DE IMÁGENES, SONIDO, PATENTES, INFORMACIÓN EMPRESARIAL



## CARPINTERÍA SU ECONOMÍA

QUITO, 22 de marzo de 2021

### AUSPICIO

Ing.  
Gustavo Javier Caiza Guanochanga M.Sc  
DIRECTOR CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
Presente.

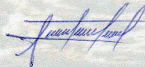
De mi consideración. -

Por medio de la presente, quien suscribe en calidad de gerente y propietario de la empresa de diseño y fabricación de muebles de madera "Carpintería Su Economía", manifiesto nuestra voluntad de brindar el AUSPICIO para que los Sres.: **Eberth Aarón Mera Buitrón** con C.C. 1720446283 y **Bryan Jair Herrera Jordán** con C.C. 1726193228, en su calidad de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electrónica con mención en Telecomunicaciones puedan realizar su Proyecto de titulación con el tema "Desarrollo de un servidor NAS con Raspberry Pi para almacenamiento y respaldo de datos en la empresa Su Economía".

Seguro de contar con su amable atención, me suscribo de Ud.,

Atentamente,

CARPINTERIA SU ECONOMIA  
Diseño y Fabricación en madera  
**CSE** Javier Guaña  
RUC. 1709064313

  
Javier Guaña  
Gerente y Propietario  
Empresa Su Economía  
E-mail: javier\_guana@outlook.es  
Contacto: 0994233608 / 0996919251

**PROPIETARIO: JAVIER GUAÑA**  
**RUC: 1709064313001**

**DIRECCIÓN:** Calle Carapungo, Lote 7 OE946  
**CORREO:** javier\_guana@outlook.es

**CEL:** 0994233608 / 0996919251  
**TEL:** 022841400

## **AGRADECIMIENTOS**

A los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana por brindarnos su experiencia y conocimiento a lo largo de toda la carrera.

Al Ingeniero Carlos Cuichán MSc. Quien es el tutor del presente proyecto, además, siempre nos apoyó incondicionalmente con un consejo y mucha paciencia cuando la necesitábamos. Agradecemos la fortaleza y bendiciones que nos brindó Dios para continuar y siempre ver el lado positivo de las cosas, aprender a ser mejores y buscar el éxito.

Agrademos la amistad que se ha formado en este proceso educativo con todos los que compartimos tanto afuera como adentro del aula de clase. Especialmente la amistad entre los autores del Informe Técnico.

Bryan Jair Herrera Jordan  
Eberth Aarón Mera Buitrón

## **CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO 1 .....	15
ANTECEDENTES.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.3.1 Objetivo general .....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
CAPÍTULO 2 .....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA CSE .....	17
2.2 BUEN MANEJO DE LA INFORMACIÓN.....	21
2.2.1 Prácticas recomendadas para el respaldo de información .....	22
2.2.2 Riesgos producidos por la pérdida de información .....	22
2.2.3 Mejores prácticas para el respaldo de información.....	23
2.3 SERVIDORES CONECTADOS A LA RED.....	23
2.3.1 Definición de conectividad .....	23
2.3.2 Servidor DAS (Direct Attached Storage).....	23
2.3.4 Servidor SAN (Storage Area Network) .....	24
2.3.5 Servidor NAS (Network Attached Storage) .....	24
2.4 COMPARACIÓN .....	25
2.5 Software FreeNAS .....	28
2.6 Software Open Media Vault .....	28
2.7 RASPBERRY PI.....	29
2.7.1 Definición de la placa Raspberry Pi .....	29
2.7.2 Hardware de la Raspberry Pi.....	30
2.7.3 Puertos y buses en Raspberry Pi .....	31
2.7.4 Raspberry PI 3 Modelo B.....	31
2.8 DISPOSITIVOS ADICIONALES QUE SE EMPLEAN EN LOS SERVIDORES NAS .....	33
2.8.1 Sistemas e interfaces del almacenamiento físico .....	33
2.8.2 USB (Universal Serial Bus) .....	33
2.8.3 SATA (Serial Advanced Technology Attachment).....	34
2.8.4 Discos Duros mecánicos o HDD (Hard Disk Drive) .....	34
2.8.5 Disco Duro de Estado Sólido (SSD – Solid State Disk) .....	35
CAPÍTULO 3 .....	36

DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	36
3.1 Análisis de los requerimientos .....	36
3.2 DISEÑO DE LA PROPUESTA .....	37
3.2.1 Características del prototipo NAS .....	37
3.2.2 Diseño de Software .....	39
3.2.2 Diseño de Hardware .....	39
3.2.3 Diseño del Gabinete .....	41
3.3 implementación DE LA PROPUESTA .....	42
3.3.1 Implementación de Hardware y Software .....	42
3.3.2 Implementación del gabinete .....	49
CAPÍTULO 4 .....	53
PRUEBAS Y RESULTADOS .....	53
4.1 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PRUEBAS .....	53
4.1.1 Prueba de Velocidad de Disco .....	53
4.1.2 Prueba de Velocidad de Transferencia de Archivos .....	54
4.1.3. Prueba de fiabilidad .....	54
4.1.4. Prueba de seguridad .....	54
4.2 RESULTADOS OBTENIDOS .....	55
4.2.1 Configuraciones básicas para la creación de las carpetas de CSE .....	55
4.2.2 Ejecución de pruebas de velocidad de escritura y lectura .....	56
4.2.3. Resultados obtenidos de la prueba de fiabilidad .....	61
4.2.4. Resultados obtenidos de la prueba de seguridad .....	62
CAPÍTULO 5 .....	64
ANÁLISIS DEL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN .....	64
5.1. Análisis de la propuesta con respecto a otras soluciones en el mercado. ....	64
5.2. Cálculo de indicadores de costos .....	66
CONCLUSIONES .....	70
RECOMENDACIONES .....	72
ANEXOS .....	74
Anexo 1 Diagramas de flujo de trabajo de la empresa .....	74
Anexo 2 Manual de usuario servidor PI-NAS .....	79
Introducción de Seguridad .....	81
Capítulo 1 – Contenido del servidor PI-NAS .....	82
Capítulo 2 – Acerca de la Raspberry Pi B .....	83
Capítulo 3 – Open Media Vault .....	85



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Registro fotográfico y modelado de cocina en 3D, (Mera y Herrera, 2021). .....	18
Figura 2. Toma de medidas para la Puerta, (Mera y Herrera, 2021).....	19
Figura 3. Diseño digital de cocina, (Mera y Herrera, 2021).....	20
Figura 4. Mapa de conectores de la Raspberry PI, (Lopez, 2017) .....	30
Figura 5. Posibles conexiones de Raspberry PI, (Lopez, 2017).....	31
Figura 6. Raspberry PI 3 modelo B, (Mera y Herrera, 2021).....	32
Figura 7. Esquemático, (Mera y Herrera, 2021).....	38
Figura 8. Esquema de conexiones, (Mera y Herrera, 2021).....	40
Figura 9. Enclosure ARGOM USB 3.0, (Mera y Herrera 2021).....	41
Figura 10. Pasos iniciales, (Mera y Herrera, 2021).....	42
Figura 11. MicroSD conectada en Raspberry Pi, (Mera y Herrera, 2021).....	43
Figura 12. Conexión fuente de poder y red, (Mera y Herrera, 2021).....	44
Figura 13. IP de Raspberry registrada con Advance IP Scanner y control con VNC, (Mera y Herrera, 2021) .....	44
Figura 14. Conexión VNC con Raspberry, (Mera y Herrera, 2021) .....	45
Figura 15. Instalación de repositorio de OMV, (Mera y Herrera, 2021).....	46
Figura 16. Primer inicio OMV, (Mera y Herrera, 2021).....	47
Figura 17. Configuración de S.M.A.R.T en OMV, (Mera y Herrera, 2021).....	48
Figura 18. Disco duro mecánico montado en el sistema OMV, (Mera y Herrera, 2021) .....	49
Figura 19. Cuerpo del gabinete del servidor NAS, (Mera y Herrera, 2021) .....	49
Figura 20. Tapa frontal NAS en Autocad., (Mera y Herrera 2021) .....	50
Figura 21. Servidor NAS ubicación final de la Placa y ventilador, (Mera y Herrera 2021) .....	51
Figura 22. Tapa magnética para protección interna del servidor y ventilador, (Mera y Herrera 2021) .....	51
Figura 23. Implementación final del servidor NAS, (Mera y Herrera 2021) .....	52
Figura 24. Creación y accesibilidad de carpetas, (Mera y Herrera 2021) .....	55
Figura 25. Prueba de Lectura y Escritura usando Crystal Disk Mark, (Mera y Herrera 2021)....	56
Figura 26. Tipos de prueba y operación, (Mera y Herrera 2021).....	57
Figura 27. Selección de carpeta con ATTO Disk Benchmark, (Mera y Herrera 2021) .....	58
Figura 28. Resultados ATTO Disk Benchmark, (Mera y Herrera, 2021) .....	59
Figura 29. Prueba de transferencia de archivos en OS Windows (1.5GB), (Mera y Herrera, 2021)60	
Figura 30. Resultados de transferencia de archivos menores a 1GB, (Mera y Herrera, 2021) ....	60
Figura 31. Bloqueo de Interfaz de usuario, (Mera y Herrera, 2021).....	62
Figura 32. Costos de inversión, (Mera y Herrera 2021).....	66
Figura 33. Equipos y materiales, (Mera y Herrera 2021).....	67
Figura 34. Costos de inversión, (Mera y Herrera 2021).....	67
Figura 35. Costos de implementación, (Mera y Herrera 2021).....	67
Figura 36. Beneficios del prototipo, (Mera y Herrera 2021).....	68
Figura 37. Fases de costos, (Mera y Herrera 2021).....	68
Figura 38. Evaluación Económica Financiera, (Mera y Herrera 2021) .....	69
Figura 39. Registro fotográfico cocina 1, (Mera y Herrera, 2021).....	74
Figura 40. Registro fotográfico cocina 2, (Mera y Herrera, 2021).....	74
Figura 41. Digitalización cocina 2, (Mera y Herrera, 2021). .....	74
Figura 42. Digitalización cocina 1, (Mera y Herrera, 2021). .....	74
Figura 43. Toma de medidas para la puerta, (Mera y Herrera, 2021). .....	75
Figura 44. Diseño final de la puerta, (Mera y Herrera, 2021).....	75
Figura 45. Silla modelo a, (Mera y Herrera, 2021). .....	76
Figura 46. Silla modelo b, (Mera y Herrera, 2021).....	76

Figura 47. Registro fotográfico antes, (Mera y Herrera, 2021).....	77
Figura 48. Diseño digital después, (Mera y Herrera, 2021).....	77
Figura 49. Diseño digital de cocina, (Mera y Herrera, 2021). ....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa DAS, NAS, SAN. ....	27
Tabla 2. Tabla de almacenamiento masivo. ....	38
Tabla 3. Características y descripción generales de Raspberry Pi Modelo B. ....	40
Tabla 4. Descripción de secuencias.....	57
Tabla 5. Síntesis de prueba de lectura y escritura. ....	59
Tabla 6. Comparación de software de transferencia. ....	61
Tabla 7. Tabla de eventos de 1 mes. ....	61
Tabla 8. Ficha técnica servidor NAS - HDDWDIBVXC0060W.....	64
Tabla 9. Ficha técnica servidor PI-NAS.....	65

## RESUMEN

Los inconvenientes generados por la pérdida de información que deriva en una mala interpretación al cliente por parte del personal de venta de CSE al no encontrar los archivos durante la negociación por falta de un servidor destinado para respaldos de estos diseños, catálogos o de facturas, han obligado a la empresa a invertir en un sistema para respaldos. En el presente trabajo se propone un prototipo de servidor NAS en base a una placa de Raspberry Pi, que permite el acceso seguro, veloz y controlado a la información más delicada y necesaria de la empresa. La oferta de diseño se empieza con el estudio y análisis del ambiente destinado para los respaldos, diseño, facturación y ventas, juntamente con el funcionamiento de los equipos, que no posee un enfoque de seguridad para la creación de patentes. Para la perspectiva de la entidad es necesario que se establezca un lugar adecuado dentro de la oficina para albergar el servidor. También, se toma en consideración la capacidad modular del gabinete, que cuenta con 1TB en su HD principal, conjuntamente con 3 bahías y acceso controlado para los usuarios internos desde dispositivos móviles con el protocolo FTP y SAMBAS únicamente para los de Windows. Dentro de la evaluación económica se aborda un estudio de coste que permite determinar la confiabilidad. El VAN que se obtiene es de un valor de \$8.433,23 mientras que el TIR es de 308%, el tiempo de recuperación es de 4 meses a partir de la inversión inicial.

## **ABSTRACT**

The inconveniences generated by the loss of information that results in a misinterpretation of the client by the CSE sales personnel, as they cannot find the files during the negotiation due to the lack of a server destined to backup these designs, catalogs or invoices, have forced the company to invest in a backup system. In the present work, a NAS server prototype based on a Raspberry Pi board is proposed, which allows safe, fast and controlled access to the most delicate and necessary information of the company. The design offer begins with the study and analysis of the environment intended for endorsements, design, billing and sales, together with the operation of the equipment, which does not have a security approach for the creation of patents. From the perspective of the entity, it is necessary to establish a suitable place within the office to house the server. Also, the cabinet's modular capacity is taken into consideration, which has 1TB in its main HD, together with 3 bays and controlled access for internal users from mobile devices with the FTP protocol and SAMBAS only for Windows. Within the economic evaluation, a cost study is approached that allows determining the reliability. The NPV obtained is a value of \$ 8,433.23 while the IRR is 308%, the recovery time is 4 months from the initial investment.

## INTRODUCCIÓN

El porcentaje de pérdida de datos en las empresas en la actualidad es un problema que provoca inestabilidad laboral, logrando ser incluso razón de cierre de varios negocios. El análisis del estudio de costos de pérdida de información, protección y políticas de seguridad de la información, muestran un valor significativo debido al extravío de datos y con ello un déficit del desarrollo empresarial, produciendo la disminución de la productividad y retraso en la entrega de las obras. Hoy en día rentar un servidor de respaldo de datos resulta un rubro significativo para la empresa. Se estima que las pérdidas económicas por falta de conocimiento en la utilización de software de respaldo se encuentran en un gran porcentaje, siendo este valor muy significativo y preocupante por parte del personal administrativo. Con frecuencia los datos que se pierden son facturas, proformas, diseños, fotografías y videos. El tiempo es un factor de mucha importancia, ya que el cliente busca rapidez y eficiencia en el diseño de su proyecto.

La empresa Carpintería “Su Economía”, no es la excepción. En esta entidad la pérdida de datos esenciales se da por falta de conocimiento en el área de respaldos, en este concepto CSE ha requerido de la implementación de una plataforma para almacenar su información en un medio que cumpla con las condiciones de seguridad, velocidad, fiabilidad y con gran espacio de almacenamiento a un bajo costo en comparación con productos comerciales.

La implementación de un servidor tipo NAS en el presente proyecto será una evolución que mejora en gran medida procesos que se realizan manualmente, obteniendo un beneficio considerable y aprovechando los recursos tecnológicos que se tienen disponibles, brindando un ambiente amigable y de cómodo manejo para los empleados de la empresa, mejorando el desarrollo y cumplimiento de metas laborales.

El presente trabajo se divide en 5 capítulos, en el capítulo 1 se muestra los antecedentes del proyecto, es decir el planteamiento del problema tomando en consideración los elementos que actúan en el procedimiento de implementación, la justificación y los objetivos que se busca alcanzar a lo largo del texto. Se establece en el capítulo 2 el marco teórico, donde se hace reseña a la organización de la empresa y servicios que brinda al cliente, además, de conceptos claves para comprender de mejor manera el funcionamiento del prototipo de servidor NAS. Dentro del capítulo 3, se realiza el desarrollo de la propuesta, empezando por

el análisis de requerimientos que se necesitan previamente para realizar un estudio de las necesidades que se requieren cubrir. El diseño es parte fundamental de este capítulo y se detalla los componentes importantes a tomar en consideración para su posterior implementación. En el capítulo 4 se lleva a cabo las pruebas y los resultados obtenidos durante el procedimiento de evaluación del prototipo, asegurando test de velocidad de transferencia de archivos y el tiempo transcurrido en el proceso de respaldo de información. Finalmente, en el capítulo 5 se toma en cuenta el análisis de costo de implementación, donde se ve reflejado la inversión que representa la implementación del prototipo, además de comparativas con servidores comerciales, sus ventajas y beneficios.

# CAPÍTULO 1

## ANTECEDENTES

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desconocimiento y la complejidad en el respaldo de archivos administrativos o multimedia, y la falta de hardware para su almacenamiento en un servidor adecuado, suscitan falencias en la construcción del mueble y producen pérdidas de tiempo en las búsquedas de datos solicitados por los trabajadores, para elaborar los proyectos diseñados. Actualmente en este tipo de empresas se lleva un proceso manual de respaldo de información, es decir en: archivadores, cuadernos y hojas, lo que dificulta la rápida obtención de documentos de alto interés, a pesar de que este proceso se lleva con mucho orden, es fácil extraviar archivos físicos y sin una copia total o parcial previa y más cuando se trata de una proforma e inclusive de una factura.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

Un servidor de respaldos tipo NAS (Network Area Storage), se trata de una forma única de asegurar la información de una empresa mediante lo que se denomina “Almacenamiento masivo en la red”. Cuenta con la modularidad de sus unidades de almacenamiento, puesto que la tarea principal es actuar como un enorme almacenamiento externo conectado directamente al sistema de la empresa.

El proyecto técnico presente está fundamentado en el desarrollo e implementación de un prototipo de servidor tipo NAS, diseñado a partir de una Raspberry Pi, para una empresa de diseño de muebles que tiene problemas con el respaldo de la información, para brindar un mejor soporte para su facturación y acceso del personal a los archivos de diseño creados.

Es importante contar con un servidor de respaldos tipo NAS, por su bajo costo, ya que se trata de un sistema para respaldos desarrollado con una placa de proyectos Raspberry Pi 3 modelo B, con capacidad de almacenamiento expandible según la necesidad de la aplicación para la cual se requiere, esto debido a su diseño compacto y fácil conexión, además de su



mínimo consumo energético y de red. Se pretende llegar a una iniciativa factible para microempresas y medianas empresas. La seguridad de los datos empresariales y su acceso simple permiten mantener controlado y registrado el movimiento ordenado de los datos. La accesibilidad a la información por parte del personal autorizado se realiza de manera sencilla, gracias a la discriminación programada en el servidor NAS.

El proyecto pretende implementar a la empresa la mejora de su productividad y desarrollo, al no requerir acceso a nubes o servidores subcontratados que elevan el costo de inversión de una empresa pequeña, los cuales no ofrecen las mismas cualidades antes mencionadas.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar un prototipo de un servidor de capacidad expandible tipo NAS, con Raspberry Pi, para el respaldo de datos administrativos y multimedia, de la empresa de diseño de muebles Su Economía.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar los requerimientos de un servidor NAS mediante una placa de desarrollo de proyectos Raspberry Pi modelo B para su uso en el respaldo de datos.
- Implementar el servidor NAS en la empresa Su Economía para la utilización en el respaldo de archivos.
- Verificar el funcionamiento del prototipo de servidor NAS desarrollado, para la comprobación mediante pruebas de velocidad de transferencia de archivos, formato de información y seguridad de acceso.
- Analizar el costo de implementación del servidor NAS para futuros usos en otras empresas.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA CSE

La compañía Carpintería Su Economía está ubicada en Ecuador, en Pichincha, en el cantón Quito, en la parroquia Chilibulo, sector la Biloxi alta, en las calles Carapungo y Oe9i, barrio la Raya. Es una empresa unipersonal (persona natural). Actualmente ofrece servicio de remodelación de interiores, diseño y construcción a medida de mobiliarios empotrados de cocina y dormitorios en varios tipos de madera y aglomerados para hoteles y público en general.

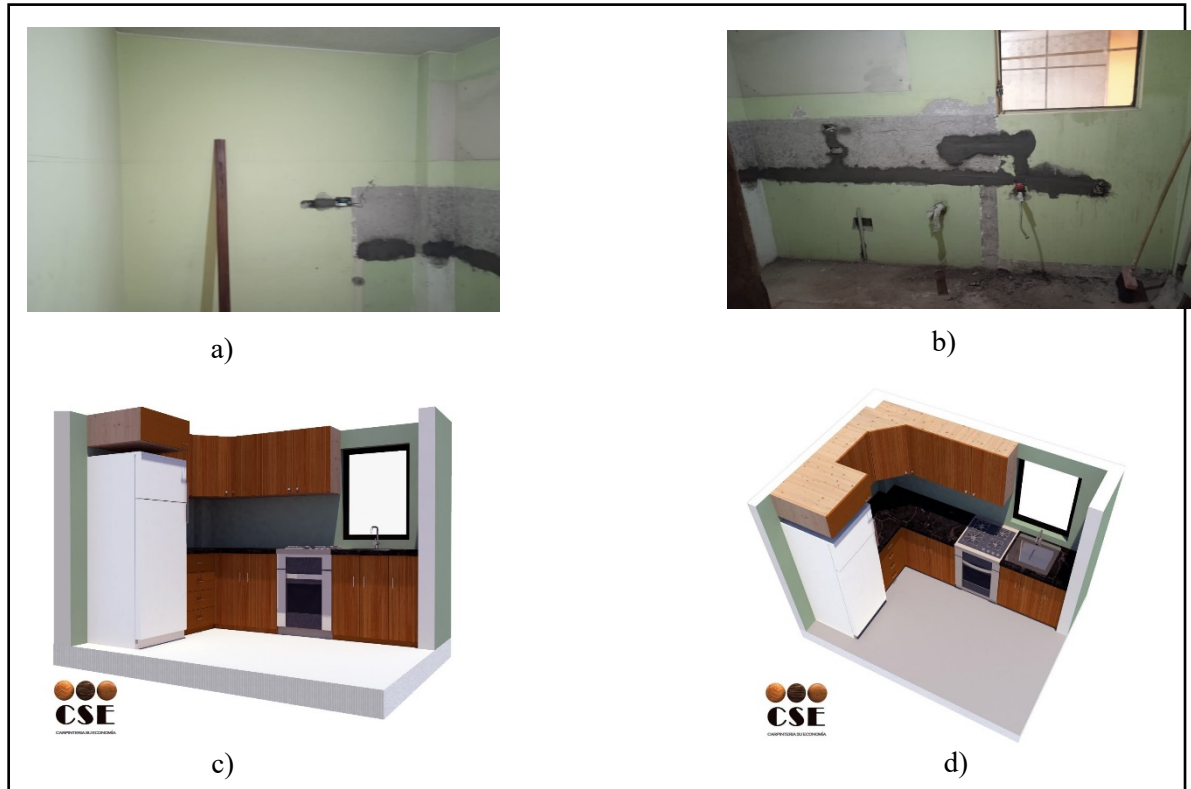
Los servicios que ofrece la empresa son:

- Muebles a medida.
- Diseño digital de ambientes.
- Construcción de enseres empotrados, piso y elevados.
- Remodelación de interiores de departamentos en construcción y habitados.
- Reconstrucción de mobiliario.
- Instalación de enseres.
- Colocación de pisos.
- Acabos de cocina de lujo.
- Asesoría técnica.

Como siguiente, se detallan algunos de las rutinas que se siguen en la elaboración de los proyectos y las áreas funcionales de la empresa.

El método que se sigue para el Diseño Digital de Ambientes (Muebles de cocina), consiste en realizar una visita técnica. Luego se procede a obtener un registro fotográfico del lugar y las condiciones del espacio de trabajo. Se toman medidas y referencias para empezar con el diseño respectivo. Dentro de las figuras 1a y 1b se muestra el registro fotográfico de una cocina en obra gris.

Figura 1. Registro fotográfico y modelado de cocina en 3D, (Mera y Herrera, 2021).



Se procede a realizar el diseño digital de la cocina, mediante el empleo de software Sketchup. Esto permite al cliente tener una mejor percepción del modelo que se puede implementar. En las figuras 1c y 1d se muestran los diseños digitales presentados al consumidor.

Si el cliente está de acuerdo con el diseño, se procede a la fabricación, de no ser así. El cliente tiene la opción de elegir otro diseño según sus necesidades.

Para la construcción de enseres (Puertas a medida), se realiza un procedimiento similar al anterior propuesto. Se debe hacer una visita técnica y ejecutar un registro fotográfico, además de tomar las medidas del sitio a trabajar. Dentro de la Figura 2a se aprecia el área de trabajo en donde se debe colocar una puerta.

Figura 2. Toma de medidas para la Puerta, (Mera y Herrera, 2021).

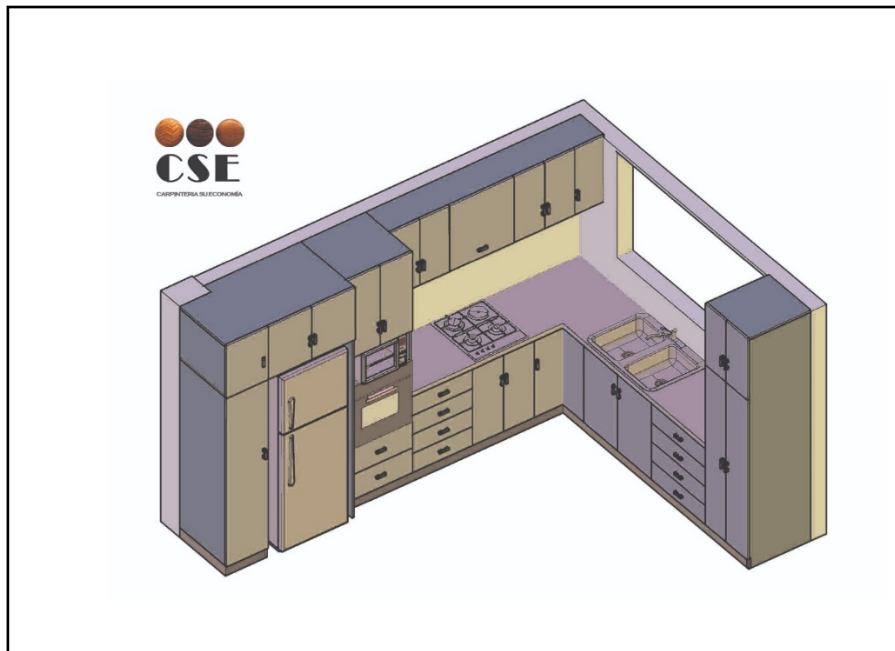


Se presenta al cliente el diseño y según la necesidad se construye lo solicitado. En la figura 2b se puede observar el producto final requerido por un comprador según ciertas especificaciones de fabricación.

Para los acabados de lujo se procede a realizar un registro del área de trabajo, se toman medidas específicas para la colocación de muebles elevados y de suelo. Se debe realizar la elección de los materiales de lujo según el criterio del cliente, estos materiales pueden ser; Madera de pino, mármol negro, chapas antioxidantes, entre otros.

Se realiza el diseño digital como se muestra en la figura 3, luego se procede a enviar toda la información al cliente para que posteriormente se ejecute la aprobación del proyecto y se empiece con la fabricación.

Figura 3. Diseño digital de cocina, (Mera y Herrera, 2021).



En cuanto a las áreas de trabajo funcionales que posee la empresa, se pueden detallar las siguientes:

- **Área de Diseño:** El área de diseño de CSE (Carpintería Su Economía) se dedica a la creación de diseños digitales en software arquitectónico Sketchup, Autocad y Lumion, está a cargo de una experta en el manejo de las herramientas e interpretación de las medidas y fotografías aportadas por la visita técnica, este procedimiento demanda hardware capaz de soportar el renderizado de las imágenes creadas para poner a disposición del cliente un catálogo digital de varias opciones creadas con diferentes materiales, medidas y ubicaciones de los enseres. Una vez que el cliente este satisfecho con la virtualización del área y después de haber realizado correcciones menores, se procede a la firma del contrato para iniciar con el trabajo.
- **Área de Contaduría:** El área de contaduría se encarga de los pagos en la facturación de la compra de materiales para la producción de los enseres, también de los pagos de las ventas realizadas a clientes que requieren los servicios de CSE. Actualmente se maneja un sistema de proformas y facturación manual que dificultan su rápido acceso por el volumen de papeles que se han producido en los últimos años.

- **Inventario (Stock Disponible):** En el área de inventario o embodegado se almacenan y registran los materiales adquiridos para la producción de los mobiliarios, esta área realiza el conteo y clasificación en el sistema manual de los materiales ya que existen unos que no han sido registrados anteriormente, al presente se tiene la necesidad de una plataforma en donde se pueda almacenar esta información de manera digital para su acceso rápido por parte del área de diseño o de ventas.
- **Ventas (Atención al cliente):** El área de ventas se encarga de la demostración de los trabajos realizados por CSE de manera impresa, también realiza cotizaciones de los productos en base a los materiales solicitados que pueden ser de lujo, simples o económicos, esta área se encuentra en constante comunicación con el área de inventario y de diseño, de igual manera se maneja un sistema obsoleto en papel, se realizan impresiones fotográficas de los trabajos realizados y de catálogos que podrían interesarle al cliente.

## **2.2 BUEN MANEJO DE LA INFORMACIÓN**

Actualmente, las compañías han acumulado un volumen de datos empresariales, la misma que debe ser transportada de forma conveniente para comprender la actualidad y llevar la empresa al futuro de la competitividad, especialmente en la mayoría de las olas tecnológicas que están entrando. Referir la información adecuada y oportuna es un medio muy importante para las asociaciones, pues de ello puede estar sujeto a sus variables de desarrollo sostenible; tomando decisiones en base a la información y prediciendo objetivos.

Dentro de la empresa el flujo de información valiosa cambia día a día, con logística, finanzas, administración, recursos humanos, operaciones de producción y todos los datos que se procesan en ella, su éxito depende principalmente de los objetivos marcados. Para esta tarea, los gerentes de la empresa deben confiar en la administración de estos datos para comprender el estatus de la empresa en todos los aspectos y campos que se han mencionado.

### **2.2.1 Prácticas recomendadas para el respaldo de información**

Algunas de las prácticas más recomendadas para la copia de seguridad, de acuerdo con especialistas en la ciberseguridad, seguridad de datos, protección física y de tecnologías, son:

- Determinar todos los datos clave de la empresa y su oficio.
- Copiar contenido con una frecuencia adecuada: esta frecuencia puede variar según la rapidez con la que se actualice la información de la empresa.
- Copia continua: Lo ideal es que la copia de seguridad se actualice de forma permanente, es decir, en caso de pérdida de información se puede restaurar todo, incluso si ocurrió unos segundos antes del evento.
- Recuperación rápida y eficiente de datos extraviados de manera óptima: Es prioritario ‘conocer’ que se tiene una copia de todos los datos en la situación de algún reporte de ciberataque, además, se dispone de forma simple e instantáneamente.
- Subcontratar copias encriptadas fuera de la organización.
- Entregue la gestión de la copia de seguridad de datos a expertos: Permite que la empresa sea más competitiva, eficiente y su servicio ofrecido sea más rentable.

Las copias de seguridad en dispositivos móviles son inadecuadas e ineficientes porque se dañan o se roban fácilmente. Además, su control es débil, los datos no se pueden divulgar de manera sutil, el tiempo de procesamiento es caro y no pueden efectuar con los requerimientos de copia de protección de la empresa. (ComputerWorldMexico, 2016)

### **2.2.2 Riesgos producidos por la pérdida de información**

La pérdida de datos valiosos es producto de diferentes causas como:

- Falta de hardware adecuado para el respaldo de la información importante.
- Falta de conocimiento de los usuarios al momento de respaldar datos.
- Intrusos de la red que pueden borrar o alterar la información.

Todos los elementos anteriores aumentan el peligro de que una empresa pierda tiempo, dinero y no pueda operar. Además, los empleados están sobrecargados de trabajo y pierden

información valiosa, como órdenes de trabajo, facturas, documentos, informes, diseños, manuales, fotos, entre otros. (Cardoso, 2006)

### **2.2.3 Mejores prácticas para el respaldo de información**

Una de las tecnologías más utilizadas, en los últimos tiempos, se trata del alquiler temporal de servidores virtuales o nubes, por las cuales se transfieren los datos mediante conexión con el protocolo FTP o también es empleando un programa diseñado específicamente en la correspondencia de archivos digitales.

Resultan en la actualidad de manera más importante, la utilización de hardware que ayude al respaldo eficiente y de clonación de la información, así como, la recuperación de esta en situaciones de desastres naturales tanto internos como en los exteriores de la empresa.

## **2.3 SERVIDORES CONECTADOS A LA RED**

### **2.3.1 Definición de conectividad**

El sistema de almacenamiento conectado a la red mediante algún hardware USB o RJ45 es dedicado a compartir información de una computadora servidor con un ordenador personal o a su vez un servidor cliente, utilizando la velocidad de la red optimizada (generalmente en protocolo TCP / IP). El sistema operativo proporciona acceso a los protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP.

### **2.3.2 Servidor DAS (Direct Attached Storage)**

El almacenamiento DAS (Direct Attached Storage) es un ejemplo de almacenamiento cotidiano. Un disco mecánico conectado a su motherboard mediante un driver de disco interno es el modelo más común de un sistema de servidor DAS.

El sistema operativo interno, en este caso consiente al respaldo a través de bloques, es decir, obtiene bloques de datos en el formato original a través de comandos SCSI. El responsable



de colocar particiones y sistemas de archivos se denomina Software base del sistema operativo, tipo BIOS en el disco para almacenar y crear directorios o archivos en él.

Además de colocar el disco localmente en el servidor donde se encuentra el controlador de disco, acceder a los datos a través de bloques puede identificar claramente este tipo de almacenamiento. (STUCOM, 2013)

#### **2.3.4 Servidor SAN (Storage Area Network)**

Un sistema de almacenaje tipo SAN (Storage Area Network) se trata de un vinculado de terminales dentro de un sistema diseñado especialmente para la creación de una conexión específicamente diseñada para el canje de información mediante el empleo de bloques. Algunos servidores estarán equipados con acoples para acceder a la Storage Area Network a través de un conmutador dedicado para acceder a programas específicamente de almacenamiento que administran sus discos internos a través de potentes controladores redundantes. Suelen ser modulares y pueden manipular una gran variedad de discos mecánicos. Las computadoras poseen grandes volcados de memoria reservada para el caché y algunos tipos de conexiones vanguardistas, que generan datos masivos repartidos entre los discos físicos con dependencia del tipo de RAID (Redundant Array Of Independent Disks). Los dispositivos tipo SAN manejan protocolos diseñados para mayores velocidades y latencias menores para manipular datos a través de la misma. Generalmente, el protocolo de transporte digital más utilizado en SAN es FibreChannel. Requiere una gran inversión en hardware y software de diseñadores, porque los adaptadores, conmutadores y controladores, discos. Estos componentes suelen ser muy costosos y difíciles de importar. (STUCOM, 2013)

#### **2.3.5 Servidor NAS (Network Attached Storage)**

Hace décadas, se utilizaba el formato mecánico-físico, pero hoy, debido al progreso científico, se ha transformado digitalmente por necesidad de grandes espacios y bajo costo. Para ello, se almacenan cientos de miles de imágenes y videos, entre otros. Además, se guarda la información del trabajo diario y varios documentos importantes. Todos estos datos se gestionan en forma de archivos digitales generados por el software que se esté empleando,

así se almacenarán en el disco duro del ordenador lo necesario, ya que se trata de un dispositivo de almacenamiento de diferente capacidad y al que se puede acceder de forma económica. (Ríos, 2019)

La alternativa a este escenario es efectuar la nueva tecnología de almacenamiento conectado a la red (NAS), que puede llegar a ser un recurso de alojamiento de respaldo de datos digitales, puesto que está diseñada para conectarse a la red interna y brindar servicios para ordenador y dispositivos móviles principales. No hay duda de que el sistema de almacenamiento conectado a la red (NAS) es la ubicación central para alojar información y datos.

El dispositivo NAS tiene características técnicas en su versión más básica, es solo una placa base o dispositivo de placa base

que generalmente tiene un solo disco duro (o incluso ningún disco duro, que debe comprarse por separado). Puede incorporar procesadores que van de 1 core a 2 core, una memoria RAM que puede variar de 512 Mb a 1 Gb (Si es una computadora pequeña Raspberry Pi), se requiere una conexión de red compartida con fluidez. (Ramos, 2014)

El sistema NAS recomienda una variedad de regulaciones, mucho más allá de simplemente guardar el archivo, porque incorpora el programa preciso para realizar diversos trabajos sin vivir a cuenta de las computadoras (como servidores de almacenamiento) descarga de películas y música, descarga de archivos Emule, BitTorrent, entre otros. Si hay una página, puede acceder a videos e imágenes a través de la red. Usando MySQL (Base de datos SQL) y PHP (Hypertext Preprocessor), se puede usarse como computadora de almacenamiento principal, alojar una página web, restauración de información y datos, entre otros. (Ramos, 2014)

## **2.4 COMPARACIÓN**

Independientemente uno de otro, los servidores de almacenamiento en la red dependen de la aplicación que el administrador de red quiere aplicar, la utilización de discos generales o locales en DAS en un tipo de servidor bastante habitual en lo actual, su mantenimiento es complicado, un SAN es un tipo de servidor mucho más caro, su rendimiento está optimizado

para snapshots y clones de equipos, en cuanto al servidor NAS, es el más sencillo de manejar, ofrece servicios versátiles y simples de poner en marcha en una red de una pequeña empresa, entre sus características están el bajo consumo de energía y de red.

Haciendo énfasis en la característica más notable del servidor NAS es su bajo costo y existencia de “FreeNAS”, esta cualidad es la que permite que sea instalado y configurado en una placa de desarrollo que posea los recursos de hardware y software adecuados para el soporte.

Un servidor tipo NAS realiza la manipulación de datos entre ordenadores y sistemas operativos híbridos, pero no el tipo SAN. En la tabla 1 se muestra la comparación entre DAS, NAS y SAN.

Tabla 1. Tabla comparativa DAS, NAS, SAN.

<b>Descripción</b>	<b>DAS</b>	<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
<b>Tipos de transmisiones</b>	FC y SCSI	Protocolo - IP	Protocolo - IP
<b>Formatos de Datos</b>	Solo Bloque	Solo Archivo	Bloque y Archivo
<b>Aplicaciones generales</b>	Servicios de correo electrónico, Banca virtual, tiendas y aplicaciones	Servidores de almacenamiento masivo para archivos valiosos	Monitor de audio y video
<b>Ventajas</b>	-Fácil configuración -Implementación eficiente y sencilla	-Implementación Flexible -Compartición de archivos -Acceso eficiente -Instalación y administración -Costo bajo y rentable	-Alta escalabilidad -Bajo costo
<b>Desventajas</b>	-Escalabilidad simple -Requerimientos de recursos bajos -Administración simple y limitada -Costo de mantenimiento elevado	-Rendimiento lento -Poca escalabilidad y limitada -Bajo soporte y limitado para aplicaciones externas de bloque	-Rendimiento moderado

Tabla comparativa de servidores de almacenamiento, Fuente: (Mera y Herrera 2021).

## **2.5 SOFTWARE FREENAS**

El programa FreeNAS, se trata de un código abierto diseñado en un sistema operativo libre, el cual es integrado a la red de respaldos (NAS) establecido en FreeBSD y generado bajo una licencia BSD (Berkeley Software Distribution).

El servidor NAS provee un sistema interno base que ha sido perfeccionado para su respaldo seguro y manipulación compartida de archivos con soporte de cualquier formato, facilitando el uso en cualquier plataforma de hardware o dispositivo de usuario, así como un ordenador básico para otorgar almacenamiento en la red particular. (Monserrate, 2016)

## **2.6 SOFTWARE OPEN MEDIA VAULT**

Openmediavault se trata de un software de interfaz web, diseñado como un recurso de respaldos en NAS de vanguardia, está basado en sistema operativo de código abierto Debian Linux. Los principales recursos que contiene son: protocolos FTP, SSH, CIFS y SMB, así como DAAP o RSync, también en cliente de la red BitTorrent y varios más. Conjuntamente, ya que dispone de la particularidad de instalar plugin de Linux adaptados para la necesidad del administrador de la red, se puede mejorar casi cualquier característica interna mediante estos complementos.

Está diseñado principalmente para usarse en oficinas pequeñas u oficinas en el hogar, pero no se limita a esos escenarios. Es una solución lista para usar, simple y fácil de emplear que permite a todos compilar y generar un almacenamiento adjunto a la infraestructura interna de red, con un aprendizaje más detallado.

Características:

- SO. Debian Linux.
- Administración basada en la web.
- Actualizaciones del sistema mediante la gestión de paquetes del sistema operativo Debian.
- Gestión de volúmenes.
- Tecnología Smart.

- Soporte IPv6.
- Notificaciones de correo electrónico.
- Compartición de archivos.
- Ampliación mediante complementos. (OpenMediaVault, 2021)

La principal diferencia que posee el software Open Media Vault versus FreeNAS, es su cualidad de ser instalado y programado en un hardware embebido, en este caso una raspberry Pi.

## **2.7 RASPBERRY PI**

### **2.7.1 Definición de la placa Raspberry Pi**

Raspberry Pi es un dispositivo Low Cost desarrollado por una fundación denominada “Fundación Raspberry Pi” en U.K para agilizar las computadoras de placa o (placa única) (placa única SBC), con su propósito de incentivar la informática y la instrucción en las instituciones educativas de cualquier país.

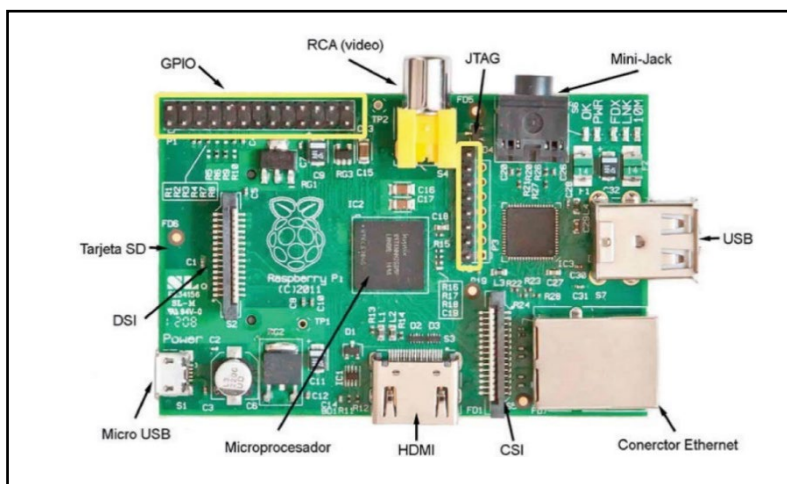
Es un ordenador compacto que se emplea para múltiples tareas ejecutadas por computadoras de hogar como: hojas de cálculo tipo Excel, compiladores de texto y entretenimiento. Asimismo, reproduce videos en línea de alta definición 4K y varios otros.

La placa de desarrollo Raspberry Pi, tiene unas medidas muy reducidas. como ejemplo se muestra las superficies artísticas de la placa Raspberry Pi modelo B+ en donde el tamaño completo es de 85x 56 mm. El usuario puede hacerse una idea de lo potente y diminuta que es la placa para la potencia que desarrolla. Esta característica de la placa es muy interesante, ya que cada vez se consigue reducir más el tamaño y su coste, pero en cambio se aumenta la potencia y capacidad de mejora de procesamiento, así como de comunicación con el exterior ya disponiendo de los puertos por defecto para los diversos usos.

## 2.7.2 Hardware de la Raspberry PI

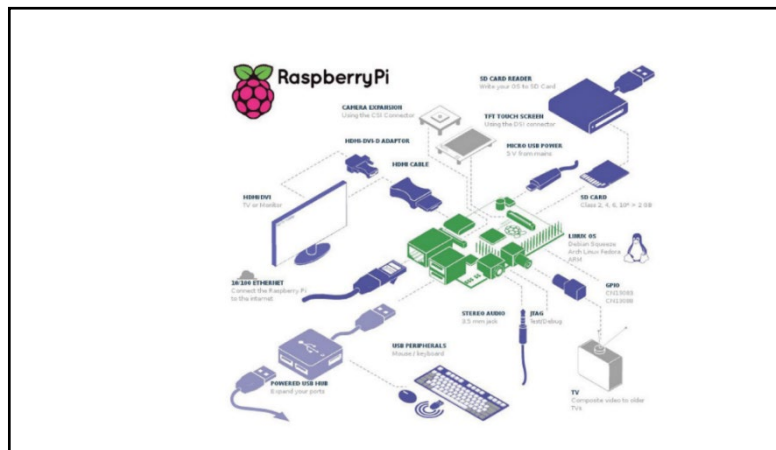
Raspberry Pi utiliza un microprocesador con arquitectura ARM, Memoria RAM y tarjeta gráfica o GPU, en un solo chip de trabajo, por tanto, se trata de un sistema. El diseño de este minicomputador no incluye disco duro ya que utiliza una tarjeta SD para su funcionamiento. Además, no posee una fuente de alimentación propia. En la figura 4 se muestra el mapeo de los conectores disponibles en la placa de desarrollo.

Figura 4. Mapa de conectores de la Raspberry PI, (Lopez, 2017)



La placa tiene un sistema de chip integrado SoC (System on a Chip) tipo Broadcom que dispone de un procesador ARM con variadas frecuencias de funcionamiento, lo cual incluso ofrece la posibilidad de aumentar hasta 1 GHz. El SoC de Broadcom tiene una GPU tipo VideoCore de 4ta generación, y diferentes cantidades de RAM según el modelo, una salida audiovisual mediante un puerto HDMI, una salida de audio a través de un Jack 3.5 pulgadas. También cuenta con un Ethernet 10/ 100 (Este puerto no está disponible para los modelos anteriores A y A+). En la figura 5 se muestra las posibles conexiones que se pueden realizar en la placa.

Figura 5. Posibles conexiones de Raspberry PI, (Lopez, 2017)



### 2.7.3 Puertos y buses en Raspberry PI

El puerto y el bus son responsables de la comunicación entre los dispositivos de control. Estos puertos pueden ser más notables, como los internos USB o SoC (sistema en chip). El puerto se establece como un punto de conexión entrante y saliente, y el bus es la ruta entre estas dos conexiones (o puertos) entrantes y salientes.

Los puertos paralelos envían información de esta misma forma paralelo, por lo que el bus tiene más cables, líneas o rutas. Sin embargo, el puerto serie es el puerto más utilizado en la actualidad, incluidos USB, UART, I2C, bus CAN, puerto RS232, entre otros. El bus puede ser síncrono o asíncrono. La diferencia entre los dos es cuando el equipo de comunicación funciona en diferentes frecuencias.

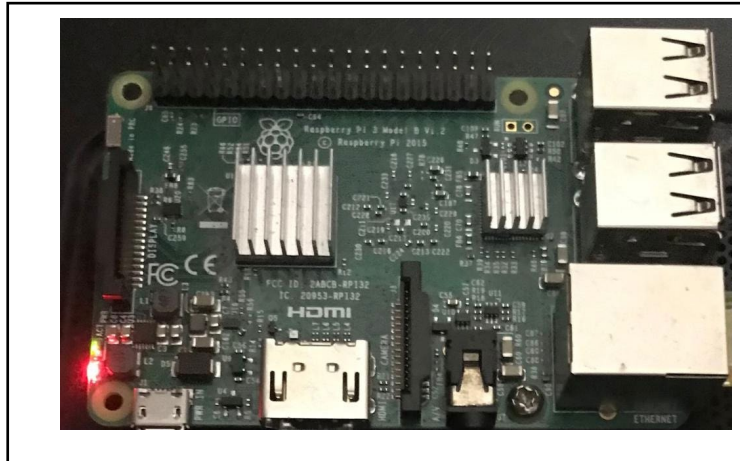
### 2.7.4 Raspberry PI 3 Modelo B

La evolución ha sido constantemente y continuará haciéndolo para mejorar su funcionalidad y costo. Con esta idea, salió el modelo Raspberry Pi 3 en febrero de 2016. El coste estimado en el mercado oscila en torno a los 60 dólares americanos. Su pequeño tamaño, pero alta potencia hace que el dispositivo sea muy interesante para diversas aplicaciones.

En la figura 6 se muestra la Raspberry PI 3 modelo B usada en este proyecto.



Figura 6. Raspberry Pi 3 modelo B, (Mera y Herrera, 2021)



La placa Raspberry Pi 3 incluye una conexión inalámbrica, lo que la convierte en cualquier simulador de audio y video o consola retro. Desde pequeñas computadoras simples, hasta servidores de información o respaldos, esta puede ser la base de robots o centros gamers.

Tiene un chipset integrado Broadcom BCM 2387 con soporte a 4 núcleos tipo ARM Cortex A53 corriendo a una velocidad de reloj de 1,2 GHz. Además, tiene una GPU con un sistema Broadcom VideoCore IV que le permite alcanzar resoluciones Full HD. Dispone de 1 Gb de RAM DDR2 con lo que puede ejecutar sistemas operativos y dispone de 4 puertos USB (Universal Serial Bus).

Esta placa tiene integrada tecnología Wifi y Bluetooth, así como HDMI para la visualización de contenidos en buena calidad de video sobre numeras pantallas y ordenadores. Sus dimensiones son 85x56x17.

La arquitectura del procesador ARM que utiliza la placa de desarrollo Raspberry Pi, se ha convertido en uno de los objetos de atención, especialmente en el reciente mercado de dispositivos móviles.

Estos terminales se han mejorado muy rápidamente en el pasar de los últimos tiempos y se han transformado en teléfonos inteligentes muy avanzados a nivel de procesamiento. Esto también se debe a la tecnología de sus procesadores integrados. En gran medida, ARM es responsable de promover estos dispositivos y ha ganado una gran reputación y popularidad en este campo.

Los celulares no solo pueden navegar por Internet, sino también acceder a juegos avanzados y otros programas importantes en la actualidad.

Los microprocesadores de nueva generación tienen esta característica de ser ligeros y pequeños, estos son basados en el tipo RISC y algunos están licenciados y aprobados por la compañía ARM Holdings, que ejecutó su llegada a los mercados tecnológicos del mundo, en el año 1985 nace su primer prototipo. A partir de ese momento la tecnología de ARM ha ido renovándose de manera constante también con modelos como el ARMv8-A o el ARM Cortex-A53 y ARM Cortex-A57. En primicia ARM buscaba establecer un procesador económico para ser usado en ordenadores premeditados para el ambiente educativo, pero llegó a un diseño que consume muy pocos recursos energéticos y además es barato de fabricar con un tamaño muy reducido. La nueva generación de estos dispositivos es ideal para usarse en móviles o aquellos proyectos que necesiten bajo consumo como la Raspberry Pi, aunque también en la actualidad se utiliza en lavadoras, coches, tablets e inclusive en algunas consolas. (López, 2017)

## **2.8 DISPOSITIVOS ADICIONALES QUE SE EMPLEAN EN LOS SERVIDORES NAS**

### **2.8.1 Sistemas e interfaces del almacenamiento físico**

Con el desarrollo de las redes de datos, la producción de información digital se ha incrementado exponencialmente, lo que ha propiciado la aparición de diversas soluciones para realizar el almacenamiento de estos datos. Desde un punto de vista técnico, podemos encontrar tres tipos principales de sistemas de almacenamiento: ópticos, magnéticos y electrónicos. Dentro de los soportes ópticos se destacan el CD, DVD y Blue Ray, en el caso de los magnéticos los más destacados son los Discos Duros, mientras que la tecnología Flash y los Discos de Estado Sólido han inundado el mercado con sus modernos sistemas electrónicos. (Monserrate, 2016)

### **2.8.2 USB (Universal Serial Bus)**

Universal Serial Bus (BUS) (abreviado como USB) es un bus de comunicación que sigue un estándar que define los cables utilizados en el bus para conectar, comunicar y proporcionar energía entre computadoras, periféricos y dispositivos electrónicos, conectores y protocolos.

El USB se utiliza como estándar para conectar dispositivos periféricos como teclados, ratones, memorias USB y discos duros externos. Su éxito es total, aunque ha sustituido puertos serie, puertos paralelos, puertos de juegos, Apple Desktop Bus o conectores PS / 2 en el nicho de mercado, o plantearse eliminar equipos obsoletos de la computadora, o utilizar Adaptadores, pero muchos de ellos pueden ser reemplazado por dispositivos USB que implementan estos conectores. (Aguirre, 2007)

### **2.8.3 SATA (Serial Advanced Technology Attachment)**

La peculiaridad de este nuevo diseño de conector SATA es que cada línea física o de cable está conectada a un solo disco físico, el número de conexiones en la placa base será de 10 unidades. La tarjeta madre suele tener hasta ocho conectores dependiendo de la gama y la marca, sin embargo, se puede adecuar otro puerto SATA en la ranura PCI (interconexión de componentes periféricos) esto dependerá de la generación y soporte del equipo. SATA maneja cables más ligeros que PATA (Parallel ATA) y que puertos IDE, por lo que genera más ventilación y velocidad de transmisión de datos. (Monserrate, 2016)

La conexión SATA es una integración de bus de datos de nueva generación en ordenadores para transferencia de datos con velocidades de hasta 6GB/s entre la placa base y algunos de los discos mecánicos o de estado sólido, como unidad de lectura de disco duro o de disco óptico. Proporciona mejor velocidad y estabilidad. (Rodrigo, 2020)

### **2.8.4 Discos Duros mecánicos o HDD (Hard Disk Drive)**

Esta unidad de almacenamiento existe desde que IBM la inventó en la década de 1950. El disco duro HDD también se denomina disco duro mecánico, porque consta de uno o más discos metálicos conectados por el mismo eje y un cabezal de lectura en la superficie de cada disco. Debido al magnetismo, los datos se guardan y se leen en la superficie de estos discos ópticos.

### **2.8.5 Disco Duro de Estado Sólido (SSD – Solid State Disk)**

La tecnología SSD fue la evolución de la primera unidad flash y se hizo popular en la primera década del siglo XXI. Dado que no hay ningún mecanismo, solo el microchip y el procesador pueden determinar el método de almacenamiento de información, por lo que el SSD tiene una eficiencia muy alta en el almacenamiento de información, bajo consumo y completamente silencioso.

## CAPÍTULO 3

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 3.1 ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS

En CSE se han encontrado falencias en el área informática para el correcto almacenamiento y manejo de los registros fotográficos y diseños 3D, así como pérdida de la información obtenida de manera manual para el sector de registro para la adquisición y comercio de materiales o diseños realizados.

La empresa maneja archivos digitales como:

- Imágenes de alta resolución jpg.
- Archivos de extensión pdf.
- Archivos de extensión cad.
- Archivos de extensión psd, il.
- Archivos de extensión doc, xlsx.
- Archivo de extensión st.
- Archivos multimedia mp3, mp4.

De manera manual almacena las facturas de compra y venta en libros contables.

Debido a la magnitud de archivos que se manejan en CSE, se propone implementar un disco duro mecánico para el servidor NAS de 1 Terabyte de capacidad de almacenamiento.

Al analizar el volumen de los datos digitales se puede percatar que para las fotos jpg el máximo peso es de 5mb, en archivos pdf el máximo es de 4mb, y en los documentos doc y xlsx tienen un máximo de 2mb. Los archivos multimedia ocupan un poco más de espacio, pero no tienen una alta valoración como para tomar medidas de expansión de memoria. Se propone colocar carpetas digitales de acuerdo con las necesidades que se susciten. De esta manera se puede llevar un control adecuado de los archivos y documentos para cada área de la empresa.

Para el área de contaduría se puede crear una carpeta con el nombre de “Contaduría CSE”, donde se puede dividir en subsecciones como; “Proformas”, en la cual se puede guardar información personal de los clientes e información de proyectos aprobados. “Facturas de compra”, donde se pueden almacenar facturas de proveedores de materiales y servicios. “Facturas de venta”, en esta sección se respaldan facturas de clientes que han pagado por los servicios ofrecidos.

Para el área de Diseño Gráfico se pretende crear una carpeta con el nombre “Diseño CSE”, donde se puede almacenar imágenes y bocetos de alta definición. En cuanto al área de Inventario se plantea una única carpeta con el nombre de “Inventario CSE”, en donde se pueden almacenar los archivos de control de stock. En el área de ventas se puede crear una carpeta llamada “Ventas CSE”, en la cual se pueden guardar los trabajos y proyectos aprobados, para tener referencia de lo realizado. Cabe recalcar que el acceso a las carpetas corporativas únicamente lo tendrá el propietario y los empleados de cada sección de la empresa.

El área de trabajo cuenta con un taller y una oficina, por ello la necesidad de implementar un prototipo compacto y de un sencillo direccionamiento para las aplicaciones de mantenimiento. De esta manera se puede tener un control al equipo sin la necesidad de interrumpir las labores empresariales.

## **3.2 DISEÑO DE LA PROPUESTA**

### **3.2.1 Características del prototipo NAS**

El servidor debe ser capaz de procesar el tipo de información descrito en el numeral 3.1, para lo cual cuenta con una tarjeta de desarrollo Raspberry Pi para el procesamiento de datos, los que son almacenados en una unidad HDD de 1 Terabyte, el mismo que posee un enclosure para la adaptación al sistema. Para la alimentación se emplea una fuente que es propia del equipo Raspberry de 5v a 2A. Posee un resistente gabinete con una ventilación adecuada, esto con el objetivo de que no exista un calor excesivo en sus componentes internos. El ventilador físico funciona a 5v de igual forma, y se emplea la alimentación que proporciona la placa.

Se puede observar las características de almacenamiento masivo detalladas en la tabla 2.

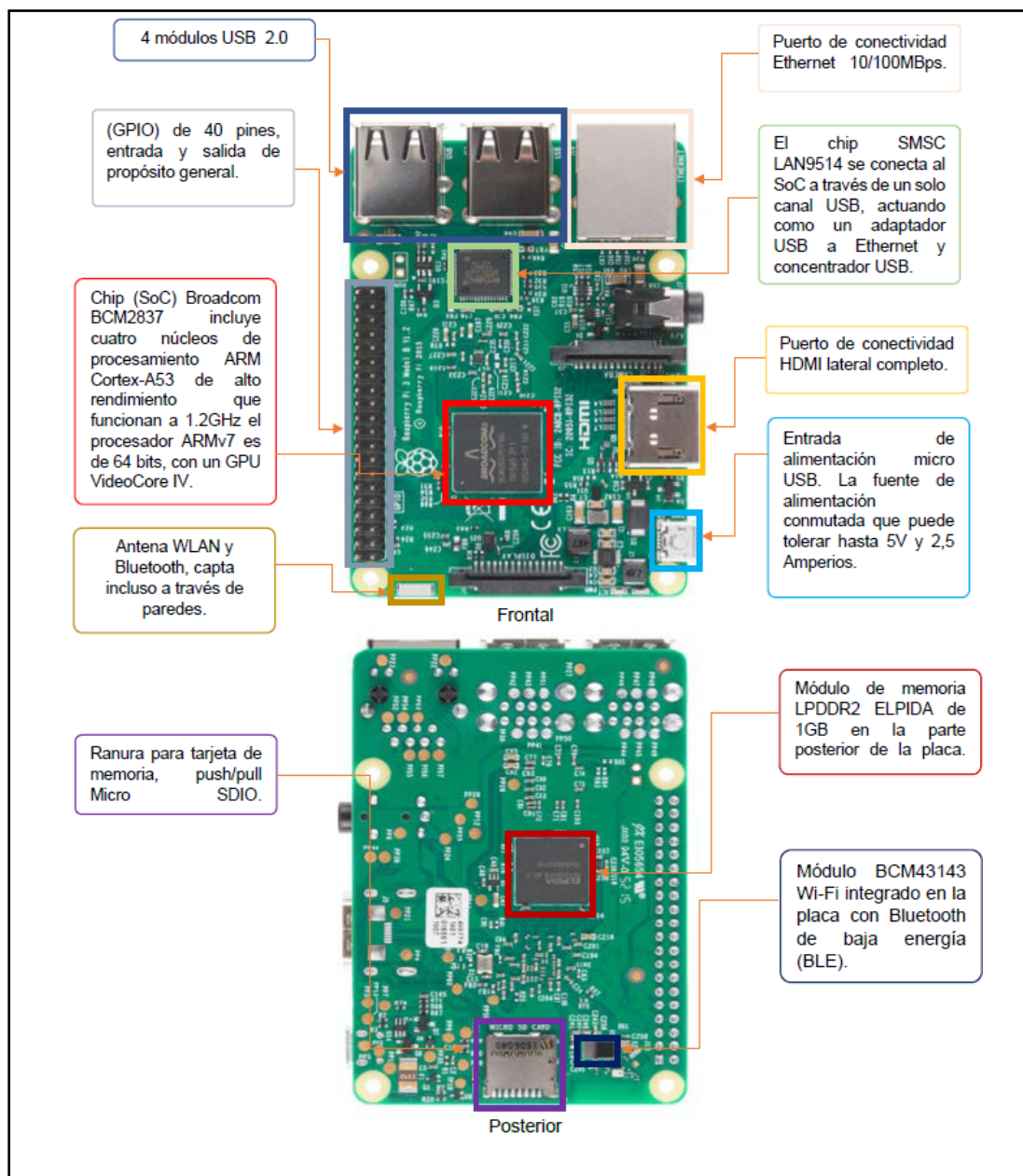
Tabla 2. Tabla de almacenamiento masivo.

Característica	Descripción
<b>HHD mecánico de 2.5"</b>	1 TB de capacidad conexión SATA

Tabla de características de almacenamiento masivo, Fuente: (Mera y Herrera, 2021).

Para el diseño de la propuesta, se procede a dividir esta sección en módulos funcionales para tratar de manera general el prototipo. Como se puede apreciar en la figura 7.

Figura 7. Esquemático, (Mera y Herrera, 2021)



### **3.2.2 Diseño de Software**

En el Diseño de Software se encuentra todo el conjunto programas que se emplean para la implementación del servidor NAS. Comenzar por hablar de Raspbian de Linux es de mucha importancia ya que permite navegar por la interfaz de la Raspberry Pi, instalar complementos, manipular librerías y repositorios, además de drivers necesarios para el correcto funcionamiento y control de la parte operativa del servidor.

Openmediavault, permite transformar sistemas físicos (Raspberry Pi) en servidores virtuales tipo NAS, mediante una serie de pasos que se muestran más adelante. Se emplea Advance IP Scanner, el cual ayuda a realizar un escaneo de red, su ventaja es que es gratuito y permite analizar enlaces LAN. Permite acceder a archivos compartidos y servidores FTP, además proporciona control remoto del ordenador. Es fácil de usar y funciona como una versión portable.

El VNC Viewer ayuda a observar y manipular las interfaces del ordenador como servidor de forma remota a través de un cliente en el sistema operativo Windows.

### **3.2.2 Diseño de Hardware**

El servidor NAS propuesto, está construido principalmente con una placa de desarrollo de prototipos Raspberry Pi modelo B, cuenta con las características principales detalladas en la tabla 3.



Tabla 3. Características y descripción generales de Raspberry Pi Modelo B.

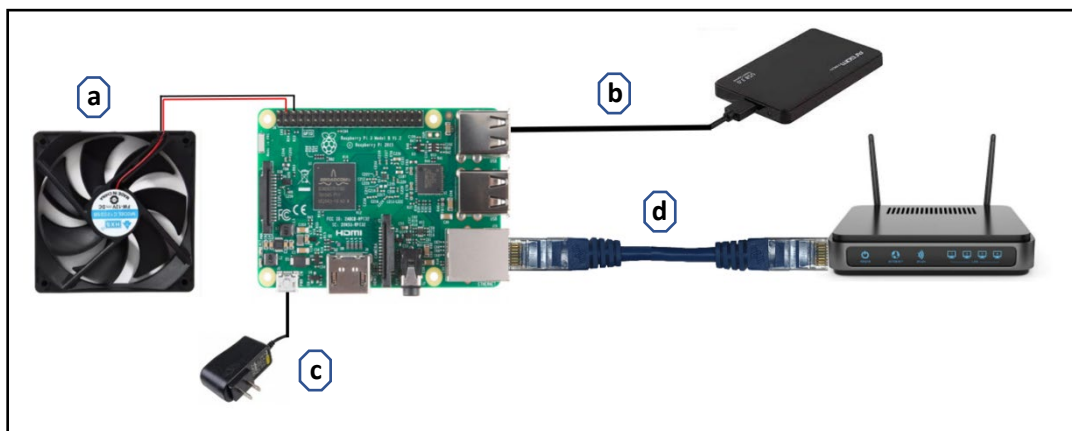
Característica	Descripción
<b>Procesador</b>	Tipo ARM Cortex- A53 Quad-Core (64Bit) frecuencia de 1.2GHz
<b>Memoria RAM</b>	Capacidad de 1GB LP DDR2
<b>Memoria ROM - microSD</b>	Adata 16Gb Clase 10
<b>Procesador de video</b>	GPU tipo Dual Core de 4 generación integrado, Software de gestión de video OpenGL ES2.0, aceleración por hardware. Diseño Open VG, corriendo a 1080px H264.
<b>Ethernet</b>	10/100Mb BaseT Ethernet socket

Tabla de características, Fuente: (Mera y Herrera 2021).

En la figura 8 se puede observar el diagrama de conexión para el prototipo de servidor NAS, se detallan elementos como:

- Ventilador figura, 8a.
- Enclouser 2.5” con el HDD de 1TB, figura 8b.
- Fuente de poder, figura 8c.
- Conexión UTP al router, figura 8d.

Figura 8. Esquema de conexiones, (Mera y Herrera, 2021)



Se cuenta con la tarjeta de desarrollo Raspberry Pi Modelo B, que es la clave para el funcionamiento del servidor NAS. Es uno de los hardware más empleados y de mejor rendimiento para control de este tipo de dispositivos de almacenamiento virtual. La microSD de clase 10 con una capacidad de 16gb que lleva la Raspberry Pi, permite instalar el software para acceder a la interfaz.

El Enclosure como se muestra en la figura 9, permite realizar una adaptación mediante un conector USB 3.0 y una unidad de disco duro mecánico tipo SATA, que en este caso es de 1 Terabyte debido a la cantidad de archivos que maneja la empresa. Un elemento importante es el uso de una fuente de alimentación (5 V a 2 A) para que la Raspberry Pi se mantenga funcionando normalmente. El ventilador del equipo permite disipar todo el calor que la tarjeta de desarrollo emite debido al trabajo que realiza.

Figura 9. Enclosure ARGOM USB 3.0, (Mera y Herrera 2021)



### 3.2.3 Diseño del Gabinete

En este apartado se encuentra el gabinete, en el cual se deben colocar todas las piezas del servidor. Cuenta con la fabricación exterior de madera ligera y moldeable. Además de un diseño compacto y de ventilación para todos sus elementos. Dentro del mismo se puede realizar la gestión de cableado respectiva sin comprometer el funcionamiento de los demás objetos operativos. El gabinete posee un modelo en acrílico en su parte frontal donde se especifica datos del tipo del servidor, universidad y nombre de los desarrolladores del prototipo. Tiene una tapa imantada que permite tener un cómodo acceso a su interior, protección contra la humedad y el polvo del ambiente.

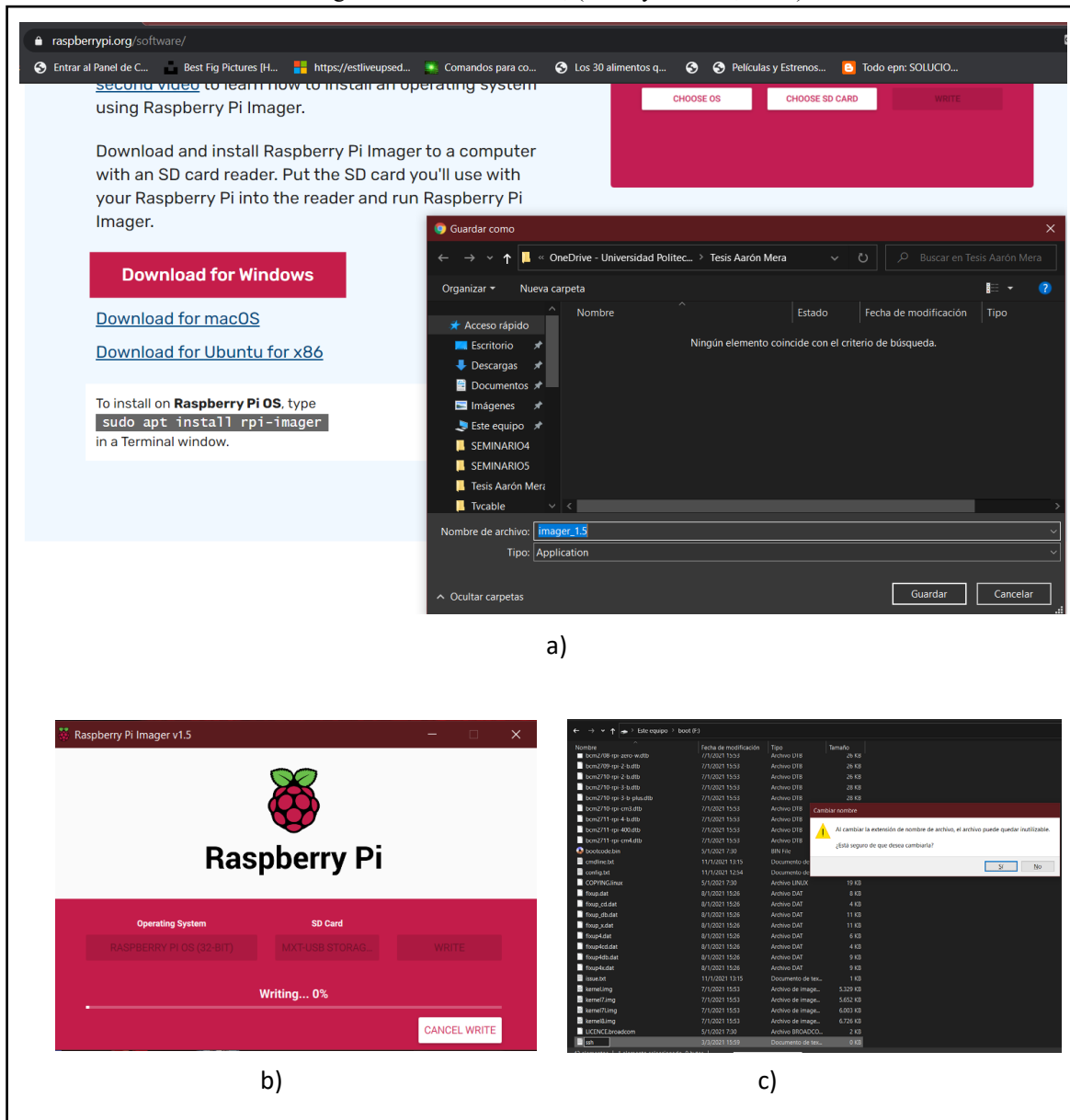
### 3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Seguido, se puntualiza el procedimiento para la ejecución del servidor NAS mediante el empleo de software, hardware y diseño.

#### 3.3.1 Implementación de Hardware y Software

Se procede a descargar de la página oficial el software Raspberry Pi Imager v1.5 para grabar en la tarjeta microSD el software operativo de Raspbian que se observa en la figura 10a, la aplicación es de software libre.

Figura 10. Pasos iniciales, (Mera y Herrera, 2021)

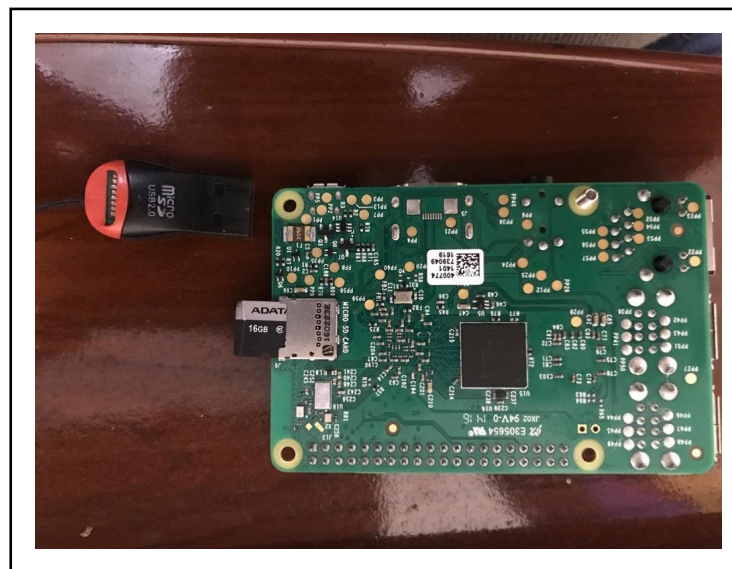


Dentro del software se debe seleccionar el sistema operativo de Raspbian en su última versión para ser compilado en la tarjeta microSD, posteriormente se inicia la grabación de la imagen .iso como se observa en la figura 10b, este proceso puede llegar a tardar 20-30 minutos.

Para la primera conexión de la Raspberry con el ordenador se debe crear un archivo vacío de bloc de notas con extensión .ssh el cual se debe guardar en el directorio principal de la tarjeta microSD. Como se observa en la figura 10c, la advertencia que se muestra es por el cambio de extensión del archivo.

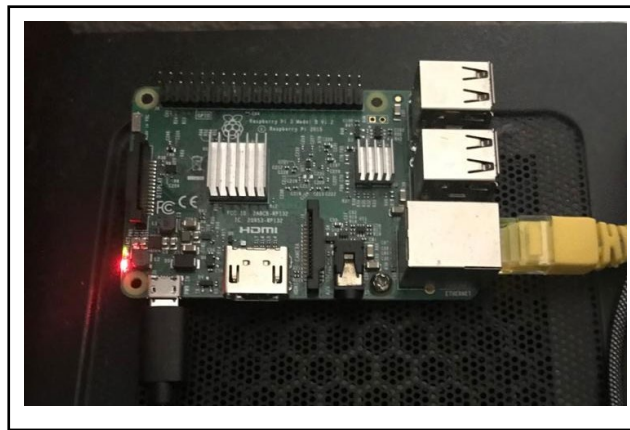
Posteriormente se introduce en la placa Raspberry en la ranura para microSD la tarjeta de 16gb que contiene el software ya listo para su primer boteo. Como se muestra en la figura 11.

Figura 11. MicroSD conectada en Raspberry Pi, (Mera y Herrera, 2021)



A continuación, se conecta la fuente de poder de 5 V a 2 A en la interfaz de alimentación microUSB en la tarjeta Raspberry, de igual forma se realiza la conexión de Ethernet para la conexión con la red local, como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Conexión fuente de poder y red, (Mera y Herrera, 2021)



Luego, se descarga el software Advance Ip Scanner de su página oficial, con este software se puede obtener la dirección IP generada por el router en la Raspberry a la cual se va a realizar la conexión mediante el software VCN para un control inalámbrico, como se observa en la figura 13a.

Figura 13. IP de Raspberry registrada con Advance IP Scanner y control con VNC, (Mera y Herrera, 2021)

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC	Comentarios
	ACER-PREDATOR-2	192.168.56.1		0A:00:27:00:00:15	
>	192.168.100.1	192.168.100.1	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD	CC:BB:FE:1A:D8:F6	
	ACER-PREDATOR	192.168.100.5	Liteon Technology Corporation	F8:28:19:B5:2D:DF	
	DESKTOP-KCHORDJ	192.168.100.14	Intel Corporate	8C:A9:82:AF:DC:F0	
	DESKTOP-TVES4J	192.168.100.40	Liteon Technology Corporation	74:E5:43:0A:A8:D6	
	192.168.100.63	192.168.100.63		8A:15:AE:B3:63:74	
	raspberrypi	192.168.100.83	Raspberry Pi Foundation	B8:27:EB:D3:01:07	

a)

```
pi@raspberrypi:~$ sudo raspi-config
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)

P1 Camera      Enable/disable connection to the Raspberry Pi Camera
P2 SSH         Enable/disable remote command line access using SSH
P3 VNC         Enable/disable graphical remote access using RealVNC
P4 SPI         Enable/disable automatic loading of SPI kernel module
P5 I2C         Enable/disable automatic loading of I2C kernel module
P6 Serial Port Enable/disable shell messages on the serial connection
P7 1-Wire      Enable/disable one-wire interface
P8 Remote GPIO Enable/disable remote access to GPIO pins

<Select>      <Back>
```

b)

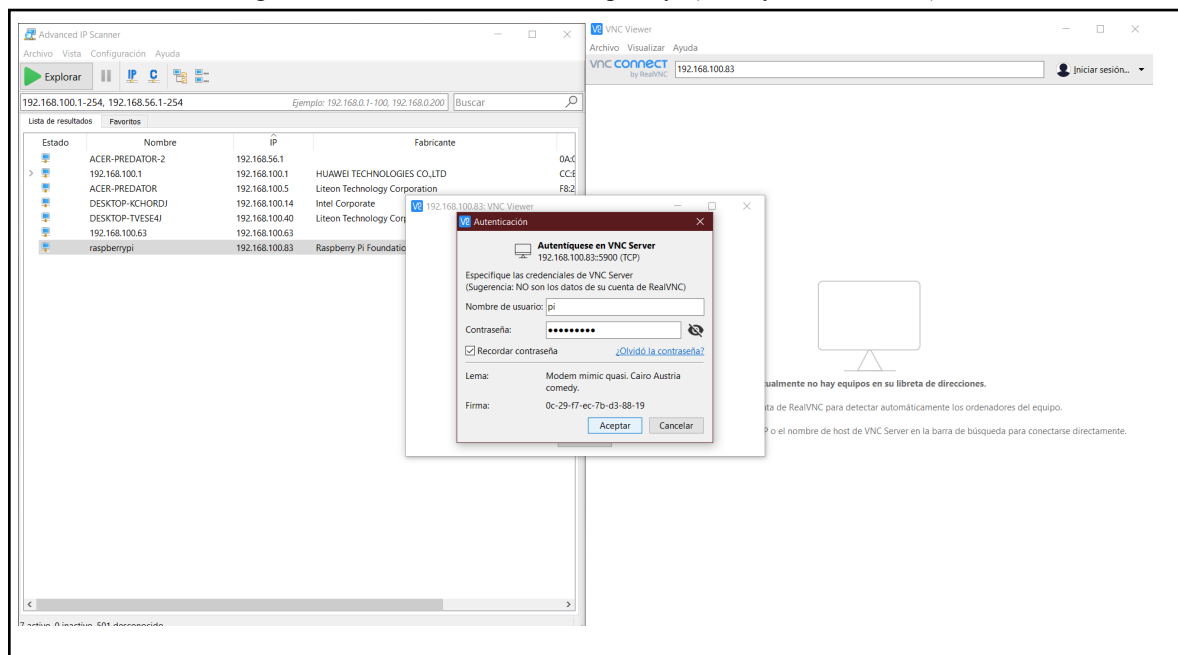
Después, se ingresa a la configuración inicial del OS Raspbian mediante CMD del ordenador para habilitar la interfaz VNC y no tener la necesidad de conectar un monitor a la conexión HDMI de la Raspberry. Como se muestra en la figura 13b, el control se realiza con las teclas con diseño de flecha del teclado numérico del ordenador.

Al ingresar al software VNC Viewer, se coloca la IP de la Raspberry que se obtiene con Advance Ip Scanner, se solicita un usuario y una contraseña, las cuales por defecto se encuentran en la página oficial de Raspbian.

Como se muestra en la figura 14, al ingreso se requiere los siguientes valores.

**Usuario: pi**  
**Contraseña: raspberry**

Figura 14. Conexión VNC con Raspberry, (Mera y Herrera, 2021)

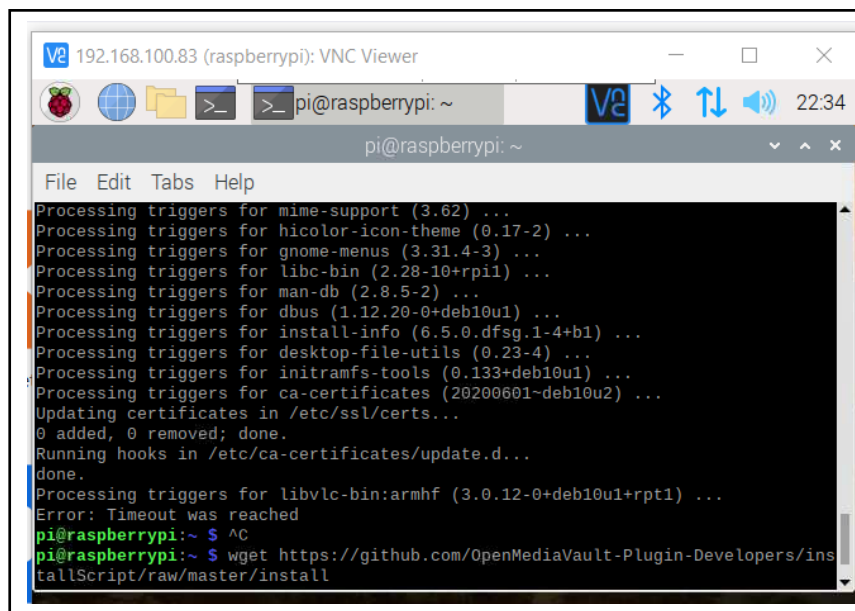


Seguido de esto se inicia la interfaz gráfica de Raspbian, se ingresa en la terminal de comandos, el siguiente repositorio para la instalación de OpenMediaVault. Este procedimiento se ve reflejado en la figura 15.

Repositorio:

wget <https://github.com/OpenMediaVault-Plugin-Developers/installScript/raw/master/install>

Figura 15. Instalación de repositorio de OMV, (Mera y Herrera, 2021)

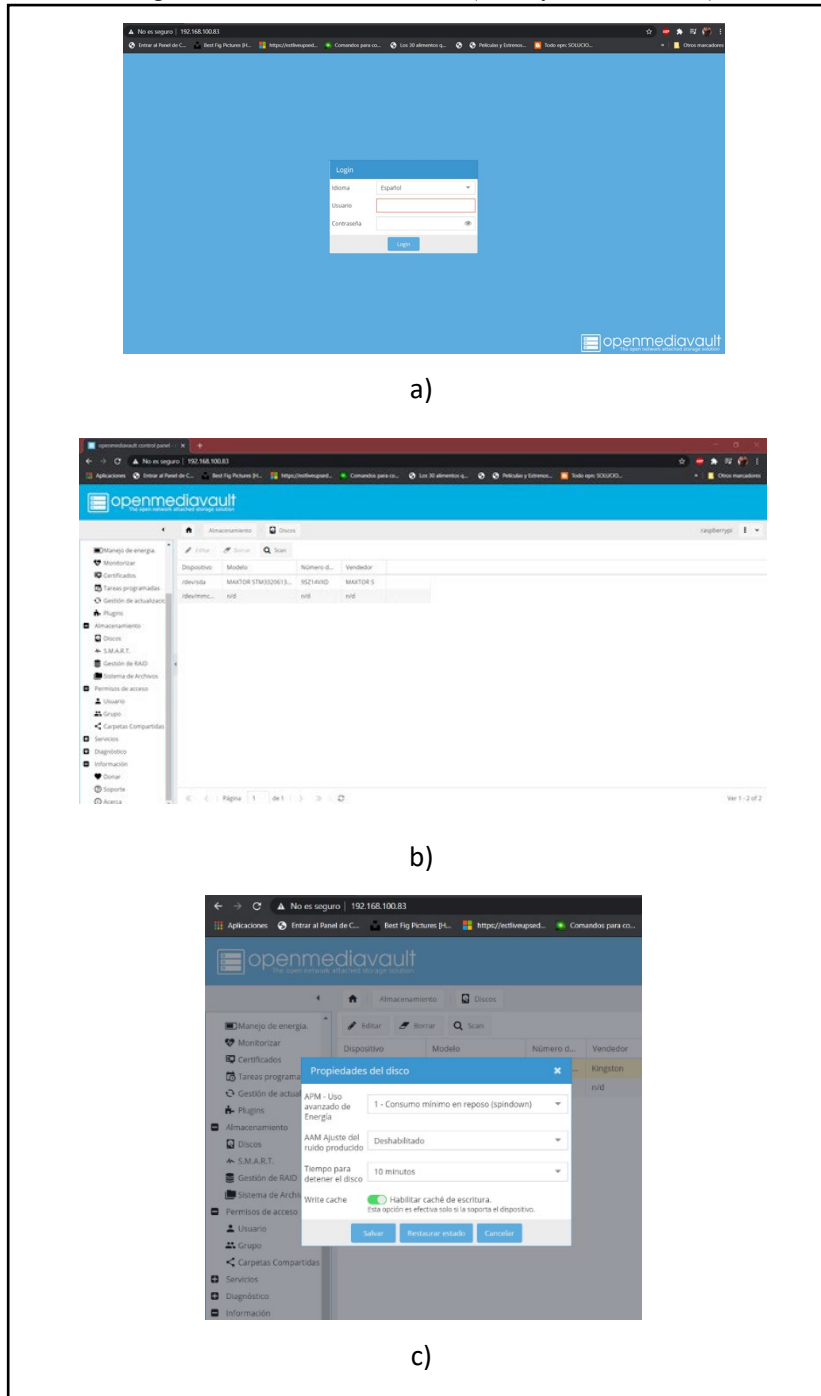


```
192.168.100.83 (raspberrypi): VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
Processing triggers for mime-support (3.62) ...
Processing triggers for hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.31.4-3) ...
Processing triggers for libc-bin (2.28-10+rp1) ...
Processing triggers for man-db (2.8.5-2) ...
Processing triggers for dbus (1.12.20-0+deb10u1) ...
Processing triggers for install-info (6.5.0.dfsg.1-4+b1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23-4) ...
Processing triggers for initramfs-tools (0.133+deb10u1) ...
Processing triggers for ca-certificates (20200601-deb10u2) ...
Updating certificates in /etc/ssl/certs...
0 added, 0 removed; done.
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d...
done.
Processing triggers for libvlc-bin:armhf (3.0.12-0+deb10u1+rpt1) ...
Error: Timeout was reached
pi@raspberrypi:~ $ ^C
pi@raspberrypi:~ $ wget https://github.com/OpenMediaVault-Plugin-Developers/installScript/raw/master/install
```

Al finalizar el proceso de instalación de OMV se reinicia la placa Raspberry y se desconecta la terminal VNC del ordenador.

Se escanea nuevamente las IP de los terminales conectados al router local con el software Advance Ip Scanner y se detecta el servidor creado con el nombre asignado por defecto, como se observa en la figura 16a el primer inicio mediante la IP 192.168.100.83 solicita un usuario y contraseña por defecto.

Figura 16. Primer inicio OMV, (Mera y Herrera, 2021)



Para la asignación del formato adecuado para el disco duro mecánico de 1TB se ingresa al menú Discos del árbol de menús del apartado izquierdo, como se observa en la figura 16b el software OMV ha detectado el disco duro conectado mediante la interfaz USB.

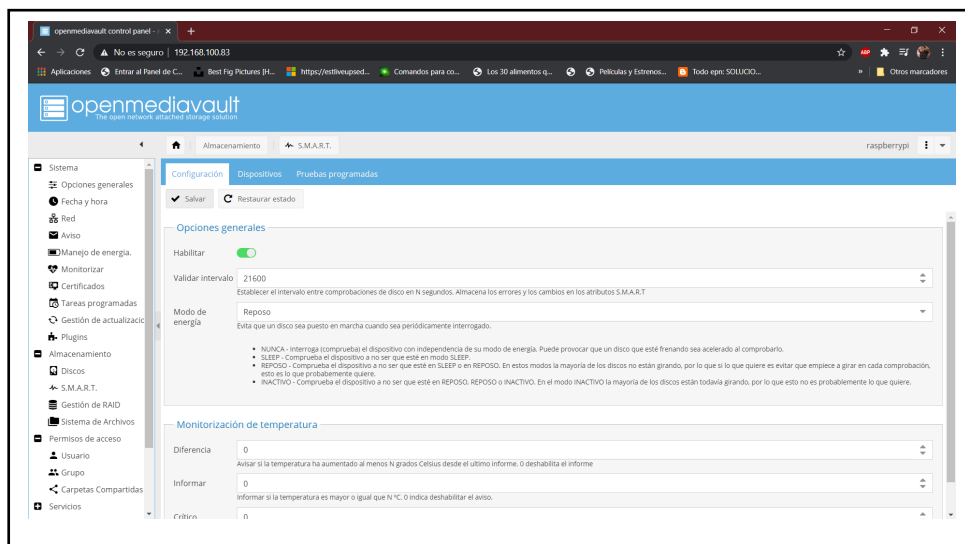
En la figura 16c se observa la configuración adecuada para los parámetros internos del disco duro, se visualiza la sección de bajo consumo y el tiempo de encendido del disco en 10



minutos como los más importantes para que el servidor NAS tenga un consumo bajo, también se activa el casillero de cache de escritura si el disco tiene soporte para este.

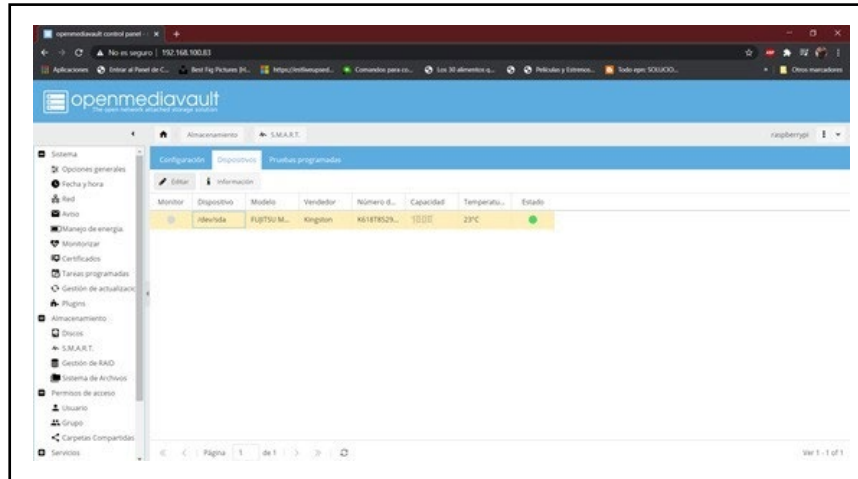
Se observa en la figura 17 en el apartado de S.M.A.R.T, las opciones generales para el disco duro, en las cuales se escribe un valor de 21600 microsegundos para el intervalo de comprobación del disco y de cambios de atributos, se observa también el apartado de Modo de energía en Reposo, lo que indica que el disco permanece en reposo y empieza a girar cuando el mismo esté en uso.

Figura 17. Configuración de S.M.A.R.T en OMV, (Mera y Herrera, 2021)



Finalmente, en la figura 18 se observa el disco duro mecánico de 1TB de capacidad, con un formato adecuado para el almacenamiento y posterior creación de carpetas compartidas.

Figura 18. Disco duro mecánico montado en el sistema OMV, (Mera y Herrera, 2021)



### 3.3.2 Implementación del gabinete

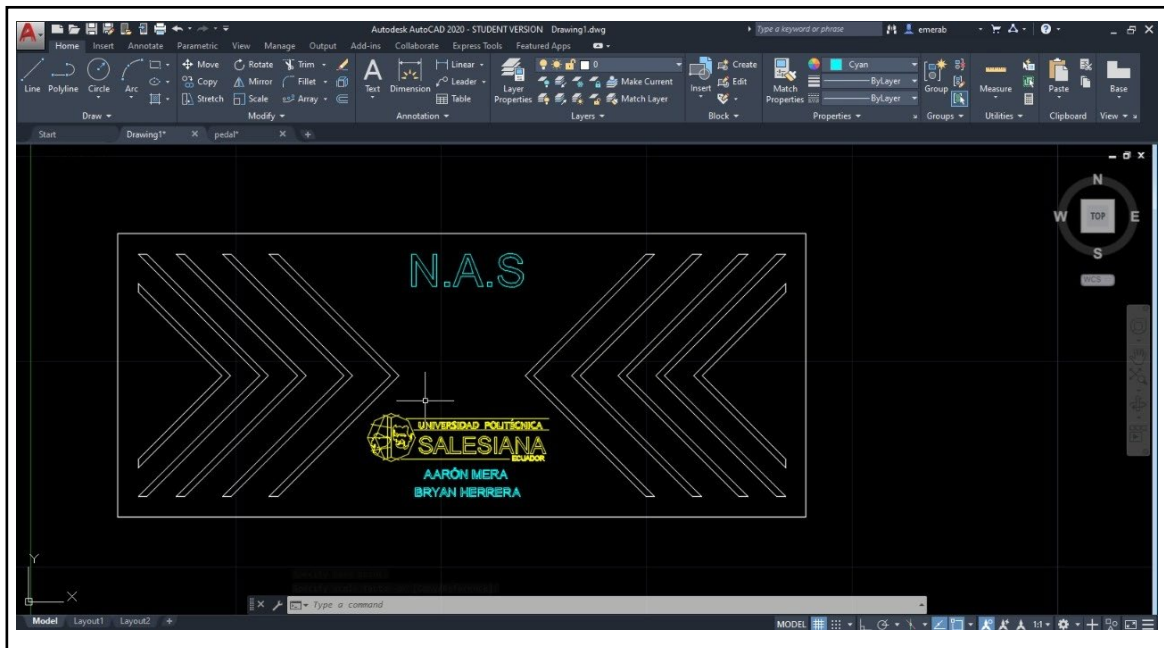
Se procede a la fabricación del gabinete del servidor NAS que almacena la placa Raspberry Pi, un ventilador y un enclosure con un disco duro de tamaño 2.5” pulgadas. En la figura 19 se observa el cuerpo del gabinete de 34cm de largo y 10.5cm de ancho o profundidad.

Figura 19. Cuerpo del gabinete del servidor NAS, (Mera y Herrera, 2021)



En la figura 20 se puede observar el diseño en software Autocad de la tapa del gabinete la cual se corta con láser en acrílico de 3mm transparente y se graba el nombre de los desarrolladores del prototipo, de la universidad y el tipo de servidor.

Figura 20. Tapa frontal NAS en Autocad., (Mera y Herrera 2021)



A continuación, se implementan divisiones internas para la modularidad de la placa Raspberry, contemplando en un futuro instalar varios discos duros mecánicos. Se observa en la figura 21 el acabado negro mate de la pintura interna y la ubicación final de la placa, además del ventilador, también se puede ver la conexión de red y de fuente de poder.

La fuente de poder que se emplea es la original proporcionada por el fabricante de la placa de desarrollo de Raspberry Pi, cuenta con 5V de salida a 2A, con una conexión micro USB y el acople es tipo US a 110V.

Figura 21. Servidor NAS ubicación final de la Placa y ventilador, (Mera y Herrera 2021)



La tapa de protección de las conexiones internas se muestra en la figura 22, junto con una salida de respiración para el ventilador que enfría la placa Raspberry.

Figura 22. Tapa magnética para protección interna del servidor y ventilador, (Mera y Herrera 2021)



A continuación, se puede observar en la figura 23 la implementación final de todo el hardware del dispositivo de almacenamiento NAS. Además de su adecuada gestión de cableado interno.

Figura 23. Implementación final del servidor NAS, (Mera y Herrera 2021)



## CAPÍTULO 4

### PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 4.1 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PRUEBAS

Se procede a realizar las pruebas de funcionamiento del disco HDD, es decir para verificar su correcto proceso de almacenamiento de datos y su velocidad, los archivos son proporcionados por los empleados de CSE (Facturas, diseños, renders, cotizaciones, entre otros). Para estas pruebas se utiliza software open source.

##### 4.1.1 Prueba de Velocidad de Disco

Se ha distinguido que la mejor manera de calcular la transmisión de datos en lectura y escritura de un servidor NAS es a través del programa Crystal Disk Mark, que puede ayudarlo a medir la velocidad de un disco duro cuando se tiene una red local. Es gratuito y proporciona las herramientas adecuadas para ejecutar la prueba sin ningún problema.

El entorno para el test es el siguiente:

**Servidor NAS:** Raspberry Pi NAS.

**Red local:** Gigabit Lan.

**Ordenador:** Intel Core i7 con 16GB de RAM y tarjeta de red integrada en la placa.

Hay que recalcar que esta prueba se la realiza en “caliente”, es decir que el servidor NAS permanece conectado durante todo el test y no se interrumpe su ciclo de trabajo.

Para realizar una comparativa de resultados de velocidad del disco en la red, se emplea un software adicional. El programa ATTO Disk Benchmark cumple la misma función que Crystal Disk Mark, esto con el objeto de comparar resultados y tener varios criterios al desarrollar las pruebas de funcionamiento.

Ambos programas tienen la cualidad de poder seleccionar una carpeta compartida de la red interna del servidor NAS, para en su efecto realizar las pruebas correspondientes.

Se debe tomar en consideración que el test se realiza en el Disco HDD SATA – USB propio del prototipo del NAS.

#### **4.1.2 Prueba de Velocidad de Transferencia de Archivos**

Esta prueba de almacenamiento se realiza copiando los archivos mencionados en la sección 3.1, los mismos que poseen diferente tamaño de memoria y su velocidad de transferencia depende de lo antes mencionado. De esta forma se puede realizar una comparativa del tiempo que se demora en subir los datos al servidor NAS y su respuesta al trabajo en condiciones normales.

No es necesario de un programa externo. En esta ocasión se emplea el visualizador de transferencia de archivos que Windows proporciona a sus usuarios. De la misma manera que en la sección 4.1.1, el servidor se mantiene activo y en funcionamiento durante el procedimiento de testeo.

#### **4.1.3. Prueba de fiabilidad**

Esta prueba está diseñada para probar el prototipo en la empresa durante varias semanas para recoger posibles incidencias o averías. El escenario de prueba es el mismo que el escenario después de que el dispositivo se entrega a la empresa. Cabe recalcar que el equipo se encuentra protegido con un UPS externo.

#### **4.1.4. Prueba de seguridad**

Se simula un ataque de fuerza bruta ingresando en la interfaz del administrador del prototipo, se comprueba que el cambio de la contraseña a una más fuerte da un resultado exitoso, la misma que incluye más de 8 dígitos, una letra mayúscula y números. La contraseña y usuario por defecto son las siguientes:

Usuario: admin

Contraseña: openmediavault



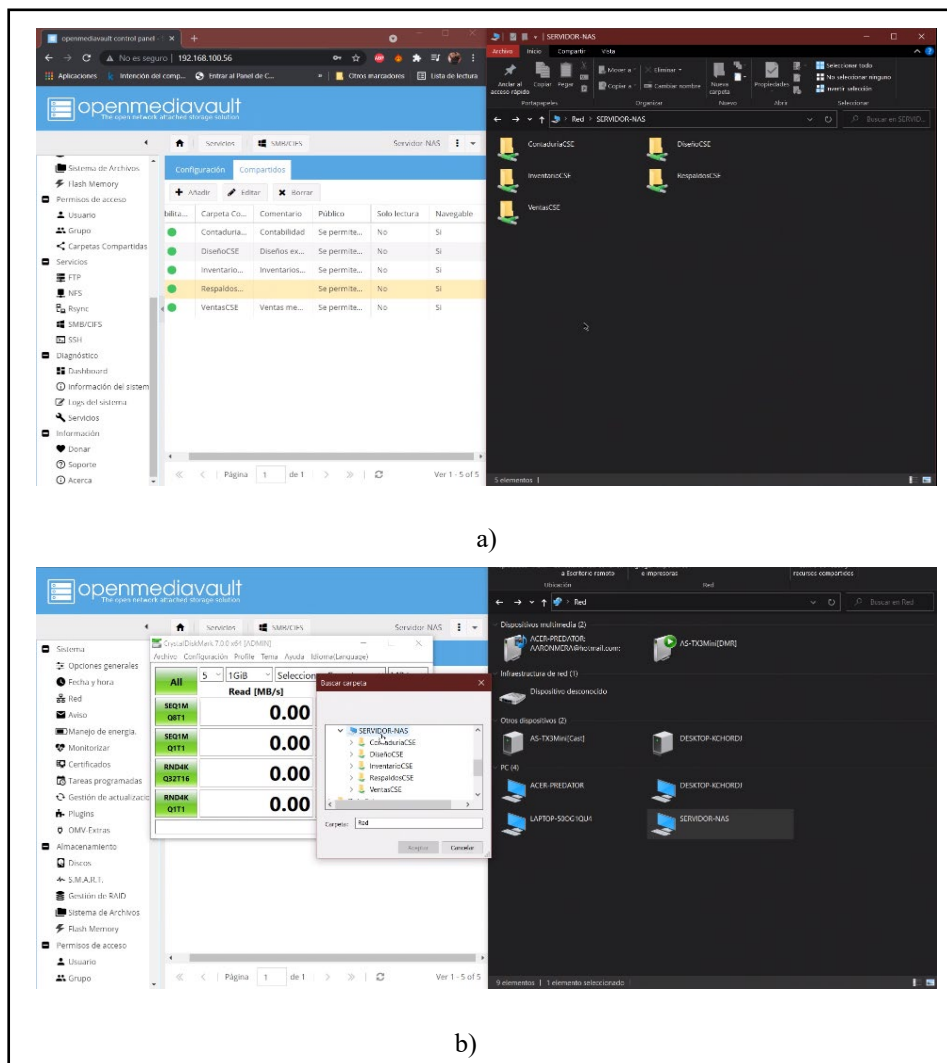
Se debe tomar en consideración que por motivos de seguridad no se proporciona los nuevos parámetros modificados en este documento.

## 4.2 RESULTADOS OBTENIDOS

### 4.2.1 Configuraciones básicas para la creación de las carpetas de CSE

En la figura 24a se puede observar que las carpetas mencionadas en la sección 3.1, se encuentran en el directorio principal del prototipo NAS, adicionalmente se crea una carpeta llamada RespaldosCSE donde se realizan las pruebas de escritura y lectura correspondientemente.

Figura 24. Creación y accesibilidad de carpetas, (Mera y Herrera 2021)



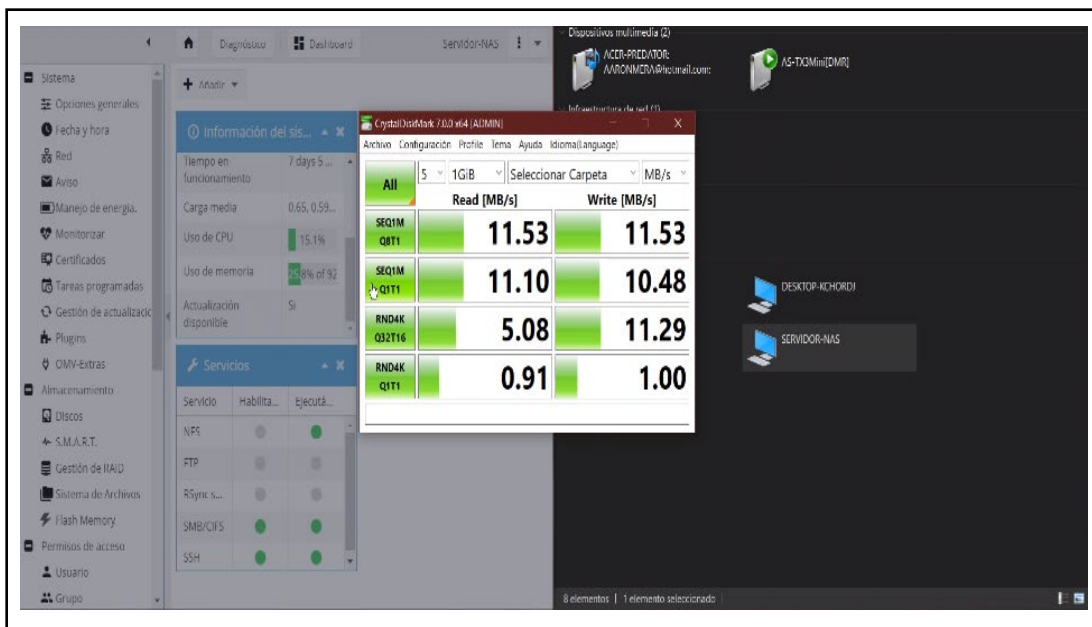


La exploración de las carpetas en red se puede visualizar en la figura 24b, se procede a seleccionar la carpeta RespalDOSCSE para realizar las pruebas con el software mencionado en la sección anterior.

#### 4.2.2 Ejecución de pruebas de velocidad de escritura y lectura

Se ejecuta el programa Crystal Disk Mark, y se realiza la prueba de escritura y lectura. Cabe recalcar que esta prueba se divide en 5 archivos de 1 giga, cada uno es enviado para su lectura y escritura dentro del disco del servidor. Este procedimiento tarda entre 5 y 7 minutos trabajando sobre una red WIFI. El procedimiento se observa en la figura 25.

Figura 25. Prueba de Lectura y Escritura usando Crystal Disk Mark, (Mera y Herrera 2021)

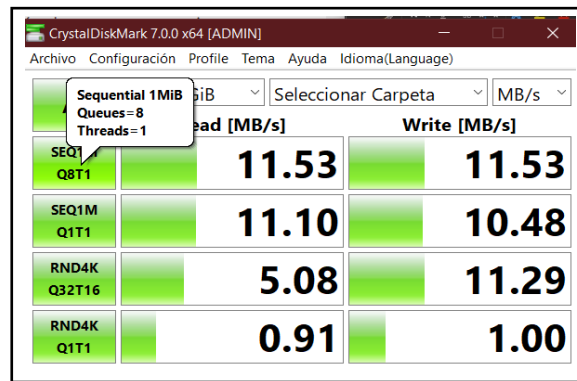


#### Interpretación de resultados Crystal Disk Mark:

- Secuencial (SEQ): Este tipo de prueba se realiza cuando copia algo en el disco y se lee como un solo archivo muy grande.
- Aleatorio (RND): El rendimiento medido por esta prueba es más realista que cuando se tiene que tratar con muchos archivos pequeños.

- Profundidad de cola (Queue Depth): Estos datos representan un búfer para escritura o lectura, y señala la cantidad de códigos de aplicación que se compilan en cierto proceso, estos se pueden ejecutar en cada ciclo. En cuanto a mayor sea el número del búfer resultado, mejor será el rendimiento obtenido.
- Threads (hilos): Es la cantidad de tareas de escritura y lectura realizadas en paralelo (es decir, simultáneamente) en un momento dado. Conceptualmente, funciona de manera similar a los subprocesos en un procesador, aunque es un poco diferente a la experiencia, porque si se presiona al disco al ejecutar varios subprocesos al mismo tiempo, se puede saturar fácilmente.

Figura 26. Tipos de prueba y operación, (Mera y Herrera 2021)



En la tabla 4 se puede visualizar el significado de cada una de las pruebas que se realizan con el software.

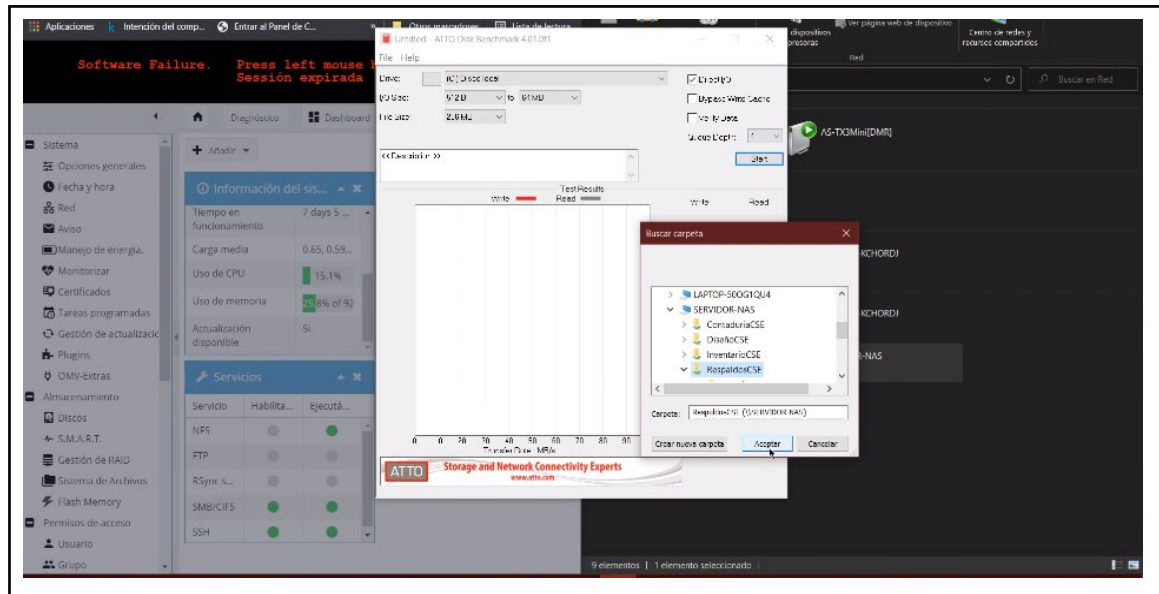
Tabla 4. Descripción de secuencias

Secuencia	Significado	Escritura	Lectura
SEQ 1M Q8 T1	Secuencia, con un tamaño de archivo de 1 MB, velocidad de cola x 8 y un subproceso adicional.	11.53 MB/s	11.53 MB/s
SEQ 1M Q1 T1	En orden, el tamaño del archivo es de 1 MB, la ejecución de la cola x 1 y un subproceso adicional.	11.10 MB/s	10.48 MB/s
RND 4K Q32 T16	Al azar, el tamaño del archivo es 4 KB, profundidad de cola x32 y 16 subprocesos.	5.08 MB/s	11.29 MB/s
RND 4K Q1 T1	Al azar, el tamaño del archivo es de 4 KB, profundidad de cola x1 y 1 subproceso.	0.91 MB/s	1.0 MB/s

Tabla de secuencia de pruebas, Fuente: Mera y Herrera.

A continuación, se emplea el software ATTO Disk Benchmark para realizar pruebas similares, esto se puede observar en la figura 26. Donde se selecciona la carpeta RespalDOSCSE para ejecutar el debido procedimiento de análisis.

Figura 27. Selección de carpeta con ATTO Disk Benchmark, (Mera y Herrera 2021)



## Interpretación de resultados ATTO Disk Benchmark

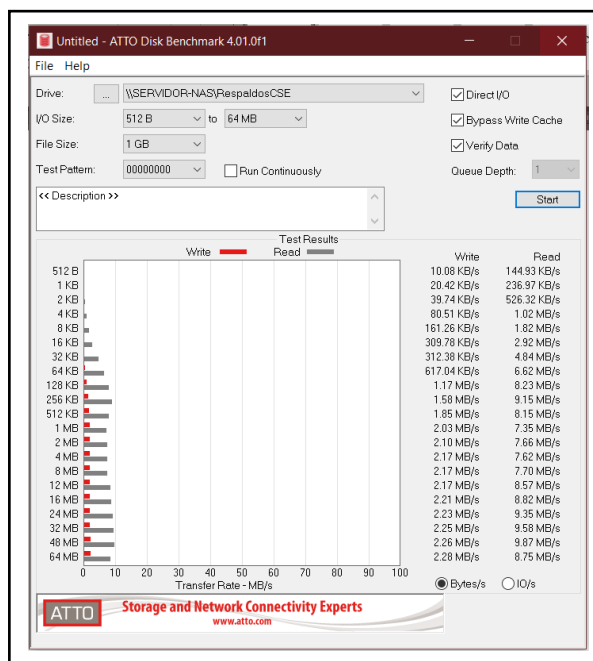
Se programan los límites superior e inferior y el tamaño del archivo. Puede elegir tamaños de entrada de 512 bytes a 64 megabytes y tamaños de archivo de 64 kilobytes a 32 gigabytes.

Direct I/O: Se utiliza para realizar pruebas comparativas sin que el sistema lo ayude en ningún momento.

Queue: Para obtener información sobre el número de lecturas / escrituras que se requiere completar al mismo tiempo, se puede elegir entre 1 y 256 operaciones simultáneas. Cuantas más operaciones se realice al mismo tiempo, menor será la precisión de la prueba, pero más rápido se puede ejecutar (Siempre que el CPU pueda mantener el ritmo).

En la figura 28 se observan los resultados obtenidos mediante el empleo de ATTO, para verificar el trabajo del disco.

Figura 28. Resultados ATTO Disk Benchmark, (Mera y Herrera, 2021)



En la tabla 5 se puede evidenciar los niveles obtenidos mediante el software ATTO Disk Benchmark, conforme el tamaño del bloque aumenta, la velocidad de lectura asciende, mientras que, en la prueba de escritura, se obtiene una velocidad más estable.

Tabla 5. Síntesis de prueba de lectura y escritura.

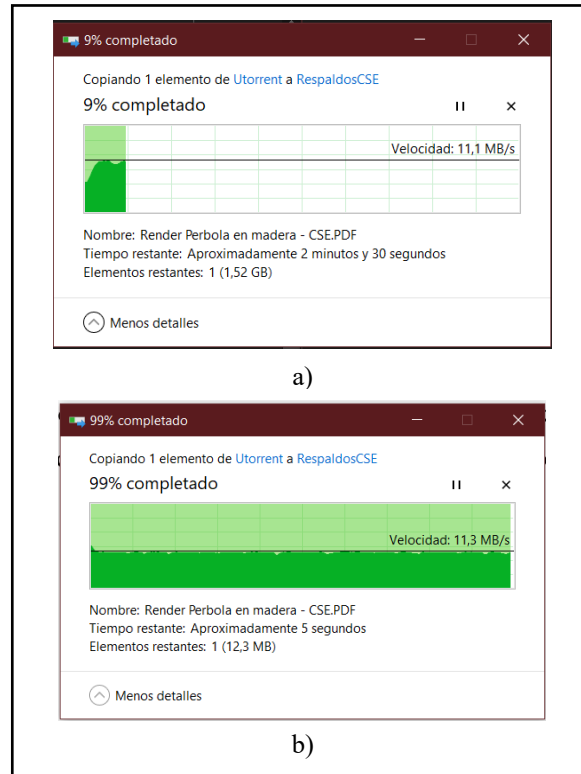
Tamaño de bloque significativo	Escritura	Lectura
32 KB	312.38 KB/ s	4.84 MB/ s
64 KB	612.04 KB/ s	6.62 MB/ s
128 KB	1.17 MB/ s	8.23 MB/ s
1 MB	2.03 MB/ s	7.35 MB/ s
4 MB	2.17 MB/ s	7.62 MB/ s
32 MB	2.25 MB/ s	9.58 MB/ s
64 MB	2.28 MB/ s	8.75 MB/ s

Tabla de secuencia de pruebas, Fuente: Mera y Herrera.

Los archivos que se envían para las respectivas pruebas son los que se analizan en las secciones anteriores, es decir que poseen un tamaño aproximado de 1 GB, pero también se realizan pruebas con archivos de tamaño más pequeño. De esta manera se puede estimar el tiempo y la velocidad con la que los datos se cargan a la plataforma del prototipo del servidor NAS.

En la figura 29a se puede apreciar el proceso de transferencia de archivos de 1.5GB correspondiente a un catálogo de imágenes de CSE.

Figura 29. Prueba de transferencia de archivos en OS Windows (1.5GB), (Mera y Herrera, 2021)



En la figura 29b, se puede observar el proceso completado con una velocidad constante de transferencia de 11.3MB/s en un tiempo de 2 minutos y 30 segundos.

Se realiza la misma prueba con 16 archivos de imagen .JPG menores a 1GB, se obtienen resultados de transferencia casi instantáneos, como se puede observar en la figura 30.

Figura 30. Resultados de transferencia de archivos menores a 1GB, (Mera y Herrera, 2021)

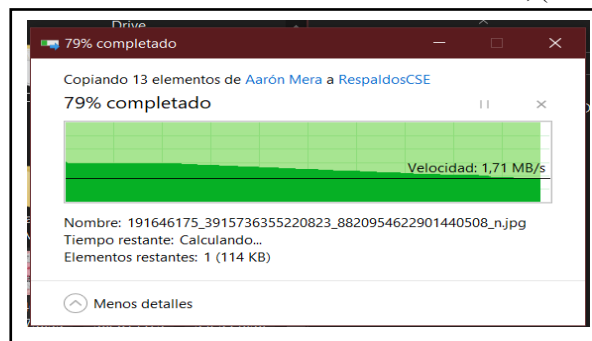


Tabla 6. Comparación de software de transferencia.

Software	Tamaño	Velocidad	Tiempo	Tipo de archivo
Crystal Disk Mark	1GB	11.53 MB/s	1 min 40 seg	.bin
ATTO Disk Benchmark	1GB	11.85 MB/s	1 min 25 seg	.bin
Transferencia de Windows	1.5GB	11.3 MB/s	2 min 30 seg	.pdf

Tabla de comparaciones de software, Fuente: Mera y Herrera.

#### 4.2.3. Resultados obtenidos de la prueba de fiabilidad

Para esta prueba se han considerado los eventos suscitados desde el 14 de junio del 2021 que fue colocado en el sitio donde funcionará una vez entregado en la empresa hasta el 11 de julio del 2021, dichos eventos se pueden visualizar con detalle en la tabla 7 donde se observa los eventos dentro de un periodo de tiempo de 1 mes dividido en 4 semanas, trabajando las 24 horas del día.

Tabla 7. Tabla de eventos de 1 mes.

Semana	Evento suscitado	Observación
Semana 1. del 14 de junio al 20 de junio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corte de servicio de internet imprevisto.</li> </ul>	El servidor funciona con normalidad en modo LAN, no requiere de internet para la manipulación de datos.
Semana 2. del 21 de junio al 27 de junio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>	----- ----
Semana 3. del 28 de junio al 4 de julio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>	----- ----
Semana 4. del 5 de julio al 11 de julio del 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corte de servicio eléctrico por condiciones climáticas.</li> </ul>	El servidor se protegió con un UPS disponible en la empresa.

Tabla de eventos suscitados, Fuente: Mera y Herrera.

En la semana del 1 al 14 de junio del 2020, el servicio del internet fue interrumpido de manera sorpresiva producto de las intensas lluvias soportadas en la ubicación de la oficina, se probó de manera exitosa la conexión interna del lugar sin internet.

En la semana del 2 al 5 de julio del 2021, se suscitó un apagón sectorial debido a un mal funcionamiento externo, el servidor soportó el tiempo adecuado conectado a un UPS para ser apagado.

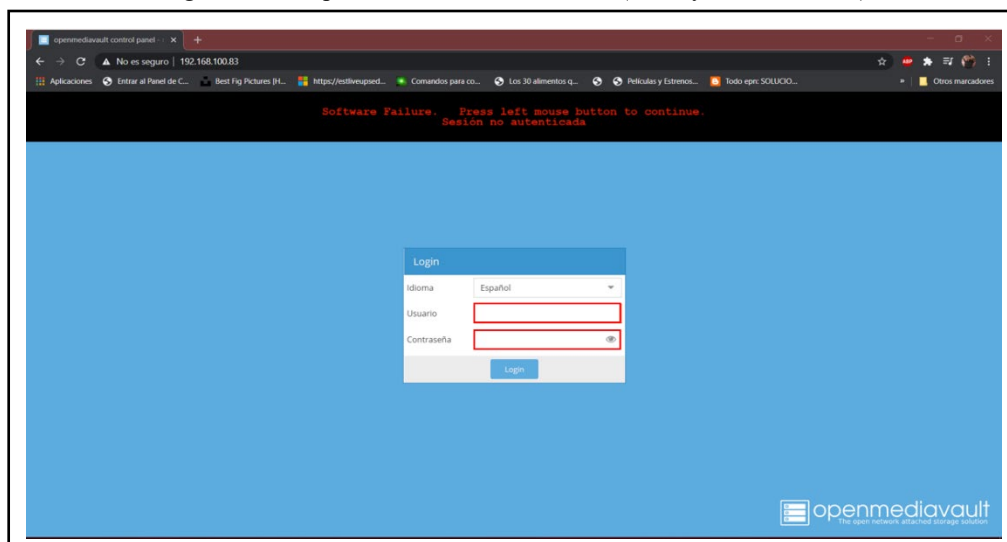
#### 4.2.4. Resultados obtenidos de la prueba de seguridad

Para esta prueba se ingresa a la interfaz del prototipo mediante la IP del servidor asignada por el router, dentro de este modo llamado administrador web se puede realizar las configuraciones de acceso a los discos duros conectados, creación de usuarios nuevos, cambios de contraseña e instalación de plugins especiales.

Debido a la naturaleza del fácil acceso al modo de administrador web, se considera que este ataque puede ser uno de los más comunes que enfrenta un servidor de almacenamiento masivo.

Se ingresa un usuario y una contraseña incorrecta durante 5 ocasiones, lo cual genera el bloqueo del sistema por ingresos infructuosos durante un periodo de tiempo de 10 minutos. Como se puede observar en la siguiente figura 31.

Figura 31. Bloqueo de Interfaz de usuario, (Mera y Herrera, 2021)



Este sistema de seguridad de bloqueo también cuenta con una alarma de tiempo de cierre automático, al pasar 5 minutos con el modo de administrador, abierto sin realizar cambio alguno, este se bloquea automáticamente.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN

#### 5.1. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA CON RESPECTO A OTRAS SOLUCIONES EN EL MERCADO.

En la tabla 8, se muestra la ficha técnica del servidor NAS de marca Wester Digital, para comparar la información más relevante.

Cuenta con características similares a las del prototipo de servidor NAS diseñado con una placa de desarrollo de proyectos electrónicos Raspberry Pi.

Tabla 8. Ficha técnica servidor NAS - HDDWDIBVXC0060W.

<b>Modelo</b> HDDWDIBVXC0060W	<b>Marca</b>	WD
	<b>Peso</b>	1.52 Kg
	<b>Capacidad de fábrica</b>	1Tb
<b>Descripción</b>  Servidor NAS de marca WD con soporte para 6Tb y 6 bahías para conexión de disco duro mecánico de 3.5".	<b># De discos duros soportados</b>	6
	<b>Procesador</b>	Dual/ Core F=1.4 GHz
	<b>Memoria Ram</b>	DDR3L - 1 GB
	<b>Puertos USB</b>	1
	<b>Fuente externa</b>	AC 120/230 V
	<b>Puerto de RED</b>	1 x 1000MB Base-T
	<b>Sistema de control</b>	My Cloud Home mobile app
	<b>Costo</b>	408.17 \$

Tabla de ficha técnica NAS, Fuente: Mera y Herrera.

En la tabla 9 se muestra la ficha técnica del prototipo PI-NAS, el cual pertenece al equipo de implementación de los estudiantes de la UPS Bryan Herrera y Aarón Mera.

Tabla 9. Ficha técnica servidor PI-NAS

<b>Modelo</b> PI-NAS	<b>Marca</b>	Raspberry
	<b>Peso</b>	1 Kg
	<b>Capacidad de fábrica</b>	1Tb
<b>Descripción</b>  Prototipo de servidor NAS construido con una Raspberry Pi con 4 bahías para conexión de HD mecánico o SSD de 2.5”.	<b># De discos duros soportados</b>	4
	<b>Procesador</b>	Quad-Core 1.2 GHz
	<b>Memoria Ram</b>	1 GB DDR2L
	<b>Puertos USB</b>	4
	<b>Puerto de RED</b>	10/100Mb BaseT
	<b>Fuente externa</b>	AC 5V 2.5A
	<b>Sistema de control</b>	Open Media Vault
	<b>Costo</b>	192.1 \$

Tabla de ficha técnica PI-NAS, Fuente: Mera y Herrera.

El peso del prototipo PI-NAS es de 1 kg, es decir que es más liviano que el servidor comercial de marca WD. Además, cuenta con una capacidad desde la fabricación de 1TB correspondiente a un solo disco duro mecánico conectado en una de las bahías.

El procesador del prototipo es de tipo Quad-Core de 1.2Ghz de velocidad el cual es aceptable para el procesamiento de archivo en tiempo real eficiente y de bajo consumo.

Las 4 bahías de conexión del prototipo PI-NAS soportan discos duros mecánicos y de estado sólido, mientras que las 6 bahías de conexión del servidor comercial son solo para discos mecánicos. En cuanto al puerto de red existe una diferencia de velocidad de conexión. El prototipo posee 4 puertos USB mientras que el servidor comercial cuenta con 1.

El consumo de la fuente externa del prototipo es menor ya que cuenta con sistema SMART para la hibernación y reactivación de los discos duros, sin embargo el servidor comercial consume mucho más por la fuente de gran potencia que posee.

El software de acceso y configuración del prototipo es open source, es decir gratuito y con la posibilidad de ser mejorado mediante programación, ya que tiene un acceso a una consola de programación en Python. El servidor comercial se fabrica con software privado de la empresa WD, dicho software no puede ser modificado y se espera que tenga actualizaciones por errores relevantes.

El aplicativo del proyecto PI-NAS, es Open Media Vault, el cual se inicia con una interfaz gráfica amigable y multilenguaje para el usuario, mientras que el del servidor comercial posee una interfaz gráfica no muy amigable y solo disponible en inglés.

Al realizar la comparación entre el costo del prototipo y el servidor comercial, se puede destacar que el valor con respecto al de marca WD sobrepasa significativamente el costo de construcción del PI-NAS. En la sección 5.2 se Especifica la valoración económico-financiera, el valor actual neto, la tasa interna de rendimiento y la relación costo-beneficio.

## 5.2. CÁLCULO DE INDICADORES DE COSTOS

En la figura 31 se muestra el costo de inversión tomando en consideración la materia prima y los elementos que se deben utilizar para la implementación del prototipo.

Figura 32. Costos de inversión, (Mera y Herrera 2021)

COSTOS DE INVERSIÓN	
Raspberry Pi	69 \$
Disco HDD	40 \$
Enclosure	20 \$
Tarjeta MicroSD	6 \$
Cable USB	5,5 \$
Cable RJ45	3,6 \$
Gabinete	25 \$
Acrílico	15 \$
Ventilador	3 \$
Fuente 5V 1.5 A	5 \$
<b>Total de Inversión</b>	<b>192,1 \$</b>

Las herramientas y los capitales necesarios para la realización del proyecto se pueden visualizar en la figura 32, tomando en cuenta que la mayoría de las herramientas con las que se realiza los ajustes necesarios ya son propiedad de los estudiantes que implementan el prototipo.

Figura 33. Equipos y materiales, (Mera y Herrera 2021)

RECURSOS	CANTIDAD	VALOR
Destornillador plano	1	1,8 \$
Destornillador estrella	1	1,8 \$
Silicona	4	1 \$
B7000	1	7 \$
Dremel	1	100 \$
Crimpadora	1	4 \$
Estudiantes	2	266 \$
Servicio de Internet	1	60 \$
<b>Total de Recursos</b>		<b>441,6 \$</b>

Para el costo de inversión se considera la materia prima, los recursos materiales, los recursos tecnológicos y finalmente los recursos de mano de obra, esto se puede evidenciar en la figura 33.

Figura 34. Costos de inversión, (Mera y Herrera 2021)

COSTOS INVERSIÓN				
MATERIA PRIMA	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS DE MANO DE OBRA	TOTAL
192,1 \$	115,6 \$	60 \$	266 \$	633,7 \$

Es de fundamental importancia tomar en cuenta los costes de implementación y los valores de operación, ya que estos determinan rubros importantes al momento de realizar la evaluación económica financiera. Esto se aprecia en la figura 34a y 34b.

Figura 35. Costos de implementación, (Mera y Herrera 2021)

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	
Costo de instalación	50 \$
Costo de programación	60 \$
Costo de prueba	20 \$
<b>Total costos de implemtació</b>	<b>130 \$</b>

a)

COSTOS DE OPERACIÓN	
Mantenimiento	25 \$
Actualización	200 \$
Administración	25 \$
<b>Total costos de operación</b>	<b>250 \$</b>

b)

Los beneficios que se obtienen en un periodo de 4 meses son varios, ya que representan las mejoras productivas dentro de la microempresa CSE. En la figura 35 se toma en consideración el tiempo de agilización de procesos y ahorro de recursos materiales.

Figura 36. Beneficios del prototipo, (Mera y Herrera 2021)

BENEFICIOS		4 MESES	
CONSTRUCCIÓN	800 \$	200 \$	
PAPELERIA	100 \$		
IMPRESORA	500 \$		
ARCHIVADOR	800 \$		
MANTENIMIENTO	100 \$		
TRANSPORTE	80 \$		
VIATICO	80 \$		
EFICIENCIA	747 \$		
<b>TOTAL</b>	<b>2607 \$</b>		

En la Fase 0 se proyecta el costo de inversión y el costo de implementación del prototipo, ya que es el tiempo en el cual se desarrolla el proyecto. Por esta razón se suman estos 2 valores. En la Fase 1, se considera el costo de operación, es decir cuando el servidor PI-NAS se encuentra en funcionamiento, estas dos fases son de vital importancia ya que determinan rubros importantes para que la microempresa considere la inversión. Estas dos etapas se evidencian en la figura 36.

Figura 37. Fases de costos, (Mera y Herrera 2021)

FASE 0		FASE 1	
COSTOS DE INVERSIÓN	633,7 \$	COSTO DE OPERACIÓN	250 \$
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	130 \$		
<b>TOTAL</b>	<b>763,7 \$</b>		

La evaluación económica financiera, se realiza tomando en consideración 4 periodos de 1 mes cada uno, junto con el periodo 0, es decir cuando se inicia el proyecto. Los valores de los ingresos, de los gastos y de la utilidad bruta se utilizan para generar un flujo de costos que determinan el beneficio del prototipo.

Se emplea una tasa de descuento del 1% ya que se trata de valores mensuales. Los valores que se reflejan en el VAN y TIR proporcionan una idea positiva de la implementación del

proyecto, pero la pieza clave es el Costo/Beneficio que figura la inversión. Se obtiene una ganancia significativa con relación a servidores NAS comerciales.

En la figura 37, se detalla el cálculo de los 3 factores importantes a destacar en la evaluación económica financiera.

Figura 38. Evaluación Económica Financiera, (Mera y Herrera 2021)

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA					
	0	1	2	3	4
INGRESOS O BENEFICIOS		2607	2607	2607	2607
GASTOS DE OPERACIÓN		250	250	250	250
UTILIDAD BRUTA		2357	2357	2357	2357
INVERSIÓN		763,7	0	0	0
					INVERSIÓN EN NEGATIVA PARA EL CALCULO DEL TIR -763,7
TOTAL FLUJO	-763,7	2357	2357	2357	2357
TASA DE DESCUENTO		1%			
VAN		\$9.196,93	\$8.433,23		
TIR		308%			
B/C		-11,0425989		SE RECIBE 11,04 DÓLARES POR CADA DÓLAR INVERTIDO	

## CONCLUSIONES

Dentro del análisis de la red de CSE se encontraron falencias, como la mala de distribución de servicios de red, tomando en cuenta las prioridades al momento del manejo de la información. Con la implementación del servidor NAS dedicado para respaldos, se liberó la congestión de la red para la búsqueda de datos entre las distintas áreas de trabajo funcionales de la empresa. Aumentando en un 80% el respaldo de la información, este porcentaje se debe a la presencia de factores externos alejados del funcionamiento del prototipo, como lo pueden ser; robos, catástrofes en el área de trabajo, fallas en el servicio eléctrico debido a errores humanos o condiciones climatológicas y mal uso del equipo, los mismos que pueden causar pérdida de la información.

El software OpenMediaVault presenta varios procesos y escenarios de interfaz de trabajo, facilitando el uso para los usuarios y demostrando que a pesar de ser un programa gratuito posee cualidades de un software avanzado con grandes medidas de adaptación para las necesidades de la empresa. En el caso CSE se implementó carpetas seguras para las áreas de contabilidad y diseño por seguridad de patentes, dicha seguridad se encuentra en el protocolo FTP para los dispositivos móviles y CIFS/SMB o también denominado SAMBA SHARE FOR WINDOWS, ambos protocolos cuentan con contraseñas de usuarios controladas por el administrador de la red.

La velocidad de transferencia de archivos según las pruebas realizadas se encuentra en una media de 10.46 Mbp/s, lo cual representa un valor aceptable considerando el tamaño y la extensión de archivos que se manejan dentro de la empresa, el tiempo que tarda en guardarse la información depende del volumen de los datos, pero de igual forma tomando como referencia 2 minutos 30 segundos, se establece un periodo aceptable para cumplir con las metas que se desean cubrir.

Se debe tomar en consideración que se realizó una reestructuración del sistema que manejaba CSE, ya que se llevaba una organización netamente física, es decir mediante el empleo de archivadores, facturas y cuadernos contables. El proyecto impulsó a pasar del ambiente físico a la modalidad virtual y de respaldo de archivos. El sistema de administración anterior representaba \$2.607,00, los cuales simbolizaban un rubro significativo para la empresa, con

la implementación del prototipo, el valor antes mencionado se puede descartar, generando un ahorro y beneficio potencial.

Dentro del capítulo de evaluación económica financiera se tomaron en cuenta métodos que permiten conocer la viabilidad del proyecto. El VAN refleja un valor positivo de \$ 8.433,23 aplicando el descuento del 1%, haciendo referencia a los 4 meses de trabajo y en cuanto al TIR, el valor porcentual es de 308%. Este último valor supera en gran medida las expectativas, debido a que la cantidad de los beneficios que aporta el proyecto generan reducción de costos significativos en cuanto a materiales y recursos de oficina, así mismos procesos de optimización de tiempo y trabajo. Con lo antes mencionado, se puede establecer el cálculo del Costo Beneficio, el cual representa \$11,04 por cada dólar invertido.



## RECOMENDACIONES

El gabinete contenedor puede ser diseñado en impresora 3D de resina, con componentes no contaminantes mediante un diseño adaptable a las necesidades de las bahías de los discos duros, es decir se pueden agregar 4 bahías o más, y rodear con estas la placa de desarrollo disponible para un proyecto técnico.

La característica de banco de baterías para protección de cortes de energía puede ser agregada y controlada mediante un PIC o un Arduino conectado directamente a los pines GPIO de la Raspberry Pi, obteniendo una autonomía suficiente hasta el restablecimiento de la energía eléctrica.

El upgrade de tecnología HD a tecnología SSD puede ser costoso pero muy versátil en el campo de la velocidad de respaldo de la información, tomando en cuenta la particularidad de los discos sólidos en cuanto a su chip NAND de memoria tipo TLC o MLC, se debe considerar que la tecnología TLC no tiene pérdidas de datos almacenados con el paso de los años.

La implementación del prototipo con una placa de desarrollo Raspberry Pi, más actual, puede incrementar el costo, pero mejoraría las capacidades de procesamiento y manejo de la información.

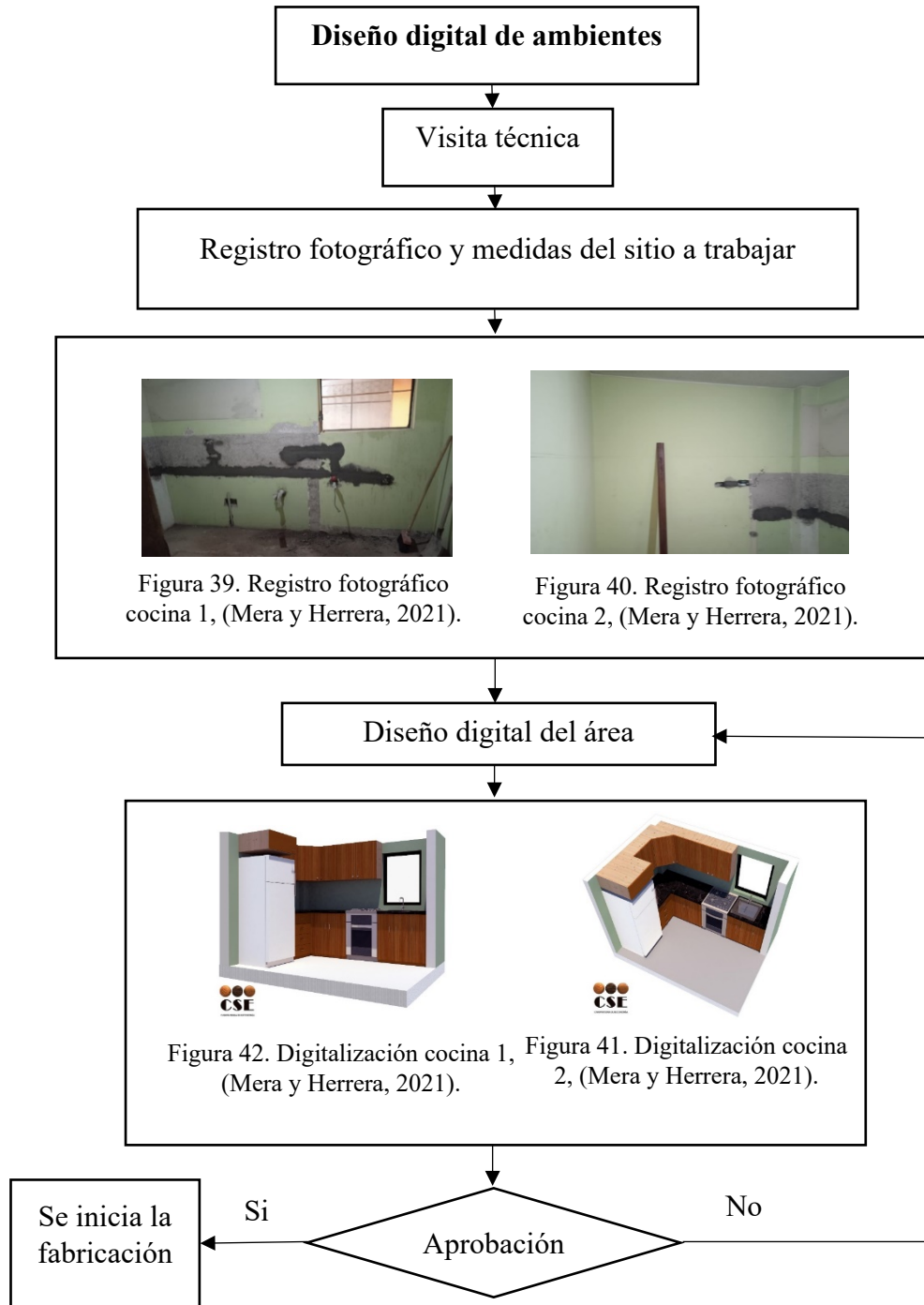
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aguirre, A., Fernandez, P., & Grossy, C. (2017). *Interfaz USB genérica para comunicación con dispositivos electrónicos*. 18–23. [http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/pGrado/pgusb/Docs/estado\\_del\\_arte.pdf](http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/pGrado/pgusb/Docs/estado_del_arte.pdf)
- ComputerWorldMexico. (2015). *Mejores prácticas para el respaldo de información*. <https://computerworldmexico.com.mx/Mejores-practicas-para-el-respaldo-de-informacion/>
- Cardoso, I. (2016). *Sistemas de Bases de Datos 2*. [https://books.google.com.ec/books?id=wDL0VJNT4EkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=wDL0VJNT4EkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Monserrate, J. (2016). *Diseño e implementación de un servidor freenas con infraestructura cloud computing en la unidad Brisas del Rio*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18172/1/UG-FCMF-B-CINT-PTG-N.155.pdf>
- López, E. (2017). *Raspberry PI: Fundamentos y Aplicaciones* (RA-MA (ed.)). <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/106504>
- OpenMediaVault. (2021). *What is openmediavault?* <https://www.openmediavault.org/>
- Ramos, A. (2014). *Sistemas Operativos y Aplicaciones Informáticas* (RA-MA (ed.); Primera). [https://www.ra-ma.es/libro/sistemas-operativos-y-aplicaciones-informaticas-mf0223-3\\_48961/](https://www.ra-ma.es/libro/sistemas-operativos-y-aplicaciones-informaticas-mf0223-3_48961/)
- Ríos, R. (2019). *Implementación de un servidor NAS con Own-Cloud y NoIP en un ordenador raspberry pi a la empresa Hydroeval Ingenieros Consultores*. [http://repositorio.upica.edu.pe/bitstream/123456789/497/1/RIOS\\_SIERRA\\_RENEE RONALD.pdf](http://repositorio.upica.edu.pe/bitstream/123456789/497/1/RIOS_SIERRA_RENEE RONALD.pdf)
- STUCOM. (2013). *Sistemas de almacenamiento: DAS, NAS, SAN*. <https://espai.stucom.com/tecnologia/sistemas-de-almacenamiento-das-nas-san/>

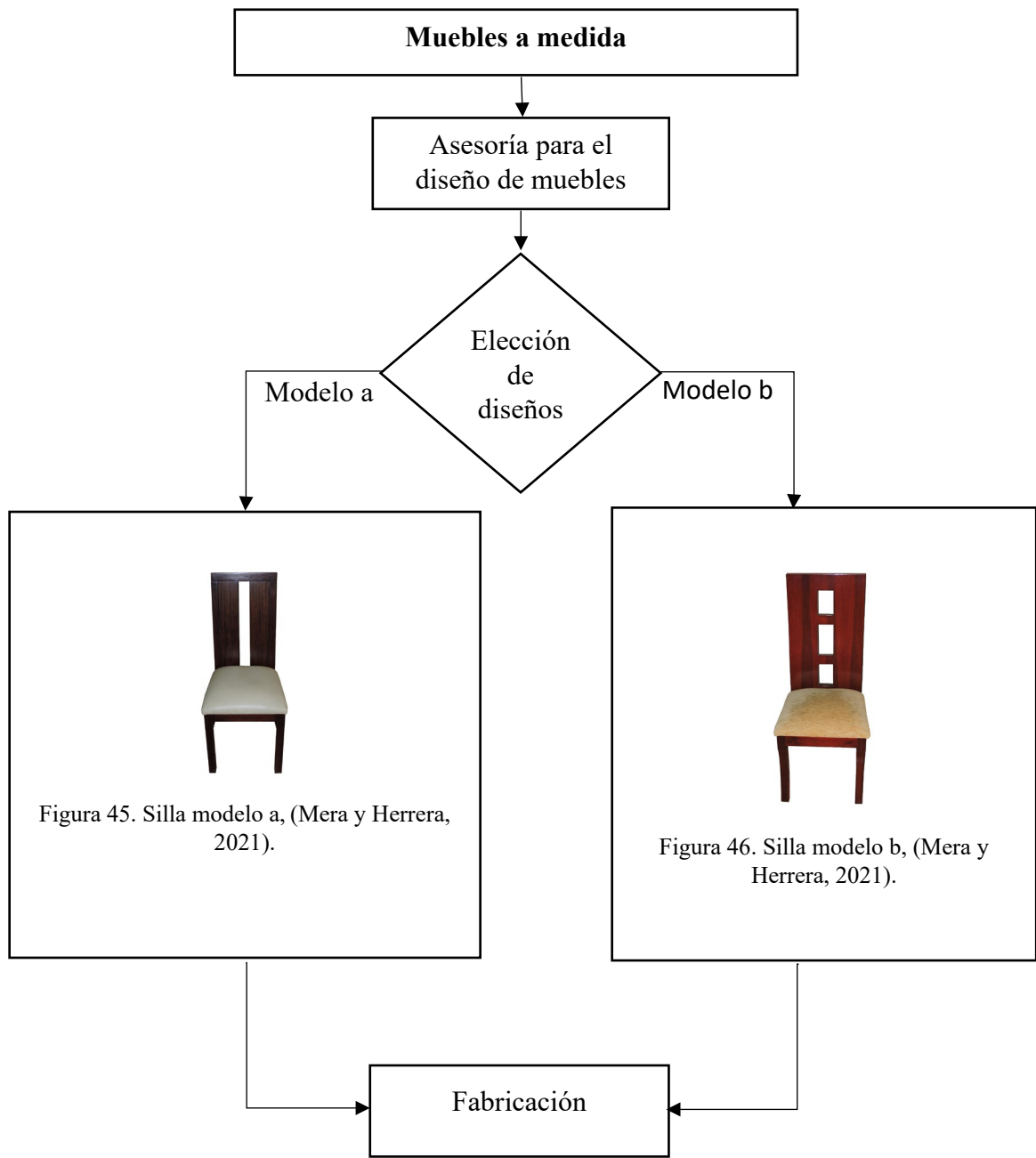
## ANEXOS

### Anexo 1 Diagramas de flujo de trabajo de la empresa

A continuación se detallan algunos diagramas de flujo los cuales se basan en las principales actividades que se realizan en CSE.







## Remodelación de interiores

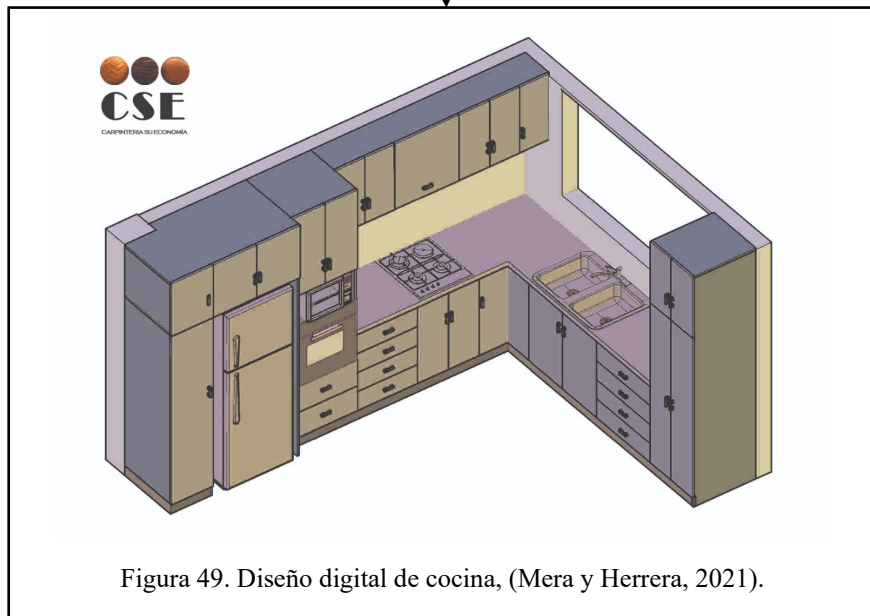
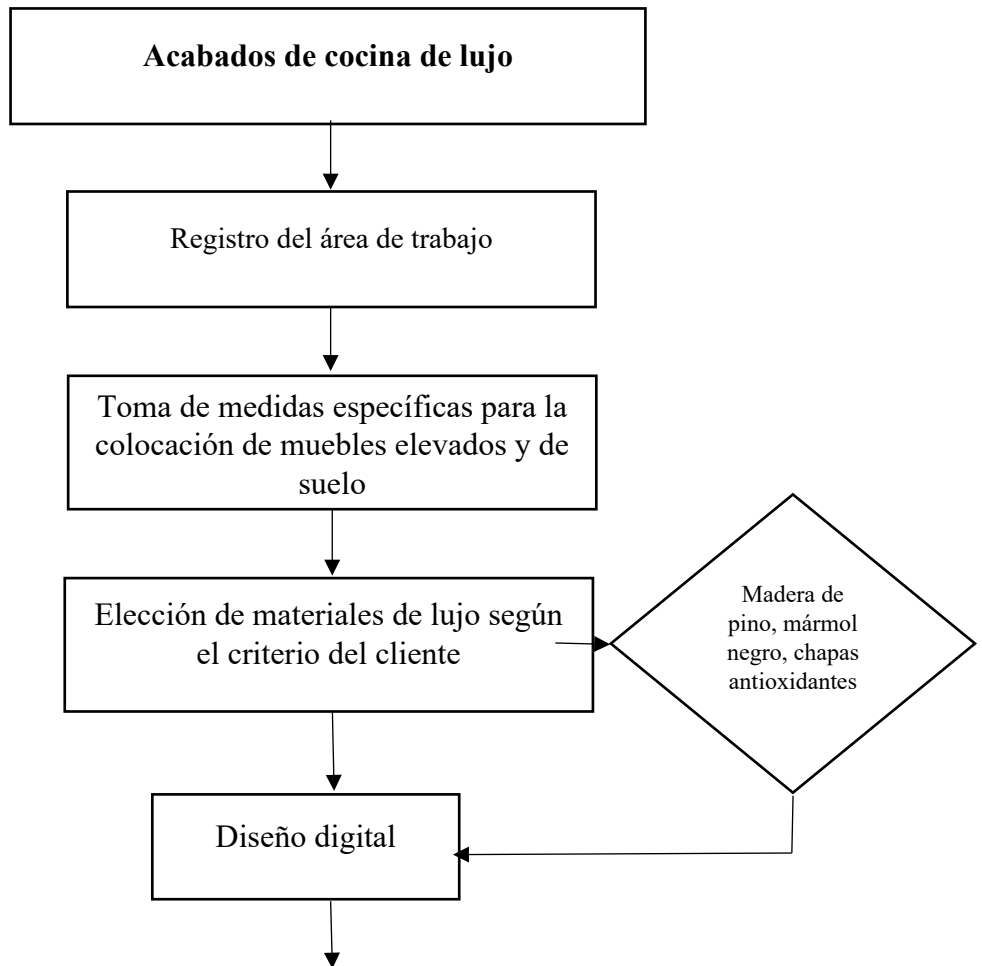
Visita técnica



Figura 47. Registro fotográfico antes, (Mera y Herrera, 2021).



Figura 48. Diseño digital después, (Mera y Herrera, 2021).





# SERVIDOR PI-NAS

## MANUAL DE USUARIO

BRYAN JAIR HERRERA JORDAN  
EBERTH AARON MERA BUITRON



# MANUAL DE USUARIO

## SERVIDOR PI-NAS

### ÍNDICE

Introducción de Seguridad.....	88
Capítulo 1 – Contenido del servidor PI-NAS.....	89
Capítulo 2 – Acerca de la Raspberry Pi B.....	90
Capítulo 3 – Open Media Vault.....	92

## INTRODUCCIÓN DE SEGURIDAD

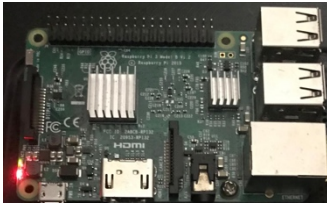
**Para evitar el mal funcionamiento o daño de este prototipo, tenga en cuenta lo siguiente:**

- No debe estar expuesto al factor medio ambiente o lugares con agua.
- No lo coloque en una superficie conductora mientras se encuentra desarmado.
- Mantenga fuera del alcance de los niños.
- Mientras este alimentando con la fuente de poder, evite manipular físicamente los componentes internos (Disco duro, placa Raspberry Pi).
- En caso de ser necesario la desconexión o desarme del equipo utilice guantes de goma para protección.

### **¡ADVERTENCIA!**

- Este prototipo solo debe conectarse a una fuente de alimentación externa DC de 5V y máximo 2,5A.
- Este prototipo debe operarse en un ambiente libre de residuos líquidos.
- La desconexión en caliente de los componentes directos con la placa Raspberry Pi puede afectar o dañar el funcionamiento de la unidad de Disco Duro e invalidaría cualquier garantía.

## CAPÍTULO 1 – CONTENIDO DEL SERVIDOR PI-NAS



Raspberry Pi 3 B



Micro SD 16Gb  
clase 10



Fuente de poder  
5V a 2,5 A



Enclosure 2,5 inch  
USB 3.0



Disco duro  
mecánico de 1TB  
de capacidad



Ventilador



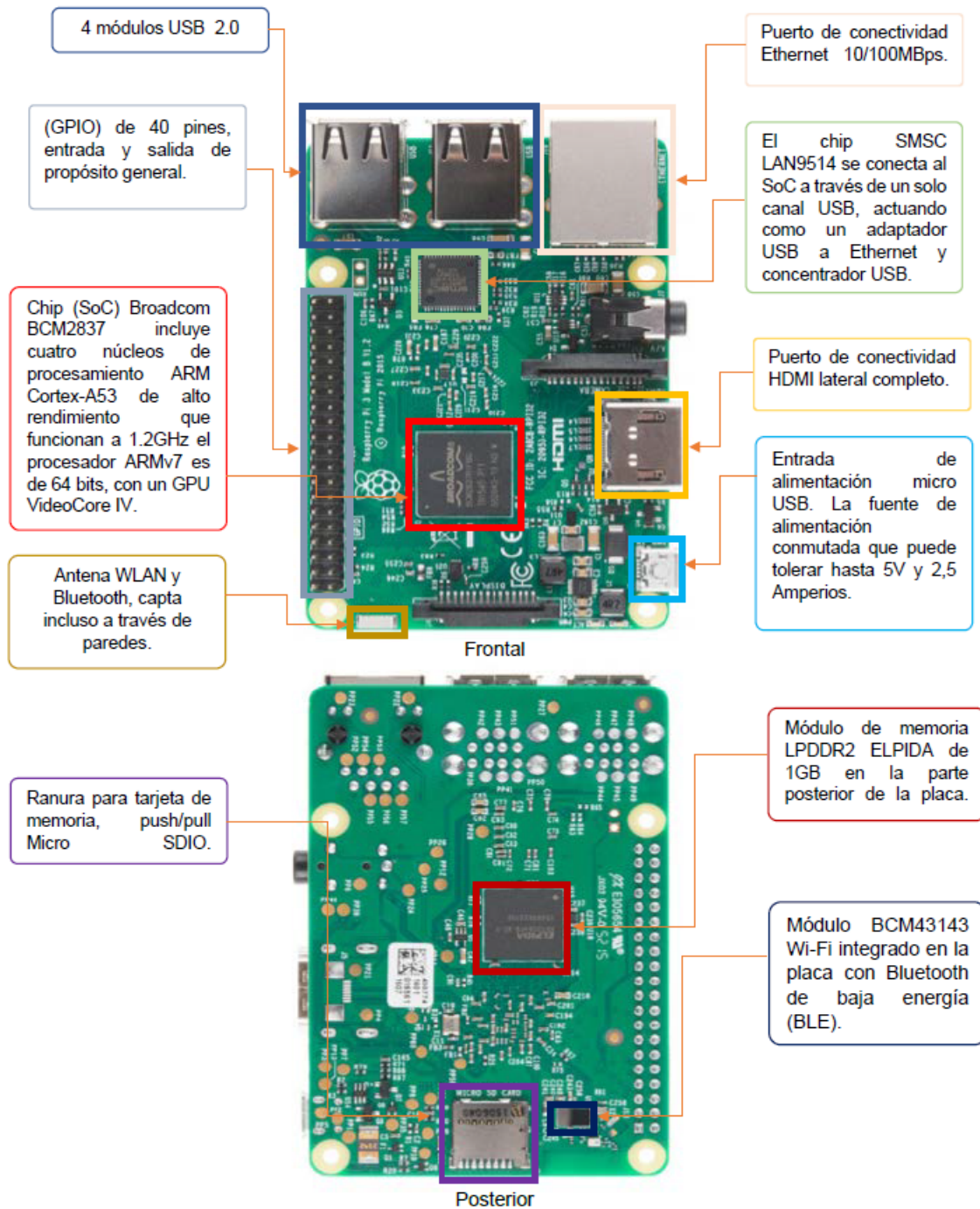
Gabinete protector



Patch Cord 10mt

## CAPÍTULO 2 – ACERCA DE LA RASPBERRY PI B

### Esquema de conexiones



## Especificaciones Técnicas

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Procesador</b>	Quad/Core tipo ARM CortexA53 (64Bit) F=1.2GHz
<b>Memoria RAM</b>	LPDDR2 - 1GB
<b>Memoria ROM - microSD</b>	Adata 16Gb Clase 10
<b>GPU</b>	Dual Core Video Core 4ta generación. Software Open GL ES 2.0, aceleración por hardware. Open VG, a 1080px H264
<b>Ethernet</b>	10/100Mb BaseT Ethernet socket
<b>Temperatura Operativa</b>	0 – 50 ° C

## CAPÍTULO 3 – OPEN MEDIA VAULT

### ¡ADVERTENCIA!

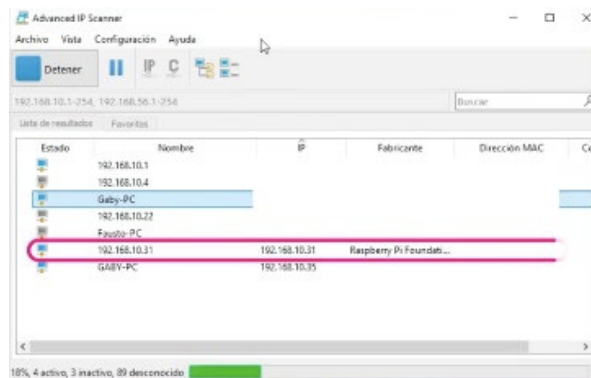
Los siguientes pasos deberán ser utilizados únicamente por el administrador de la red o personal autorizado.

Se recomienda realizar primero una inspección física del servidor en caso de apagón de energía.

Cuando no existe acceso al servidor NAS por apagón eléctrico

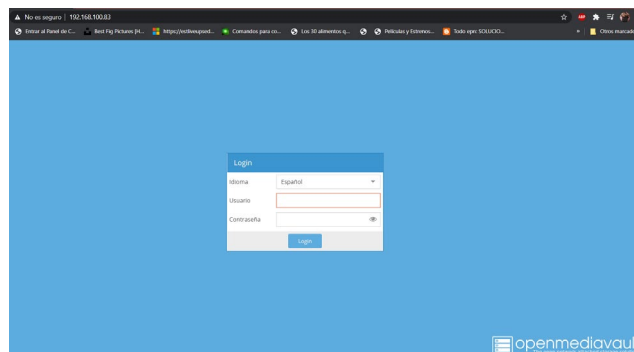
### Paso 1.

Ingresar en la aplicación advance ip escaner, pulsar en escanear y obtener la nueva Ip que se pudo generar en el servidor, en caso de desconexión eléctrica o problemas de red.



### Paso 2.

Ingresar en la Ip designada por el router e iniciar el usuario y contraseña.



Datos de acceso por defecto

Usuario: admin

Contraseña: openmediavault

**Paso 3.**

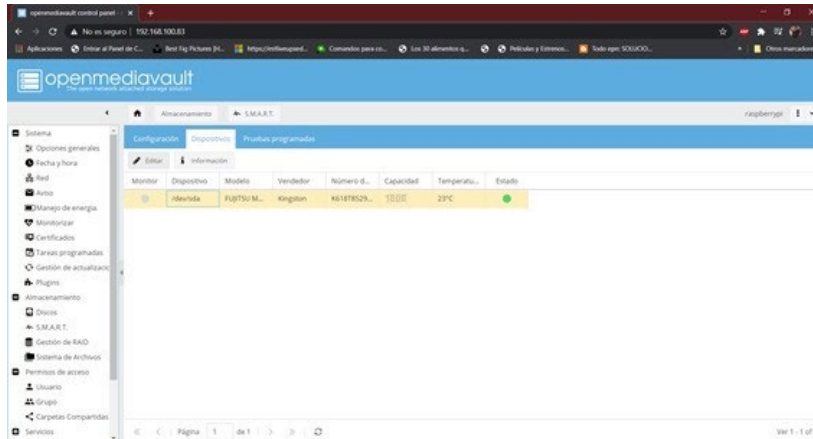
Verificar la conexión de los discos duros conectados de forma física en el gabinete.

Levantar hacia arriba la tapa de acrílico y retirar el protector magnético que cuida del polvo y plagas que pueden entrar en el servidor.



#### Paso 4.

Verificar nuevamente en el sistema OpenMediaVault en la opción de Almacenamiento seguido la opción discos, pulsar en refrescar y detectará nuevamente los discos conectados.



#### Paso 5.

Finalmente deberá volver a armar el servidor en caliente con mucho cuidado para colocarlo en su puesto.