

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1

“Módulo para la Gestión y el Particionamiento Remoto de Discos Duros del Subsistema de Clonación de Xerberos”

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería en Ciencias Informáticas

Autor:

Lázaro Damián Martínez Pérez

Tutores:

Ing. Dayron Pérez Roldán

Ing. Keiver Hernández Fernández

Curso 2010 – 2011

Declaración de Autoría

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2011.

Lázaro Damian Martínez Pérez

Firma del Autor

Ing. Dayron Pérez Roldán

Firma del Tutor

Ing. Keiver Hernández Fernández

Firma del Tutor

Agradecimientos

Dedicatoria

Resumen

Un eslabón fundamental en la instalación de un sistema operativo en uno o varios ordenadores lo constituye el *particionado del disco duro*. Existen diferentes vías de realizar dicha instalación. Una de ellas, que ha adquirido un gran auge en los últimos años en instituciones con un considerable número de estaciones de trabajo, es el uso de sistemas que automatizan el proceso de forma *remota* desde un *servidor*. En la Universidad de las Ciencias Informáticas se ha estado trabajando en uno de estos sistemas, identificado como Xerberos.

Con el presente trabajo se construyó un módulo para el particionado remoto de discos duros para Xerberos que lo hace un programa más completo y funcional. Para lograrlo se realizó un estudio sobre las herramientas que se han servido para este fin y su continua evolución.

Partiendo del mencionado estudio fue posible la selección de las tecnologías más convenientes a utilizar, así como la concepción de una utilidad que posteriormente se implementó y probó de forma satisfactoria.

Índice de Contenidos

Índice de contenidos

| | |
|---|-----------|
| <u>Índice de Contenidos.....</u> | <u>6</u> |
| <u>Introducción.....</u> | <u>8</u> |
| <u>Capítulo 1. Fundamentación teórica.....</u> | <u>13</u> |
| <u>1.1. Conceptos asociados al dominio del problema.....</u> | <u>13</u> |
| <u>1.1.1. Disco duro.....</u> | <u>13</u> |
| <u>1.1.2. Sector.....</u> | <u>14</u> |
| <u>1.1.3. Partición.....</u> | <u>14</u> |
| <u>1.1.4. Tabla de particiones.....</u> | <u>14</u> |
| <u>1.1.5. Sistema de ficheros o sistema de archivos.....</u> | <u>15</u> |
| <u>1.1.6. Particionamiento.....</u> | <u>16</u> |
| <u>1.2. Herramientas para particionamiento de discos duros.....</u> | <u>17</u> |
| <u>1.2.1. Fdisk.....</u> | <u>17</u> |
| <u>1.2.2. Sfdisk.....</u> | <u>18</u> |
| <u>1.2.3. Cfdisk.....</u> | <u>19</u> |
| <u>1.2.4. Extended Fdisk (XFDisk).....</u> | <u>20</u> |
| <u>1.2.5. Aefdisk.....</u> | <u>20</u> |
| <u>1.2.6. Super Fdisk.....</u> | <u>22</u> |
| <u>1.2.7. GDisk.....</u> | <u>22</u> |
| <u>1.2.8. GDisk32.....</u> | <u>23</u> |
| <u>1.2.9. Disk Management.....</u> | <u>23</u> |
| <u>1.2.10. SwissKnife.....</u> | <u>25</u> |
| <u>1.2.11. Drive2Drive.....</u> | <u>25</u> |
| <u>1.2.12. Active@ Partition Manager.</u> | <u>26</u> |
| <u>1.2.13. MaxBlast.....</u> | <u>27</u> |
| <u>1.2.14. Cute Partition Manager.....</u> | <u>27</u> |
| <u>1.2.15. Partition Assistant.....</u> | <u>28</u> |
| <u>1.2.16. PartitionStar.....</u> | <u>29</u> |
| <u>1.2.17. Paragon Partition Manager.</u> | <u>30</u> |
| <u>1.2.18. Norton Partition Magic.....</u> | <u>32</u> |
| <u>1.2.19. Partition Logic.</u> | <u>33</u> |
| <u>1.2.20. EASEUS Partition Master.....</u> | <u>34</u> |
| <u>1.2.21. GNU Parted.....</u> | <u>35</u> |
| <u>1.2.22. QtParted.....</u> | <u>37</u> |
| <u>1.2.23. KDE Partition Manager.....</u> | <u>37</u> |
| <u>1.2.24. Gparted.....</u> | <u>38</u> |
| <u>1.3. Tendencias y tecnologías actuales.....</u> | <u>39</u> |
| <u>1.3.1. Lenguajes de programación.</u> | <u>40</u> |
| <u>1.3.2. Bibliotecas.</u> | <u>41</u> |
| <u>1.3.3. Herramientas para el Desarrollo.....</u> | <u>43</u> |
| <u>1.3.4. Herramientas para el trabajo con los sistemas de archivos.</u> | <u>44</u> |
| <u>1.3.5. Metodología de desarrollo.....</u> | <u>45</u> |
| <u>1.4. Conclusiones parciales.....</u> | <u>48</u> |
| <u>Capítulo 2. Análisis y Diseño de la solución propuesta.....</u> | <u>49</u> |
| <u>2.1. Planificación del proyecto por roles.....</u> | <u>49</u> |
| <u>2.2. Modelo de dominio.</u> | <u>50</u> |
| <u>2.3. Descripción de la solución propuesta.</u> | <u>52</u> |
| <u>2.4. Lista de Requisitos Funcionales.....</u> | <u>52</u> |

| | |
|---|---------------------|
| 2.5. Lista de Requisitos No Funcionales..... | 53 |
| 2.6. Lista de reserva del producto (LRP). | 55 |
| 2.7. Diagrama de componentes..... | 57 |
| 2.8. Estrategia de integración de los componentes..... | 58 |
| 2.9. Diagrama de clases del diseño..... | 59 |
| 2.10. Patrones de diseño utilizados..... | 62 |
| 2.11. Conclusiones parciales..... | 63 |
| Capítulo 3. Implementación y pruebas..... | 64 |
| 3.1. Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería. | 64 |
| 3.1.1. Seleccionar disco..... | 64 |
| 3.1.2. Listar particiones..... | 66 |
| 3.1.3. Optimizar espacio libre..... | 66 |
| 3.1.4. Gestionar partición..... | 67 |
| 3.1.4.1. Crear partición..... | 67 |
| 3.1.4.2. Borrar partición..... | 70 |
| 3.1.4.3. Redimensionar partición..... | 71 |
| 3.1.4.4. Formatear partición..... | 72 |
| 3.1.4.5. Chequear partición..... | 73 |
| 3.1.4.6. Gestionar flags de partición..... | 74 |
| 3.1.5. Listar operaciones..... | 74 |
| 3.1.5.1. Listar operaciones..... | 74 |
| 3.1.5.2. Generar XML..... | 75 |
| 3.1.6. Cargar operaciones..... | 76 |
| 3.1.7. Ejecutar operaciones..... | 76 |
| 3.2. Plan de release..... | 77 |
| 3.3. Estándar de Código. | 78 |
| 3.4. Casos de Prueba de Aceptación del Producto. | 80 |
| 3.5. Conclusiones parciales. | 91 |
| Conclusiones Generales..... | 93 |
| Recomendaciones..... | 94 |
| Referencias Bibliográficas..... | 95 |
| Bibliografía..... | 96 |
| Anexos..... | 101 |
| Anexo 1. Estructura física de un disco duro..... | 101 |
| Anexo 2. Diagrama de Clases del Diseño..... | 102 |
| Anexo 3. Modelo de la clase Partition..... | 103 |
| Anexo 4. Modelo de la clase DiskPT..... | 104 |
| Anexo 5. Modelo de las clases AbsOperation y Operation <T>..... | 105 |
| Anexo 6. Modelo de la clase Support..... | 105 |
| Anexo 7. Modelo de la clase ClientManager..... | 106 |
| Anexo 8. Modelo de la clase DiskManager..... | 106 |
| Anexo 9. Modelo del paquete de clases Exceptions..... | 107 |
| Anexo 10. Modelo de la clase CxDBus..... | 107 |
| Anexo 11. Modelo de la clase RunDBus..... | 107 |
| Anexo 12. Modelo de la clase XPartD..... | 107 |
| Glosario de Términos..... | 108 |

Introducción

Las redes de computadoras constituyen un elemento importante en el avance de las tecnologías de la información. Están compuestas por un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí, con el fin de compartir recursos y transferir datos de forma electrónica.

Según su alcance las redes tienen varias clasificaciones, siendo las redes de área local (LAN), las redes de área amplia (WAN) y las redes irregulares las más importantes y usadas. Las redes de área local limitan su extensión física a un entorno aproximado de doscientos metros. Con el uso de repetidores y de otros medios es posible su expansión hasta unos pocos kilómetros. La aplicación más común de las LAN se ve reflejada en empresas, fábricas, escuelas y otras instituciones, donde generalmente las estaciones de trabajo poseen componentes similares en cuanto a software.

Entre las dificultades más relevantes del empleo este tipo de redes está el soporte y mantenimiento a los sistemas operativos de cada ordenador. Esto usualmente incluye desde la instalación del sistema base hasta la instalación de las aplicaciones necesarias para las tareas propias de la organización. Las personas encargadas de realizar esta labor son los técnicos y administradores de red.

Existen varias formas de brindar mantenimiento a las estaciones de una red. Una de ellas consiste en la instalación máquina por máquina del sistema y los demás programas. Una mejora a esta, se trata de realizar este mismo procedimiento sólo para una computadora, luego por medio de un programa especializado como UCK¹ o mkisofs², recoger esta instalación en una imagen y reproducirla después en cada uno de los ordenadores restantes. Estas dos vías, ya obsoletas, tienen el inconveniente de consumir mucho tiempo y retrasar la productividad del centro, además de ocasionar agotamiento en el personal encargado. Con el desarrollo que ha adquirido el software ha surgido una manera mucho más eficaz: el uso de sistemas de instalación remota. “Los sistemas de instalación remota se definen como los software que permiten que un usuario instale y configure nuevos equipos clientes de forma remota, sin necesidad de trabajar directamente en cada equipo cliente” [1].

1 Herramienta para realizar imágenes personalizadas de distribuciones ligeras de Ubuntu. (<http://uck.sourceforge.net>)

2 Herramienta de consola para crear imágenes. (<http://linux.die.net/man/8/mkisofs>)

Son muchos los grupos de desarrollo de software que crean su propio sistema de instalación remota. Algunos lo hacen para adecuarlo a sus necesidades, mientras otros los adaptan a las necesidades de sus clientes. También son cada vez mayores las facilidades y funcionalidades que dichos sistemas brindan.

En la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene lugar un Centro de Software Libre (CESOL), cuyo objetivo es dirigir y representar a los varios proyectos productivos de sus departamentos. Uno de estos proyectos, ha venido llevando a cabo un sistema de instalación remota, en sus inicios con el nombre SistClon.

La primera versión estable de SistClon fue liberada en el año 2008 y desde entonces, hasta su versión más reciente es la que ha sido utilizada en la mayoría de los laboratorios docentes de la UCI. El sistema permite crear imágenes de sistemas operativos, clonar, particionar discos duros y otras pocas funcionalidades. Con la experiencia adquirida en este campo han aparecido nuevas ideas para el sistema de instalación. Sin embargo, la principal desventaja de SistClon es que no posee una arquitectura suficientemente robusta como para integrarle nuevas funciones.

Para evitar este inconveniente, sus desarrolladores han concebido un producto basado en plugins llamado *Xerberos*. Esta característica lo hará muy flexible a la hora de añadirle nuevas opciones. Xerberos es un sistema para la administración, monitoreo y clonación centralizadas de imágenes de sistemas operativos. Su construcción se divide en diferentes subsistemas que pretenden cubrir estas funcionalidades.

Entre estos subsistemas actualmente se desarrolla el subsistema de clonación, que se encarga desde crear una imagen de un sistema operativo y almacenarla, hasta reproducir esta imagen en las terminales clientes. Un paso crucial en el proceso de clonación es el particionado, ya que es en este donde se organiza y acondiciona el disco duro para la instalación. Un buen particionado puede influir en la eficacia de un sistema operativo e incluso en la integridad de los datos contenidos en el disco. Teniendo esto en cuenta, el subsistema de clonación debe incluir la posibilidad de gestionar y particionar los discos duros de los clientes. Actualmente esta funcionalidad no se encuentra disponible, lo cual impide realizar la clonación de sistemas operativos y con ello el correcto funcionamiento del software.

Partiendo de esta situación surge el **problema científico**, el cual plantea: ¿Cómo proporcionar al subsistema de clonación de Xerberos la funcionalidad de gestión y particionamiento remoto de discos duros?

Para darle solución a este problema se ha trazado como **objetivo general** desarrollar un módulo para el subsistema de clonación de Xerberos que permita la gestión y el particionamiento de discos duros de forma remota, estableciendo como **objeto de estudio** las herramientas para la gestión y el particionamiento de discos duros y enmarcados en el **campo de acción** representado por las unidades de disco duro de las estaciones clientes en una red de área local. Con este trabajo de diploma se **defiende la idea** de que el diseño e implementación de un módulo para particionamiento remoto de discos duros le permitirá a Xerberos gestionar los discos y particiones de las terminales clientes de manera fácil y eficiente.

Para darle cumplimiento al objetivo general planteado se han proyectado los **objetivos específicos**:

- Estudiar los sistemas de particionamiento de discos duros utilizados actualmente.
- Proponer una solución para el particionamiento remoto integrable a Xerberos.
- Implementar y probar las funcionalidades necesarias para el correcto funcionamiento de la herramienta.

Del resultado de un desglose de los objetivos específicos se han desplegado las siguientes **tareas de la investigación científica**:

1. Análisis de los sistemas que se usan para la gestión y el particionamiento de discos duros ya sea de forma local o remota.
2. Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
3. Diseño de los componentes del módulo para el particionamiento remoto de discos.
4. Implementación de las funcionalidades utilizando como base el subsistema de comunicación de Xerberos.

5. Diseño y realización de pruebas al sistema.

Los **posibles resultados** que se esperan de un estricto cumplimiento de lo antes mencionado son una biblioteca capaz de guiar la estructuración de una tabla de particiones y un servicio capaz de ejecutar operaciones de particionamiento.

En el proceso investigativo se emplean como **métodos teóricos** el **análisis histórico-lógico** y el **inductivo-deductivo**. El **análisis histórico-lógico** plantea que los fenómenos no suceden al azar, sino que son producto de un proceso que los origina, motiva o simplemente da lugar a su existencia. Este método fue empleado para la profundización en la evolución de las aplicaciones que forman parte del objeto de estudio, lo que facilitó la comprensión de soluciones al problema planteado.

El método **inductivo-deductivo** permite llegar a proposiciones generales a partir de hechos aislados que confirman la teoría o a partir de estas teorías arribar a conclusiones sobre casos particulares que se verifican en la práctica. Este método se utiliza con el fin de inferir a partir de las aplicaciones dedicadas a la gestión y el particionamiento de discos duros, la manera en que se efectúan estas acciones, para llegar a una mejor concepción de la solución que se propone.

Se utilizó como **técnica de recogida de información** la **entrevista**. “La entrevista es una conversación planificada entre el investigador y el entrevistado para obtener información. Su uso constituye un medio para el conocimiento cualitativo de los fenómenos o sobre características personales del entrevistado y puede influir en determinados aspectos de la conducta humana por lo que es importante una buena comunicación” [2]. Se realizaron entrevistas al cliente con el fin de comprender a fondo los procesos que se abordan, lo que contribuyó al perfeccionamiento de la herramienta realizada.

El documento se estructura en tres capítulos donde se recoge todo el proceso de investigación y desarrollo del sistema propuesto:

- **Capítulo 1. Fundamentación teórica:** Estudio del estado actual de los sistemas para la gestión y el particionamiento de discos duros. Argumentación sobre la Metodología y Tecnologías a utilizar en el desarrollo.

- **Capítulo 2. Análisis y diseño:** Identificación de las funcionalidades del sistema. Descripción de los componentes de la solución y su estrategia de integración.

- **Capítulo 3. Implementación y pruebas:** Implementación de las historias de usuario y diseño y realización de los casos de prueba.

La presente investigación aportará a la UCI y a otras instituciones, cubanas y extranjeras, una funcionalidad crucial para los procesos de soporte y mantenimiento de sus redes locales.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

En el presente capítulo se abordan los principales conceptos que son utilizados en el transcurso de la investigación. Se realiza el análisis sobre la actualidad del problema y de soluciones existentes que entran en el entorno del tema a investigar, así como un estudio que incluye varias de las tecnologías actuales para el desarrollo de software y las principales herramientas que serán usadas en la implementación del sistema que se va a desarrollar.

1.1. Conceptos asociados al dominio del problema.

Para una completa noción del alcance de este trabajo científico es necesario el conocimiento y comprensión de algunos conceptos básicos y terminologías relacionadas con el tema. La gestión y el particionamiento de discos duros tienen su historia en la necesidad de almacenar información perdurable en un ordenador. Los dispositivos de almacenamiento han sido objeto de una secuencia de cambios e innovaciones que van desde las tarjetas perforadas de antaño hasta los modernos artefactos de conexión por puerto USB³. No obstante, con más de cincuenta años de evolución, el dispositivo de almacenamiento estándar de un PC⁴ continúa siendo el legendario disco duro.

1.1.1. Disco duro.

El disco duro o unidad de disco duro es un dispositivo de almacenamiento no volátil usado en los ordenadores, es decir, no requiere de corriente eléctrica para mantener los datos grabados, sino que la información debe ser borrada intencionalmente cuando se necesite. Utiliza un sistema de grabación magnética. Representa una única unidad física, aunque es posible y muchas veces necesario, dividirlo en unidades lógicas.

Un disco duro está constituido físicamente por varios platos sobrepuestos. Estos contienen dos caras y cada una de ellas es denominada cabeza. Las cabezas están compuestas por pistas, que son circunferencias alrededor del plato desde el exterior hacia el interior. Las pistas a su vez se encuentran divididas en sectores. Al conjunto de pistas paralelas de todas las caras se les denomina cilindro. Siendo la cantidad de sectores totales de un disco el resultado de la multiplicación de la cantidad de cilindros por la cantidad de cabezas por la cantidad de sectores en cada pista (Ver Anexo 1).

³ Puerto para conectar periféricos a un ordenador. (<http://www.usb.org/home>)

⁴ Personal Computer (computadora personal).

1.1.2. Sector.

Un sector es el lugar físico y a su vez la unidad mínima donde se almacena la información en un disco. Poseen un tamaño fijo en el disco que suele ser 512 bytes. Existen dos métodos fundamentales para acceder a un sector del disco: por cilindro-cabeza-sector y por dirección lógica de bloques (CHS y LBA respectivamente).

El acceso por CHS consiste en tres números enteros: el primero indica el número del cilindro donde se localiza (en orden de afuera hacia adentro), el segundo hace referencia a la cabeza que lo contiene (la cara de uno de los platos), y el último es el número del sector en la pista donde se encuentra. El acceso por LBA surgió como alternativa al CHS y sus sucesores, en el que cada sector posee un número identificador único en el disco, siendo el LBA 0 el primer sector, el LBA 1 el segundo, y así sucesivamente. Los sectores pueden ser agrupados consecutivamente en estructuras denominadas particiones.

1.1.3. Partición.

Una partición, en ocasiones llamada volumen es un fragmento lógico del disco duro que simula una unidad física independiente. Los tipos de partición existentes son primaria y lógica, además de un tipo de primaria especial denominado extendida. Esta última concebida para albergar a todas las particiones lógicas, que pueden ser tantas como se deseen o el tamaño del disco lo permita.

El hecho de que las particiones sean manipuladas por los sistemas operativos como discos diferentes, hace posible la existencia de varios sistemas operativos en un mismo disco duro y a su vez una mejor organización de los datos. Cada partición posee su propio formato y atributos. La manera en que los sistemas operativos y otros programas conocen la cantidad de particiones y su localización en el disco es a través de la tabla de particiones.

1.1.4. Tabla de particiones.

La tabla de particiones es la estructura donde se almacena la información básica sobre las particiones. Su localización más común es en el registro de arranque maestro del disco (MBR), lo que hace posible conocer la estructura del mismo desde antes de iniciar el sistema. Las tablas de particiones basadas en MBR están constituidas por cuatro registros de 16 bytes, que representan las únicas cuatro particiones primarias permitidas,

o bien tres primarias y una extendida. Así el tamaño máximo de una partición es de 2 terabytes.

Cada uno de estos registros en su primer byte indica si la partición es arrancable o si no. Los siguientes tres bytes dan a conocer el sector de inicio en su formato CHS. El byte cinco hace alusión al código del sistema de ficheros que maneja los datos de la partición. Los tres bytes a continuación indicando el sector de fin también en formato CHS aparecen antes de los últimos dos grupos de cuatro bytes, los cuales muestran el sector de inicio, esta vez en su forma LBA y la cantidad de sectores respectivamente. La partición extendida aparece en la tabla como cualquier otra primaria. Su primer sector se reserva para una tabla de particiones adicional con la información sobre las particiones lógicas en ella.

Existe un estándar relativamente nuevo propuesto por Intel®⁵ para reemplazar el MBR. Se trata de la tabla de particiones GUID o de identificador global único (GPT por sus siglas en inglés). Esta forma usa el direccionamiento por LBA y el primer sector del disco es destinado a una copia de protección del MBR, para que programas no compatibles con GPT no estropeen los datos. Además desaparece el concepto de partición extendida, en cambio, en el LBA 1 reside la cantidad de primarias posibles y su extensión máxima. En muchos sistemas estos valores ascienden a 128 primarias de 18 exabytes cada una.

Por otra parte las entradas de partición, ubicadas desde el LBA 2 al LBA 33, son claras y sencillas. Los primeros dos grupos de 16 bytes designan el tipo de partición GUID y un identificador único para la partición. También se registran los bloques LBA que indican la posición en el disco codificados como enteros de 64 bits (8 bytes) y finalmente se reserva espacio para el nombre de la partición y otros atributos.

1.1.5. Sistema de ficheros o sistema de archivos.

Un sistema de ficheros es una herramienta conformada por un conjunto de programas para el almacenamiento, organización y manipulación de los datos en una partición. La unidad lógica mínima de almacenamiento de dichos datos es denominada clúster o bloque. A menudo los bloques son formados por cuatro sectores, aunque es posible definirle una cantidad diferente.

⁵ Compañía fabricante de chips y procesadores.

También existen otras estructuras, muchas veces distintas en cada sistema de ficheros con el objetivo de registrar el usuario propietario de cada archivo, así como la fecha de su creación y modificación. Con frecuencia algunos ficheros son de tamaño mayor al de un bloque, por lo que es dividido en pequeñas partes. Es responsabilidad también del sistema de archivos tener el control de la localización de cada una de esas partes. A diferencia de la representación de las particiones en los discos, un mismo fichero no necesariamente ocupa bloques contiguos.

Generalmente cada sistema operativo maneja sus propios tipos de sistemas de ficheros cuando se trata de la partición con la instalación del sistema, y en ocasiones también para los datos. Existen también algunos que son estándares, es el caso de los sistemas de archivo para dispositivos como CD, DVD, entre otros. En el caso de sistemas basados en Unix⁶ se utiliza un sistema de ficheros especial denominado swap, con el objetivo de brindar apoyo a la memoria principal del ordenador.

A pesar de ser transparentes a la vista de los usuarios finales, no es posible escribir datos en un dispositivo o partición sin haberle asignado antes un sistema de archivos. Esta operación de asignación es también llamada formatear el dispositivo.

1.1.6. Particionamiento.

El particionamiento o particionado es el proceso en el cual se definen propiedades para las particiones de un disco y a partir de ahí se edita la tabla de particiones. Existen dos formas de particionamiento: creando una nueva tabla de particiones o utilizando la información de la ya existente.

La primera consiste en comenzar un particionado desde cero, o sea, disponiendo de todo el espacio del dispositivo como libre. Esto implica borrar el contenido de la actual tabla y crear una nueva, por lo que se pierden todos los datos escritos con anterioridad. En la segunda se trabaja a partir la tabla de particiones actual. Se realizan operaciones de creado, borrado o redimensión de alguna partición.

Se denomina particionado básico a una partición primaria que ocupa todo el espacio del disco. Los programas que permiten la realización de estos procesos son llamados herramientas para particionamiento o herramientas para gestión de discos y particiones.

⁶ Sistema operativo portable, multitarea y multiusuario.

1.2. Herramientas para particionamiento de discos duros.

En la actualidad existen muchos programas y bibliotecas capaces de llevar a cabo las tareas de particionamiento de discos duros. Cada uno de ellos posee sus funcionalidades específicas y forma de proceder. A continuación se muestran las características de las herramientas para particionamiento más potentes y utilizadas.

1.2.1. Fdisk.

Fdisk para DOS⁷.

Fdisk es un programa de consola que se incluye por defecto desde las primeras versiones de los sistemas operativos de Microsoft⁸ para la gestión básica de particiones de discos duros. En MS-DOS⁹ 3.3 y versiones anteriores se utilizaba Fdisk.com; a partir de MS-DOS 4, incluyendo las versiones de Windows¹⁰ hasta Windows ME se comenzó a usar el Fdisk.exe.

En sus inicios sólo permitía crear, borrar, marcar una partición como arrancable y mostrar un informe detallado de las particiones para discos menores de 512 megabytes. Con Windows 95/98 al utilizar discos duros con capacidades superiores permite habilitar la compatibilidad mejorada con discos grandes. Posteriormente añadió funcionalidades avanzadas como restauración del MBR.

La principal desventaja de Fdisk para sistemas DOS es que no reconoce el sistema de archivos NTFS, pero las identifica como un sistema de fichero Non-DOS.

Fdisk para GNU/Linux.

La versión de Fdisk para los sistemas operativos GNU/Linux¹¹ es mucho más potente. Forma parte del paquete util-linux-ng y permite trabajar sobre 94 sistemas de ficheros diferentes, incluyendo FAT32, Ext2, Ext3, Ext4 y QNX.

Esta versión de Fdisk cuenta con un menú de texto de ayuda en línea para realizar las operaciones. En estas operaciones, además de las disponibles para los sistemas DOS, se

7 Familia de sistemas operativos para PC.

8 Empresa estadounidense dedicada al sector informático.

9 Familia de sistemas operativos de Microsoft derivada de DOS.

10 Sistema operativo basado en MS-DOS.

11 Familia de sistemas operativos libres basados en Unix.

incluye soporte para etiquetas de disco BSD (Berkeley Software Distribution)¹² y Sun¹³, crea una nueva tabla de particiones DOS vacía y cambia el identificador de sistema de una partición.

Además posee un conjunto de funcionalidades adicionales recomendadas sólo para usuarios avanzados:

- Redimensionar una partición.
- Cambiar el número identificador del disco.
- Cambiar el número de cilindros.
- Cambiar el número de cabezas.
- Cambiar el número de sectores por pista.
- Corregir el orden de las particiones.
- Crear una tabla de particiones IRIX¹⁴.
- Imprime la tabla de particiones en crudo (formato hexadecimal).

Fdisk para GNU/Linux tiene entre las desventajas más relevantes que solamente efectúa la redimensión desde el principio de la partición y no lo hace de forma segura, o sea, se pierden los datos en el proceso. Además, cuando se crea una partición, esta no tienen formato, y si lo tiene es por defecto FAT16. Por otra parte, no formatea particiones realmente, sólo cambia su identificador de sistema de fichero en la tabla de particiones.

1.2.2. Sfdisk.

Sfdisk es un sencillo programa de consola para la manipulación de tablas de particiones en GNU/Linux similar a Fdisk. Los valores son tomados por Fdisk desde la entrada estándar del sistema. Esta característica lo hace una herramienta muy útil para la

¹² Sistema operativo derivado de Unix.

¹³ Empresa estadounidense productora de software y equipos informáticos.

¹⁴ Sistema operativo compatible con Unix con potente soporte para gráficos 3D y transferencia de datos de gran ancho de banda.

implementación de scripts¹⁵. Para usuarios no expertos en temas de particionamiento, sólo se recomienda el uso de sus funciones informativas. Cuenta con cuatro utilidades principales:

- Mostrar el tamaño de una partición dada.
- Listar las particiones de un dispositivo.
- Chequear las particiones de un dispositivo.
- Reparticionar un dispositivo.

Además permite guardar y restaurar el MBR y con él la tabla de particiones como medida de seguridad.

Entre las desventajas que presenta Sfdisk están que no fue diseñado para el trabajo con particiones muy grandes y no soporta Tabla de Particiones GUID. No es capaz de formatear ni redimensionar particiones y posee una interfaz poco intuitiva y amigable.

1.2.3. Cfdisk.

Cfdisk es un programa a modo consola para la manipulación de particiones en GNU/Linux similar a Fdisk, pero con una interfaz diferente (basada en curses¹⁶) y mucho más amigable. Fue creado en 1992 y desde entonces forma parte del paquete de utilidades util-linux. Si se invoca sin argumentos trata de leer las particiones del disco, mostrando las características de las encontradas. Entre las funciones más importantes que realiza Cfdisk se incluyen:

- Crear y borrar particiones.
- Marcar una partición como arrancable.
- Imprimir la tabla de particiones en varios formatos, y puede hacerlo en pantalla o en un fichero.

¹⁵ Programa almacenado en texto plano para ser interpretado por una consola.

¹⁶ Biblioteca para la construcción de interfaces de usuario en consolas de tipo Unix.

- Cambiar el sistema de fichero.
- Maximizar una partición para que ocupe todo el espacio adyacente sin usar.
- Cambiar la cantidad de cilindros, cabezas y sectores del disco.

Cabe resaltar como característica positiva de Cfdisk que gestiona implícitamente las particiones extendidas. Además trata la definición de particiones inusables, estas son las particiones libres del disco cuando ya existen cuatro particiones primarias.

Cfdisk cuenta también con una serie de desventajas que lo colocan por debajo de otros programas. No soporta múltiples discos y es muy estricto para su funcionamiento, es decir, ante algunos errores en la tabla de particiones su solución es no ejecutarse. No formatea las particiones y en el proceso de maximización se pierden los datos.

1.2.4. Extended Fdisk (XFDisk).

Extended Fdisk es una pequeña herramienta para Windows XP que se ejecuta bajo el entorno MS-DOS, orientada a la manipulación de discos y particiones. Está liberada bajo licencia GPL¹⁷. XFDisk es capaz de reconocer varios discos duros instalados en la computadora y permite arrancar desde una partición lógica, siempre que el sistema operativo que contenga lo permita. Maneja las particiones extendidas de manera transparente al usuario, quien solo debe preocuparse de las primarias y las lógicas. En adición a las funciones básicas de crear, borrar, formatear y redimensionar particiones, XFDisk cuenta con un manejador de arranque, que permite iniciar a varios sistemas en el ordenador. El manejador de arranque no necesita de una partición completa, después de instalado y configurado fácilmente, solo ocupa 17 sectores del primer disco duro.

La gran desventaja de XFDisk es que sus desarrolladores dejaron de darle mantenimiento desde sus primeras versiones.

1.2.5. Aefdisk.

Aefdisk es una utilidad manejada por línea de comandos para sistemas operativos basados en DOS, orientada a la gestión de discos duros y particiones. Reconoce y permite instalar fácilmente varios discos duros. Posee algunas características de

¹⁷ Licencia Pública General de GNU. (<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>)

funcionamiento distintas que la mayoría de las herramientas similares. Por ejemplo: muestra las particiones en el orden en que estas se encuentran en la tabla de particiones, y no por sus posiciones en el disco. Además permite borrar todas las particiones de un tipo especificado. Se puede obtener en dos versiones: la versión registrada y la versión de uso compartido, esta última no dispone de todas las funcionalidades. Aefdisk brinda las siguientes opciones:

- Mostrar las características de discos duros y particiones.
- Crear particiones primarias, extendidas y lógicas.
- Borrar particiones primarias, y extendidas.
- Formatear particiones FAT.
- Ocultar y mostrar particiones primarias FAT y HPFS/NTFS.
- Activar y desactivar particiones como arrancables.
- Instalar la versión estándar del MBR a un disco duro.
- Guardar y restaurar el MBR.

Por otra parte Aefdisk posee una cierta cantidad de desventajas por lo que no es recomendable su uso. Entre estas se encuentran:

- No es una herramienta de software libre.
- No permite redimensionar una partición.
- Muchas veces no formatea correctamente.
- Tras efectuar el particionado es necesario reiniciar el ordenador.
- Puede generar resultados indeseados y riesgosos en caso de equivocaciones simples. Por ejemplo, si se quiere borrar todas las particiones de un tipo determinado y se especifica un tipo no existente, Aefdisk borra todas las particiones

existentes en lugar de mostrar un mensaje de error.

1.2.6. Super Fdisk.

Super Fdisk es un programa de software libre para versiones de Windows desde NT hasta XP, basado en Fdisk y orientado a la manipulación de particiones DOS. Cuenta con una interfaz gráfica, aunque poco amigable. Dispone de las siguientes funcionalidades:

- Crear, formatear y borrar particiones.
- Redimensionar particiones sin pérdida de datos.
- Establecer particiones como arrancables.
- Ocultar particiones.
- Guardar y restaurar la tabla de particiones.
- Eliminar el MBR.
- Comprobar los sectores para detectar errores físicos.
- Crear discos de inicio de emergencia.

También está disponible en su versión Boot CD que puede arrancar desde un disco sin necesidad de sistema operativo instalado.

La mayor desventaja de esta herramienta es que al igual que XFDisk, no posee mantenimiento, o sea, hasta el momento no se liberan más versiones.

1.2.7. GDisk.

GDisk es una utilidad de línea de comandos disponible con Norton Ghost¹⁸ para la manipulación de particiones. Solo se puede ejecutar en modo DOS, si se tiene el sistema operativo Windows es necesario iniciar el equipo con un disco de arranque y ejecutar GDisk.exe desde un floppy u otro dispositivo de almacenamiento. Incluye todas las

18 Programa para la clonación de discos. (<http://mx.norton.com/ghost/>)

funcionalidades y comportamientos de Fdisk para DOS, aunque añade algunas características y un potente sistema de ayuda. Las funciones propias que permite GDisk son:

- Ocultar y mostrar particiones.
- Borrar la superficie del disco.

Todas estas funciones pueden ejecutarse desde la línea de comandos o desde un fichero autoejecutable de DOS (fichero BAT).

El principal inconveniente de GDisk es que forma parte de una herramienta no libre. Además no es compatible con equipos que tienen instalado el sistema GoBack¹⁹.

1.2.8. GDisk32.

GDisk32 es la alternativa que proporciona Norton Ghost para realizar las funciones de GDisk sobre Windows, aunque no todos los parámetros pueden ejecutarse. Se conforma a todas las especificaciones más actuales del Departamento de Defensa de Estados Unidos. GDisk32 puede usarse para:

- Mostrar una partición oculta que el administrador de discos de Windows NT o 2000 no puedan ver.
- Activar una partición de diagnóstico o recuperación.
- Agregar o remover un sistema operativo del menú de arranque de Windows NT o 2000.

En sentido general GDisk32 posee las mismas aplicaciones e inconvenientes que su homólogo para entorno DOS.

1.2.9. Disk Management.

Disk Management (Administrador de Discos) es la herramienta por defecto para la gestión de discos, tanto locales como remotos en Windows XP o versiones superiores. Forma

¹⁹ Programa de seguridad para restaurar el disco duro a una determinada fecha mediante puntos de restauración.

parte del paquete Microsoft Management Console que provee este sistema y propone una alternativa gráfica para su antecesor de línea de comandos Fdisk.

La forma de acceder al Administrador de Discos es a través del Administrador de Equipo, una utilidad que forma parte de las Herramientas Administrativas en el Panel de Control. Una vez en el Administrador de Discos es posible ver las características de los discos duros instalados en el ordenador y la manera en que están estructuradas sus particiones.

Para usuarios no experimentados en el manejo de discos, el sistema operativo brinda un potentísimo sistema de ayuda sobre Disk Management, que abarca desde su forma de utilización hasta los conceptos básicos relacionados con el particionado. Con el uso del Administrador de Discos de Windows es posible realizar las siguientes funciones:

- Instalar nuevos discos en la PC.
- Crear, borrar y formatear particiones.
- Redimensionar particiones.
- Marcar una partición como arrancable.
- Asignar o modificar letras de identificación a los volúmenes, discos extraíbles y dispositivos de CD/DVD.
- Convertir discos básicos en discos dinámicos.
- Convertir discos dinámicos en discos básicos, aunque esta operación destruye los datos.
- Crear volúmenes espejo y RAID-5 en discos dinámicos.

Todas estas funciones son realizadas por Disk Management sin necesidad de reiniciar el equipo.

A pesar de la gran gama de funcionalidades que ofrece esta herramienta, también cuenta con varias inconvenientes. Al ser una utilidad de un sistema operativo propietario, es necesario pagar por dicho sistema para tener acceso a ella. Además, sólo ofrece soporte

para los sistemas de fichero de FAT16, FAT32 y NTFS, y al redimensionar una partición, se pierden los datos contenidos en esta.

1.2.10. SwissKnife.

SwissKnife es una ligera utilidad de software libre para la manipulación de discos en sistemas operativos de Microsoft desde Windows 95 hasta Windows XP. Construido por CompuApps Inc²⁰, soporta interfaces para dispositivos internos como IDE, SCSI, SATA e interfaces externas como USB de alta velocidad, puerto paralelo, PCMCIA²¹, Fireware²² y otras.

Como la mayoría de las herramientas de particionado, permite crear, borrar y formatear particiones. Su diferencia se ve reflejada en la sencillez y rapidez con que realiza estas operaciones. Es necesario destacar que durante cualquiera de los dos tipos de formateo que permite: formateo rápido y formateo completo, permite cambiar el tamaño de clúster. Los sistemas de archivo que soporta son FAT32 y NTFS, aunque por cuestiones de compatibilidad añadió también el FAT16.

SwissKnife presenta como desventaja fundamental que ofrece muy pocas funcionalidades, incluso no permite redimensionar particiones ni trabajar con las particiones arrancables. Además no es compatible con muchos de los sistemas de fichero de uso actual.

1.2.11. Drive2Drive.

Drive2Drive es una utilidad no libre creada por Future Systems Solutions (FSS)²³ para el manejo y copia de discos y particiones sobre el entorno Windows. Posee una interfaz fácil de usar basada en asistentes y detección automática de plug-and-play de los nuevos discos instalados. Su objetivo principal es la clonación de cualquier dispositivo de almacenamiento, con importantes facilidades para esto. Permite incluso la copia entre dispositivos de diferente tamaño, redimensionándolos durante la copia para optimizar el espacio. Como funcionalidad agregada tiene la creación, borrado y formateo de volúmenes.

20 Compañía desarrolladora de software especializada en soluciones para almacenamiento seguro de datos.

21 Dispositivo creado para expandir la memoria en ordenadores portátiles.

22 Estándar multiplataforma para entrada/salida de datos en serie a gran velocidad.

23 Compañía desarrolladora de soluciones de software.

Los inconvenientes que presenta Drive2Drive son su precio, que aunque no es demasiado elevado, es necesario pagar por su utilización, y que solo soporta los sistemas de fichero FAT16, FAT32 y NTFS.

1.2.12. Active@ Partition Manager.

Active@ Partition Manager es un componente de uso libre de Active@ Boot Disk²⁴ desarrollado por LSoft Technologies Inc²⁵, orientado a la gestión de dispositivos de almacenamiento y particiones. Al formar parte de un sistema arrancable desde un CD, posibilita la manipulación de cualquier partición, incluso la del sistema base. Básicamente permite realizar las siguientes operaciones:

- Crear y borrar particiones.
- Formatear particiones con FAT16, FAT32 o NTFS.
- Formatear memorias flash como NTFS.
- Marcar particiones como arrancables.
- Consultar información de un dispositivo o unidad lógica.
- Cambiar la letra de identificación de las unidades, así como sus etiquetas.
- Buscar y si es posible restaurar particiones borradas.
- Ocultar/deshabilitar particiones.

Las operaciones de particionamiento puede realizarlas también sobre memorias flash, y los cambios surten efecto en el momento sin necesidad de reiniciar el ordenador.

Las desventajas de Active@ Partition Manager son que no permite la redimensión de particiones y no manipula sistemas de ficheros no DOS.

²⁴ Kit de herramientas para soporte y recuperación de datos.

²⁵ Compañía desarrolladora de software especializada en seguridad de datos.

1.2.13. MaxBlast.

MaxBlast es una herramienta para la instalación y gestión de discos Maxtor²⁶ y Seagate²⁷. Su principal objetivo es hacer copias de seguridad de los datos, siendo capaz a su vez de restaurar estas copias. La tecnología exclusiva desarrollada por Acronis²⁸ e implementada por Maxtor MaxBlast permite crear copias de disco exactas, incluidos el sistema operativo, aplicaciones y archivos de configuración. En caso de sistemas de archivo no soportados o dañados, MaxBlast puede realizar la copia de datos usando un enfoque sector por sector.

Las copias de seguridad pueden ser guardadas en casi cualquier dispositivo de almacenamiento: unidades de disco duro locales, unidades de red o diversos IDE, SCSI, FireWare, USB y tarjetas PC²⁹, unidades de CD/DVD, unidades magnéticas-ópticas, Iomega Zip y Jaz³⁰.

Además incluye funcionalidades de particionamiento de discos duros, es posible crear, borrar y formatear particiones de forma muy sencilla. MaxBlast cuenta con una descriptiva interfaz gráfica y asistentes que facilitan en gran manera el trabajo. Con solo responder unas simples preguntas el sistema hará todo lo demás. También puede recuperar archivos borrados, navegando por el sistema de la misma forma que lo hace el explorador de Windows. Desde su versión 5 permite también realizar las copias de seguridad directamente en servidores FTP (File Transfer Protocol)³¹.

MaxBlast solo funciona para dispositivos Maxtor y Seagate, posee muy pocas funcionalidades en lo que respecta al particionado y el inconveniente fundamental es que no es posible utilizarlo sin pagar una licencia.

1.2.14. Cute Partition Manager.

Cute Partition Manager es una pequeña utilidad de uso libre creada para realizar funciones avanzadas en el particionamiento de discos. Permite crear, borrar, formatear y administrar todo el espacio del disco editando las particiones de manera muy sencilla. También se puede definir la partición de arranque del sistema operativo.

26 Antigua compañía estadounidense productora de discos duros.

27 Compañía estadounidense productora de discos duros.

28 Compañía desarrolladora de software para gestión de almacenamiento.

29 Tarjeta sucesora de PCMCIA.

30 Dispositivos de almacenamiento masivo de datos.

31 Protocolo de red para transferencia de datos.

Para usar Cute Partition Manager solo es necesario crear un floppy, CD o DVD de arranque, con el que ejecutar la aplicación. Está disponible para las versiones de Windows hasta Vista y ofrece soporte técnico gratuito desde la Web. Una de las características que hacen recomendable su uso es que no realiza ningún cambio real en la tabla de particiones hasta que el usuario esté totalmente seguro. Proporciona un control total sobre el disco, así, usuarios no muy duchos en el particionamiento pueden utilizarlo sin preocupaciones.

El problema de Cute Partition Manager es que no redimensiona particiones existentes en el disco con anterioridad.

1.2.15. Partition Assistant.

Partition Assistant es un particionador de discos duros para Microsoft Windows desde su versión 2000. Puede adquirirse en tres ediciones fundamentales: Professional Edition, Server Edition y Home Edition, aunque existen muchas más en dependencia de las necesidades del cliente.

La dificultad de Partition Assistant Home Edition (la edición de uso libre) es que solo funciona para 32 bits y para uso personal. Para uso comercial es necesario adquirir Professional Edition, una edición no libre.

Con Partition Assistant en general pueden realizarse las siguientes operaciones básicas:

- Crear, borrar y formatear particiones.
- Redimensionar y mover particiones para optimizar el manejo del espacio del disco.
- Cambiar la letra identificadora de las unidades.
- Ocultar y mostrar particiones.
- Marcar una partición como arrancable.
- Cambiar las etiquetas de los volúmenes.
- Chequear la integridad de los sistemas de archivo y de los sectores del disco.

- Convertir sistemas de archivo.

En adición a esto, permite también determinadas operaciones avanzadas, sólo recomendadas a usuarios conocedores del tema:

- Redimensionar en caliente de la partición del sistema sin interrupción del trabajo.
- Mezclar una o más particiones en una.
- Dividir una partición en varias.
- Extender una partición al máximo.
- Encoger una partición al mínimo.
- Redistribuir el espacio libre para la creación de nuevas particiones.
- Clonar particiones y discos enteros.

Todas estas operaciones son realizadas sin ninguna pérdida en los datos, lo que hace de Partition Assistant un producto altamente confiable. Además tiene un sistema de pre-ejecución que simula las operaciones antes de realizarlas.

El problema de este software además de que la mayoría de sus ediciones no son libres, está en que solamente soporta sistemas de archivo DOS.

1.2.16. PartitionStar.

PartitionStar es un software para el manejo del disco duro y particiones considerado por muchos como de cinco estrellas. Constituye una alternativa fácil para Fdisk, de ahí que contenga todas sus funcionalidades e incluya algunas otras, por ejemplo:

- Formatear y disminuir particiones FAT12, FAT16 y FAT32.
- Funcionalidad completa con interfaz gráfica tanto como en línea de comandos.
- Copiar particiones FAT, incluso a otros discos. Particiones no FAT solo pueden ser

copiadas a otros discos.

Está diseñado para los sistemas basados en DOS, desde MS-DOS, Windows 95 hasta Windows 2000. Es posible adquirir el software de forma gratis bajo una licencia de prueba antes de comprarlo.

A pesar de ser una gran alternativa para sistemas DOS, PartitionStar soporta muy pocos sistemas de fichero además de ser software no libre. Estas dos características lo hacen poco deseable y recomendable.

1.2.17. Paragon Partition Manager.

Paragon Partition Manager es una avanzada aplicación para la gestión de discos y particiones. Está conformado por varias herramientas basadas en inteligentes y sencillos asistentes que facilitan el trabajo y es valorada por muchos usuarios como la mejor utilidad de discos que existe. Sus desarrolladores, quienes han estado liberando software profesional por más de 15 años y afirman que el particionamiento no es para aficionados, aseguran un buen soporte técnico y se hacen responsables de cualquier situación no deseable ocasionada por sus programas. Las operaciones básicas realizables con el empleo de Partition Manager son:

- Crear, borrar, formatear, activar y desactivar particiones, así como cambiar sus etiquetas y letras de identificación.
- Redimensionar y mover sin pérdida de datos.
- Mezclar particiones, inclusive cuando los sistemas de fichero son diferentes.
- Ocultar y mostrar particiones.
- Recuperar particiones que puedan ser eliminadas accidentalmente.
- Gestionar flags.
- Verificar si un sistema de ficheros está dañado, y arreglarlo en caso de ser necesario.

En adición, desde sus inicios ha venido mostrando ciertas funcionalidades avanzadas, no recomendadas para usuarios inexpertos. Algunas de estas se listan a continuación:

- Desfragmentación de particiones y optimización de su tamaño de clúster.
- Conversión de particiones primarias a lógicas y viceversa.
- Actualización del gestor de arranque.
- Conversión entre los sistemas de fichero FAT16, FAT32 y NTFS.
- Conversión entre los sistemas de fichero Ext2, Ext3 y Ext4.
- Clonación de un disco completo o una partición, incluso se puede redimensionar la partición en el proceso.
- Realización de copias de seguridad de un disco o partición a un archivo, dispositivo local o externo, o a un recurso compartido en la red.
- Restauración de las copias de seguridad, permite además la restauración de sólo los archivos o carpetas deseados sin necesidad de restaurar toda la copia, y puede hacerse de forma muy fácil.
- Creación de CD, DVD, o memorias flash arrancables.

Paragon Partition Manager está apto tanto para discos MBR como para GPT y reconoce y manipula dispositivos de conexión por USB. Disponible para los sistemas operativos de Microsoft desde Windows 95, no sólo es funcional para los sistemas de ficheros de DOS, también lo es para los EXT de Linux, linux-swap y HPFS. Cuenta con una versión arrancable desde un CD, sin necesidad de ser instalado. En ambas formas está utilizable el explorador de volúmenes, al estilo del Explorador de archivos de Windows.

La característica fundamental de este software es la seguridad que brinda para la integridad de los datos de las unidades. En caso de un fallo de alimentación, reanuda las operaciones críticas de particionado.

Lamentablemente, para disfrutar legalmente de las comodidades de Partition Manager es

necesario pagar una licencia de uso.

1.2.18. Norton Partition Magic.

Norton Partition Magic es uno de los programas más conocidos para el manejo de particiones sobre sistemas Windows, aunque permite también ser arrancado desde un CD. A pesar de que originalmente no fue su creación, pasó a ser propiedad de Symantec³². Con su amigable interfaz gráfica, hace muy sencilla las tareas sobre los discos duros del ordenador. Como ventajas sobre muchas herramientas similares, tiene que es capaz de reconocer múltiples discos duros instalados en el PC, y es compatible con los sistemas de ficheros FAT, NTFS y los Ext de Linux.

Otra característica que hace de Partition Magic una gran herramienta es su capacidad para gestionar los sistemas operativos instalados ofreciendo un sistema arranque seguro con el uso de una utilidad llamada BootMagic. Incluso permite tener varios sistemas operativos en una misma partición del disco. En general, ofrece las siguientes funciones:

- Crear, borrar y formatear particiones.
- Redimensionar particiones NTFS y FAT (16 o 32) sin pérdida de datos.
- Ampliar una partición NTFS al máximo posible sin reiniciar el equipo.
- Copiar y mover particiones, inclusive a otros discos.
- Convertir sistemas de archivos FAT a NTFS y viceversa.
- Dividir y mezclar particiones adyacentes con sistemas FAT y NTFS.
- Modificar el tamaño de clúster en el sistema de ficheros NTFS a un tamaño más eficaz.

Con el uso Partition Magic no solo se puede manejar los discos duros internos, sino también externos y memorias flash conectados por USB. Todo el proceso de particionado con esta herramienta se realiza bajo la guía paso a paso de asistentes, lo que lo hace muy sencillo hasta para usuarios no expertos. Además permite copiar, pegar y organizar

³² Compañía desarrolladora y comercializadora de software de seguridad informática.

los datos en las particiones haciendo uso de un explorador de archivos basado en Windows con un potente buscador por diferentes parámetros.

El principal inconveniente que presenta Norton Partition Magic es que su actual propietario anunció después de la versión 8.0 que no seguiría dando soporte al sistema. Así solo se encuentra disponible para las versiones de Windows anteriores a Vista.

1.2.19. Partition Logic.

Partition Logic es una herramienta gratuita bajo la Licencia Pública de GNU para la gestión de discos duros y particiones. Basada en sistemas operativos Visopsys³³, fue lanzada por primera vez en el año 2004, y desde entonces ha gozado de una gran aceptación del público. Una de las causas fundamentales de su éxito es sin duda su ligereza. Partition Logic hasta su última versión, liberada en febrero de 2011, exige muy pocos recursos del hardware para su correcto funcionamiento.

Su versión estándar se ejecuta sobre sistemas de la familia Windows con una intuitiva interfaz gráfica. Pero también está disponible en versión arrancable desde un CD o floppy, por lo que no requiere necesariamente del sistema operativo base para ejecutarse. Permite todas las operaciones básicas sobre los discos duros:

- Crear y borrar particiones.
- Redimensionar y mover particiones en el disco.
- Formatear particiones.
- Definir particiones como arrancables.

También cuenta con funciones avanzadas como son:

- Ocultar particiones.
- Clonar particiones y clonar un disco duro entero.
- Desfragmentar las particiones para optimizar el espacio del disco.

³³ Sistema operativo para computadoras x86.

Partition Logic ha sido una alternativa libre para programas comerciales como Partition Magic, Drive Image y Norton Ghost.

Por otra parte posee las siguientes limitaciones:

- No funciona con algunos discos duros SATA.
- Sólo es compatible con el gestor de arranque de las tablas de particiones tipo DOS/Windows.
- No soporta etiquetas de disco Sun o BSD, ni tabla de particiones GUI.
- No puede formatear particiones NTFS o Ext3.
- No puede redimensionar particiones FAT o Ext.

1.2.20. EASEUS Partition Master.

Easus Parttition Master (antes Easus Partition Manager) representa una alternativa al Partition Magic y es un conveniente paquete de utilidades todo en uno para la gestión de particiones de discos para sistemas Windows. Posee una amena interfaz gráfica con un potente sistema de asistentes que hace muy sencillas las tareas de particionamiento, basta con dibujar la estructura de las particiones en un mapa del disco. No solo permite el manejo del disco duro, sino también de dispositivos extraíbles y tarjetas de memoria. Entre las funcionalidades principales que permite se encuentran:

- Crear, borrar y formatear particiones.
- Redimensionar y mover particiones sin pérdida de datos.
- Extender la partición del sistema.
- Crear copias de seguridad a los discos o particiones.
- Clonar particiones o discos enteros, esto permite migrar de un disco a otro sin necesidad de reinstalación.

- Recuperar particiones borradas o perdidas.
- Crear discos arrancables.

Easus Partition Master está disponible y ofrece soporte técnico gratuito y rápido en cuatro ediciones: Professional Edition, Server Edition, Technician Edition y Home Edition. Con Easus Partition Master Professional Edition es posible además realizar salvallas instantáneas al estado del sistema y luego restablecerlas. Easus Partition Master Server Edition tiene como característica peculiar el extender particiones NTFS al máximo para optimizar el espacio y realizar salvallas automáticas al sistema con un potente sistema de planificación. La ventaja de Easus Partition Master Technician Edition al estar orientada a servicios técnicos es que desarrolla el manejo de discos para múltiples PC y servidores con una gran protección de los datos. Además recupera carpetas, archivos y el propio sistema en cuestiones de segundos. Easus Partition Master Home Edition es la única edición totalmente gratuita, pero tiene disponible todas las funcionalidades, por ejemplo, no permite crear discos arrancables. Además es solo para uso personal, para uso académico o comercial se necesita una licencia de pago.

El mayor inconveniente del uso de Easus Partition Master es que no es totalmente gratuito.

1.2.21. GNU Parted.

GNU Parted es un programa de código abierto creado por Andrew Clausen³⁴ y Lennert Buytenhek³⁵ para la manipulación de discos, particiones y los sistemas de fichero que estas contienen. Fue liberado bajo licencia GPL Versión 2. Actualmente está disponible para las plataformas GNU/Linux y GNU/Hurd³⁶, aunque sus desarrolladores esperan alcanzar mayor compatibilidad en versiones posteriores.

Para la compilación o instalación de esta herramienta se necesita disponer de algunos programas externos:

- **libuuid**: parte del paquete e2fsprogs.

34 (<http://economics.sas.upenn.edu/~clausen/index.php>)

35 Desarrollador de software.

36 Conjunto de programas que simulan un núcleo Unix.

- **GNU Readline:** este paquete es opcional, si no se tiene es posible deshabilitar el soporte para readline en la configuración de la instalación.
- **GNU gettext o programa compatible:** es necesario si se desea soporte para internacionalización.
- **libreiserfs:** es necesario si se desea soporte para reiserfs, parted es capaz de detectar esta biblioteca en tiempo de ejecución y activar el soporte para este sistema de fichero.

GNU Parted consta de dos componentes: la biblioteca libparted y el programa de consola parted. El programa parted es funcional tanto en modo interactivo con el usuario como invocado desde la línea de comandos con argumentos, esta última forma útil para la confección de scripts. Entre las ventajas que hacen de GNU Parted una utilidad a tener en cuenta se tiene que no solamente trabaja con los sistemas de fichero de Unix, sino también los de DOS: FAT16, FAT32 y NTFS; e incluye soporte para ReiserFS, UFS, XFS, JFS y para los de Mac³⁷ HFS y HFS+. Las funciones que proveen las versiones más recientes son:

- Crear, borrar y editar particiones de discos tanto internos como externos.
- Redimensionar y mover particiones sin pérdida de datos.
- Convertir del sistema de fichero FAT16 a FAT32.
- Verificar si un sistema de ficheros está dañado y repararlo.
- Etiquetar los discos y particiones.
- Gestionar atributos avanzados en las particiones como son los flags.

Si se invoca a parted sin todos los argumentos que necesita según la operación a realizar, en lugar de mostrar un mensaje de error, pregunta al usuario por dichos argumentos, esto resulta de gran ayuda para usuarios novatos. Es posible colaborar con el proyecto GNU Parted a través de los encargados del soporte del mismo, Jim Meyering³⁸ y Otavio

³⁷ Sistema operativo basado en Unix.

³⁸ Desarrollador del proyecto GNU.

Salvador³⁹ vía correo electrónico.

Existe una alternativa para parted denominada nparted, que tiene su diferencia en una interfaz basada en curses. Esta puede ser usada también en sistemas Windows con GNUWin32 Ncurses.

Las limitaciones que presenta GNU Parted son que no es capaz de redimensionar particiones NTFS sin el apoyo de herramientas externas como ntfsprogs y que aún no manipula los atributos extendidos de los sistemas de archivo ext. Según sus desarrolladores ambas limitaciones no serán un problema en el futuro.

1.2.22. QtParted.

QtParted es una alternativa basada en GNU Parted, pero con interfaz gráfica, creada por Vanni Brutto⁴⁰ utilizando el framework Qt y liberada bajo licencia GPL Versión 2. Se incluye de forma predeterminada en distribuciones de GNU/Linux como Kubuntu. También aparece en distribuciones ligeras como Knoppix, en el Live CD de Kubuntu, en Ark Linux Live, entre otras. El equipo de Ark Linux Live fue el que llevó a cabo el soporte a QtParted después de ser discontinuado por su autor original.

Ofrece prácticamente las mismas funcionalidades y restricciones que su versión de consola y maneja los mismos sistemas de fichero. Al realizar las operaciones sobre el disco, QtParted solamente simula los cambios, no los escribe realmente hasta aplicar los cambios pulsando un botón en la barra de herramientas.

La mayor desventaja de QtParted es que no cuenta con un mantenimiento seguro, sino que depende de colaboradores que deseen participar en su desarrollo. En alguna ocasión su autor comentó que la implementación de QtParted fue para él una afición, que realizaba en su tiempo libre. Por otra parte para que algunas de sus funcionalidades surtan efecto, se necesita reiniciar el equipo, sobre todo desde un sistema operativo ya instalado.

³⁹ Desarrollador de proyecto GNU.

⁴⁰ Desarrollador de software.

1.2.23. KDE Partition Manager.

KDE Partition Manager es un editor de particiones de disco de software libre, lanzado bajo licencia GPL. Aunque usa componentes fundamentales del entorno de escritorio KDE, es publicado independiente del ciclo central de KDE. Está basada en Libparted, por lo que posee las mismas características de GNU Parted y añade otras.

Esta utilidad surgió como forma de seguimiento a la descontinuada QtParted, y también fue diseñada gráficamente a partir del framework Qt. El proyecto KDE Partition Manager creó un mini sistema que puede ser grabado en un Live CD o en un Live USB, donde se incluye KDE Partition Manager. Por esta vía es posible arrancar el ordenador y hacer los cambios deseados en las particiones.

KDE Partition Manager es un programa que puede instalarse y ejecutarse desde el menú principal del sistema. También constituye un Kpart⁴¹, que se integra con los instaladores del sistema operativo; pero además es un módulo Kcontrol⁴², disponible en las preferencias del sistema KDE.

En adición a las funcionalidades de GNU Parted, esta herramienta permite realizar copias de seguridad a las particiones y posteriormente restaurarlas. El inconveniente de KDE Partition Manager está en las dependencias que tiene. Necesita de las bibliotecas de Qt para funcionar y de programas externos para realizar algunas de las operaciones.

1.2.24. Gparted.

Gparted es una aplicación de software libre para la edición de particiones de discos en GNU/Linux. Al igual que muchas otras utilidades está construida sobre la biblioteca Libparted para detectar y manipular los dispositivos y tablas de particiones. Para el mantenimiento de los sistemas de fichero no soportados por esta biblioteca se sirve de algunas herramientas tal como lo hacen GNU Parted, QtParted y KDE Partition Manager.

Lanzado bajo licencia GPL Versión 2, es permisible su copia, distribución, estudio y hasta modificación sin costo alguno. Está calificado para reconocer diversos tipos de dispositivos de almacenamiento, como son:

41 Componente que puede contenerse en otro componente en el entorno KDE.

42 Centro de control o administrador de configuración centralizado para KDE.

- Discos Duros SATA, IDE y SCSI.
- Dispositivos de memoria flash.
- Dispositivos RAID.

Asimismo alcanza a tolerar todos los tamaños de sectores (512, 1024, 2048, 4096 y superiores). Muchas distribuciones de GNU/Linux que usan GNOME como entorno de escritorio, tienen a Gparted como gestor de particiones por defecto, inclusive lo incorporan en sus versiones Live CD y Live USB. Las características que hacen de Gparted tan popular son la facilidad para:

- Crear tablas de particiones MSDOS o GPT.
- Crear, borrar y etiquetar particiones.
- Redimensionar, mover y copiar particiones sin pérdida de datos.
- Chequear particiones, ocultarlas, mostrarlas y marcarlas como arrancables.
- Alinear particiones a los límites de cilindro.

En su última versión estable, tiene la capacidad para recuperar los datos de particiones perdidas, siempre que sea posible. Sumado a todas estas peculiaridades, está la simplicidad su diseño de interfaz gráfica, elaborado siguiendo ciertos modelos y normas para facilidad del usuario.

Gparted presenta el mismo problema que sus equivalentes basados en Libparted y es que requiere de programas externos para un total funcionamiento.

1.3. Tendencias y tecnologías actuales.

Para la realización del trabajo, se ha realizado una investigación sobre las tendencias y tecnologías más usadas actualmente en el mundo que pudiesen ser útiles. Con este previo estudio se podrá comenzar un trabajo con el cual aprovechar al máximo la optimización del sistema. Se han seleccionado herramientas flexibles en cuanto a compatibilidad con sistemas de ficheros, facilidad de uso y lo suficientemente robustas

para que no exista pérdida de datos en el procesamiento de las particiones.

1.3.1. Lenguajes de programación.

C/C++.

C es un lenguaje de programación creado en 1969 por Ken Thompson⁴³ y Dennis M. Ritchie⁴⁴ en los Laboratorios Bell⁴⁵ como evolución del anterior lenguaje B. Al igual que este, es un lenguaje orientado a la implementación de sistemas operativos, concretamente Unix. C es apreciado por la eficiencia del código que produce y es el lenguaje de programación más popular para crear software de sistemas, aunque también se utiliza para crear aplicaciones.

C++ es un lenguaje de programación diseñado a mediados de los años 1980, por Bjarne Stroustrup⁴⁶, como extensión del lenguaje de programación C. Las principales características de C++ son el soporte para programación orientada a objetos y el soporte de plantillas o programación genérica (templates). Se puede decir que C++ es un lenguaje que abarca tres paradigmas de la programación: la programación estructurada, la programación genérica y la programación orientada a objetos.

El código de C++ es perfectamente compatible con el de C. Por esta razón utilizando un compilador de C++ es posible escribir programas usando ambos lenguajes en los mismos ficheros fuente.

Bash.

“Bash (GNU Project) es un intérprete de comandos de tipo Unix (shell) escrito para el proyecto GNU. Su nombre es un acrónimo de Bourne-Again Shell. Es el shell por defecto en la mayoría de las distribuciones de GNU/Linux de hoy en día. Se encarga de interpretar las órdenes que le demos para su proceso por el kernel. Es el encargado de leer los caracteres tecleados por los usuarios, los interpreta y los ejecuta. Al escribir un comando, es el Shell y no el sistema operativo, quien se encarga de interpretarlo y ordenar que se ejecute” [1].

43 (<http://plan9.bell-labs.com/who/ken/>)

44 (<http://cm.bell-labs.com/who/dmr/index.html>)

45 Centros de investigación científica y tecnológica.

46 (<http://www2.research.att.com/~bs/>)

XML.

XML, por su traducción al español Lenguaje de Marcado Extensible, es un metalenguaje de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (3WC)⁴⁷. Permite definir la gramática para lenguajes específicos como son XHTML, SVG y MathML.

Entre las ventajas más importantes que presenta es la extensibilidad, es decir, después de diseñado es posible agregarle nuevas etiquetas y usarlas sin necesidad de recompilación. Es muy utilizado en la actualidad, ya que propone un estándar fácil de poner en práctica para el intercambio de información entre diferentes sistemas y plataformas. Así, se torna muy sencillo para un programa o una persona entender y procesar un XML generado por una aplicación externa.

1.3.2. Bibliotecas.

libparted.

Es una biblioteca escrita en lenguaje C por el proyecto GNU bajo licencia GPL, orientada al manejo y edición de la tabla de particiones de los discos. Brinda la información de todos los dispositivos de almacenamiento del ordenador (discos duros, memorias flash, CD/DVD, floppy, etc) en estructuras de datos muy fáciles de comprender.

Permite trabajar los sectores de la forma CHS y de la forma LBA, característica que la hace muy flexible. Desde sus primeras versiones incluye además funcionalidades avanzadas como son la gestión de trece tipos de flags de partición y de etiquetas de discos y particiones. Libparted constituye la base de GNU Parted y sus derivados: Gparted, QtParted y KDE Partition Manager, que son los gestores de partición por defecto en los sistemas GNU/Linux.

libPoco.

Es una colección de bibliotecas y frameworks de código abierto para C++ que facilitan la construcción de aplicaciones centradas en la red y de plataforma independiente. Permite el desarrollo tanto de sistemas servidores como aplicaciones de escritorio. Está disponible para desarrollar sobre cualquiera de los sistemas operativos más usados en la actualidad (GNU/Linux, Mac OS X, Windows y otros). También se le llama los componentes

⁴⁷ (<http://www.3wc4life.net/>)

portables de C++ y se integra perfectamente con su librería estándar (STL).

El corazón de la POCO es la librería Foundation. Esta provee entre otras funcionalidades, facilidad para el trabajo con las interfaces de programación de aplicaciones (APIs) de los sistemas operativos. Apoyándose en la Foundation libPoco contiene clases para el manejo de XML, conexiones de red, bases de datos y otras utilidades.

libdbus-c++.

Es una biblioteca de código abierto para C++ orientada a la comunicación entre procesos (IPC). Forma parte del proyecto freedesktop.org y es utilizada en una amplia gama de aplicaciones. Libdbus es la base para la construcción de D-Bus, permite el uso de mensajes broadcast, mensajes asíncronos (incluso decrementando la latencia), autenticación y más. Está diseñado para tener una sobrecarga mínima; los mensajes se envían usando un protocolo binario, no usando XML. También permite correspondencias de las llamadas a métodos para sus mensajes, pero no es necesario; esto hace que su uso sea muy simple. Viene con varios enlaces, incluyendo enlaces de GLib, Python, Qt y Java.

Framework SistClon.

Es un conjunto de bibliotecas creadas en su mayor parte por el equipo de trabajo de Xerberos. Su principal objetivo es establecer un marco de trabajo común y fácil para todos los desarrolladores del sistema. Como base para su implementación tiene a la libPocoUtil, libpqxx y la biblioteca estándar de C++. Las bibliotecas que contiene son la libXMLDataManager, libDataBaseManager, libToolSistclon y libBigInt.

LibXMLDataManager está orientada al manejo de estructuras en formato XML. Con ella es posible crear y parsear estas estructuras con grandes comodidades para el programador. LibDataBaseManager permite facilidades en conexiones y accesos a bases de datos. LibToolSistclon contiene las clases necesarias para la manipulación de ficheros, procesos y logs. Por su parte libBigInt, creada por Matt McCutchen⁴⁸, se utiliza para el almacenamiento y cálculo de números grandes. El framework SistClon se encuentra actualmente en desarrollo y constituye el núcleo del subsistema de clonación de Xerberos.

48 (<https://mattmccutchen.net/>)

1.3.3. Herramientas para el Desarrollo.

Visual Paradigm.

Visual Paradigm es una herramienta de modelado que utiliza el lenguaje de modelado estándar UML, permite la generación de códigos e ingeniería inversa. Con una clase de diseño bien especificada, Visual Paradigm puede generar código hasta en 15 lenguajes de programación entre ellos C++ que es el que se utilizará en el desarrollo del sistema. Visual Paradigm actualmente cumple con las políticas de migración a Software Libre en Cuba, ya que es una herramienta multiplataforma que se puede utilizar tanto en Linux como en Windows. Tiene una interfaz muy intuitiva y es de fácil aprendizaje para los desarrolladores.

Combina las funcionalidades de todas las ediciones en una amplia plataforma de modelado visual. Visual Paradigm para UML facilita a los desarrolladores de software una herramienta vanguardia para crear aplicaciones de elevada calidad, rápidas y más baratas. Brinda una mejor interfaz gráfica al usuario.

RapidSVN.

Es una herramienta Subversión para el control de versiones de un proyecto o aplicación. Proporciona una interfaz fácil de usar. Es sencillo para principiantes, pero suficientemente flexible como para aumentar la productividad de los usuarios experimentados de Subversión, lo que lo hace eficiente. Es portable y multiplataforma. Se puede ejecutar en cualquier plataforma en la que se pueden ejecutar Subversión y wxWidgets⁴⁹: Linux, Windows, Mac OS / X, Solaris⁵⁰, etc. Es rápido, está completamente escrito en C++ y es multilingüe (ha sido traducido a muchos idiomas: alemán, francés, italiano, portugués, ruso, ucraniano, chino simplificado, japonés). Cuenta con soporte completo para el estándar de codificación Unicode.

NetBeans.

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado (IDE), una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero sirve para muchos lenguajes de programación. Existe además un número

⁴⁹ Bibliotecas multiplataforma y libres de C++ para el desarrollo de interfaces gráficas.

⁵⁰ Sistema operativo derivado de Unix.

importante de módulos para extender NetBeans. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

También está disponible NetBeans Platform; una base modular y extensible usada como estructura de integración para crear grandes aplicaciones de escritorio. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones.

Ambos productos son de código abierto y gratuito para uso tanto comercial como no comercial. El código fuente está disponible para su reutilización de acuerdo con el Desarrollo Común y Licencia de Distribución (CDDL)⁵¹ v1.0 y la Licencia pública general GNU (GPL) v2.

1.3.4. Herramientas para el trabajo con los sistemas de archivos.

Son un grupo de paquetes de software y programas que permiten la manipulación de los sistemas de archivos, algunas de las funcionalidades que presentan son la creación de un sistema de archivos en una partición, redimensión de un sistema de archivos, verificación de limpieza entre otras; ejemplos de estas herramientas son:

e2fsprogs.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos ext2/ext3/ext4. El programa dumpe2fs obtiene el espacio libre y ocupado de la partición, e2label muestra y modifica el nombre, mkfs.ext2, mkfs.ext3 y mkfs.ext4 crean el sistema de archivos, resize2fs redimensiona y e2fsck chequea y repara la partición [3].

reiserfsprogs.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos reiserfs. El programa debugreiserfs obtiene el espacio libre, ocupado y el nombre de la partición, reiserfstune modifica el nombre, mkfs.reiserfs crea el sistema de archivos, resize_reiserfs redimensiona y reiserfsck para el chequeo y reparación [3].

51 (<http://www.sun.com/cddl/cddl.html>)

xfsprogs.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos xfs. El programa `xfs_db` obtiene el espacio libre, ocupado y modifica el nombre de la partición, `mkfs.xfs` crea el sistema de archivos, `xfs_growfs` redimensiona y `xfs_repair` chequea y repara la partición [3].

jfsutils.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos jfs. El programa `jfs_debugfs` obtiene el espacio libre y ocupado de la partición, `jfs_tune` muestra y modifica el nombre, `mkfs.jfs` crea el sistema de archivos, `mount` redimensiona y `jfs_fsck` chequea y repara la partición [3].

ntfsprogs.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos ntfs. El programa `ntfsresize` obtiene el espacio libre, ocupado, redimensiona, chequea y repara la partición, `ntfslabel` muestra y modificar el nombre y `mkfs.ntfs` crea el sistema de archivos [3].

dosfstools.

Es un paquete que proporciona los programas necesarios para realizar diferentes operaciones sobre el sistema de archivos fat16/fat32. El programa `dosfsck` obtiene el espacio libre, ocupado y chequea y reparar la partición, `mkdosfs` modifica el nombre y crea el sistema de archivos [3].

1.3.5. Metodología de desarrollo.

Las metodologías de desarrollo de software definen una serie de procedimientos, técnicas y herramientas para la realización de un producto de software. Las metodologías guían todo el proceso de desarrollo del software, por este motivo son muchos los especialistas que se han dedicado a estudiarlas y definir las. Dada la variedad de características y necesidades que posee un proyecto, estas metodologías se han dividido en dos grandes grupos: Metodologías Ágiles/Ligeras y Metodologías Pesadas/Tradicionales.

Scrum.

Es una forma de gestionar la manera en que se trabaja y hacer de ella una práctica eficiente; si siempre se tienen medidos los progresos. Esta metodología no dice cómo hacer un software correcto, de hecho, SCRUM podría aplicarse a tareas que no son de software, como la jardinería. Básicamente se trata de plantearse metas a cortos plazos, consultarse todos los días para ver cómo se avanza y solucionar los problemas que salgan. La idea es que el equipo no pierda el objetivo a corto plazo y trabajen todos en la misma dirección. Una de las ideas fundamentales de SCRUM es que todos tengan claro qué se va a hacer en el día.

XP.

Es de las metodologías ágiles más populares hoy en día. Se debe en parte a la habilidad de sus creadores para llamar la atención. De cierta forma, sin embargo, esta popularidad ha tenido su componente negativa, pues se ha dejado a un lado las valiosas ideas y conceptos de otras metodologías.

La XP consta de cuatro valores: Comunicación, Retroalimentación, Simplicidad y Coraje. Construye sobre ellas una docena de prácticas que los proyectos XP deben seguir. Muchas de estas prácticas son técnicas antiguas, tratadas y probadas, aunque a menudo olvidadas por muchos, incluyendo la mayoría de los procesos planeados. Además de resucitar estas técnicas, la XP teje en un todo sinérgico dónde cada una refuerza a las demás. Una de las más llamativas es su fuerte énfasis en las pruebas. Mientras todos los procesos mencionan la comprobación, la mayoría lo hace con muy poco énfasis. Sin embargo la XP pone la comprobación como el fundamento del desarrollo, con cada programador escribiendo pruebas cuando escriben su código de producción. Las pruebas se integran en un proceso de integración y construcción lo que brinda una plataforma altamente estable para el desarrollo futuro.

La principal característica que hace de estas metodologías las más usadas es su capacidad de integración. De ahí que la colaboración entre ambas potencie en gran manera sus ventajas. La unión de estas metodologías es lo que se conoce como ScrumXP (SXP).

ScrumXP.

La metodología SXP consta de cuatro fases principales, las cuales son el resultado de la unión mencionada anteriormente. Estas fases son:

1. **Planificación-Definición:** En esta fase lo fundamental es la realización de entrevistas con el cliente, el levantamiento de los requisitos, así como todos los artefactos de metodología ágil que estos generan, diseño de lo que se desea implementar y la revisión de este diseño.
2. **Desarrollo:** Se definen las historias de usuarios y las tareas que se realizarán para la implementación de estas historias de usuario. Además de eso se realiza la programación propia de los requisitos funcionales de acuerdo a lo expresado en los artefactos generados, cumpliendo con los estándares de programación que se hayan definido para el desarrollo del software. Se harán reuniones de seguimiento para que los jefes tengan conciencia de qué se ha hecho o de por qué no se ha adelantado en algo y se realizan las pruebas a las implementaciones realizadas.
3. **Entrega:** Se procede a la entrega de la documentación y del producto elaborado. En correspondencia con el mismo se impartirá capacitación a los usuarios finales que no hayan estado involucrados en el proceso de desarrollo.
4. **Mantenimiento:** Fase en la que se brinda soporte al sistema entregado.

La aplicación de esta metodología aporta importantes ventajas al desarrollo de un proyecto, algunas de las más significativas son:

- Aumento de la productividad.
- Mayor robustez del software.
- Reducción de gastos.
- Alta capacidad para manejar cambios ante las necesidades.
- Acorta el tiempo de desarrollo del software.

- Visibles resultados anticipados.

1.4. Conclusiones parciales.

En el capítulo se abordaron terminologías y conceptos asociados al particionamiento de discos duros, con el objetivo de ubicar al lector en el dominio del problema. Posteriormente se efectuó un estudio sobre los programas que se usan en la actualidad para este fin, cuyo resultado influyó en gran por ciento en la selección de las tecnologías y herramientas a utilizar en el sistema que se va a proponer.

Ninguna de las utilidades estudiadas cumple el cometido de ser integrable a Xerberos, lo cual constituye una condición esencial. A pesar de esto, teniendo en cuenta la factibilidad que tiene la reutilización en la elaboración de software, se estableció como base para la implementación la biblioteca Libparted.

Para finalmente llegar a esta decisión, se observaron varios parámetros. Primero que todo, que se ejecutara sobre el sistema operativo GNU/Linux y se pudiera consumir sin pagar una licencia de uso, para así cumplir con la finalidad de CESOL. Después se analizó las funcionalidades y componentes de cada aplicación (siempre es más viable y seguro usar bibliotecas que programas ejecutables). Otro hecho determinante fue la tendencia de los particionadores modernos de GNU/Linux a valerse de Libparted. Por otra parte, medios como Visual Paradigm, RapidSVN, NetBeans y la metodología ágil SXP, fueron elegidos por cuestiones de semejanza y compatibilidad del resto del desarrollo de Xerberos.

Capítulo 2. Análisis y Diseño de la solución propuesta

En el presente capítulo se abordan aspectos básicos sobre el dominio del problema y se brinda una descripción de la solución que se propone. Se realiza un estudio de los requisitos funcionales y no funcionales del software. Los apartados siguientes contienen los componentes del sistema y un boceto de las clases necesarias. Se plantean los patrones del diseño, así como el estilo de codificación a utilizar.

2.1. Planificación del proyecto por roles.

La planificación del proyecto por roles es una estrategia de la metodología SXP para lograr un desarrollo organizado del software. Esta estrategia consiste en asignar roles a cada integrante del equipo de trabajo. A su vez cada rol se relaciona con determinada (s) tarea (s). Para este trabajo se realizó la siguiente planificación de roles:

| Rol | Responsabilidad | Nombre |
|------------|--|------------------------------|
| Gerente | Dirige y controla el progreso de las tareas del equipo. Toma las decisiones finales. Participa en la selección de requerimientos y evalúa si los objetivos son alcanzables con las restricciones de tiempo y recursos presentes. | Dayron Pérez Roldán |
| Cliente | Participa en las tareas que involucran la lista de reserva del producto. | Dayron Pérez Roldán |
| Arquitecto | Se vincula directamente con el analista y el diseñador debido a que su trabajo tiene que ver con la estructura y el diseño en grande del sistema. Ayuda en el diseño de las metáforas. | Dayron Pérez Roldán |
| Analista | Levanta requisitos funcionales y no funcionales del sistema, escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. | Lázaro Damian Martínez Pérez |

| | | |
|----------------------|---|------------------------------|
| Diseñador | Diseña la estructura del sistema, máximo responsable de la realización del diseño de las metáforas y supervisa el proceso de construcción. | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Programador | Elabora el código de las funcionalidades a implementar. Escribe las pruebas unitarias. Debe existir una comunicación y coordinación adecuada entre los programadores y el resto del equipo. | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Encargado de pruebas | Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente. Difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas. | Lázaro Damian Martínez Pérez |

2.2. Modelo de dominio.

El modelo de dominio es una representación visual estática del entorno real objeto del proyecto. Es decir, un diagrama con los objetos que existen (reales) relacionados con el proyecto que se va a acometer y las relaciones que hay entre ellos. Pero **no son clases de software** (aunque algunos objetos del modelo de dominio pueden terminar siéndolo).

Se llama "de dominio" para distinguirlo del modelo de negocio (MOB por sus siglas en inglés) que en RUP (Rational Unified Process)⁵² es un concepto más amplio. El MOB de RUP incluye toda la organización, sus relaciones, sus procesos... todo. Sin embargo, el modelo de dominio se centra en una parte del negocio, la relacionada con el ámbito del proyecto. En este contexto el término "dominio" representa una parte del "negocio".

Su objetivo fundamental es ayudar a comprender los conceptos que utilizan los usuarios, los conceptos con los que trabajan y con los que deberá trabajar la aplicación a

⁵² Metodología estándar para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

implementar. En la Figura 1 se muestra el modelo de dominio del particionado en Xerberos.

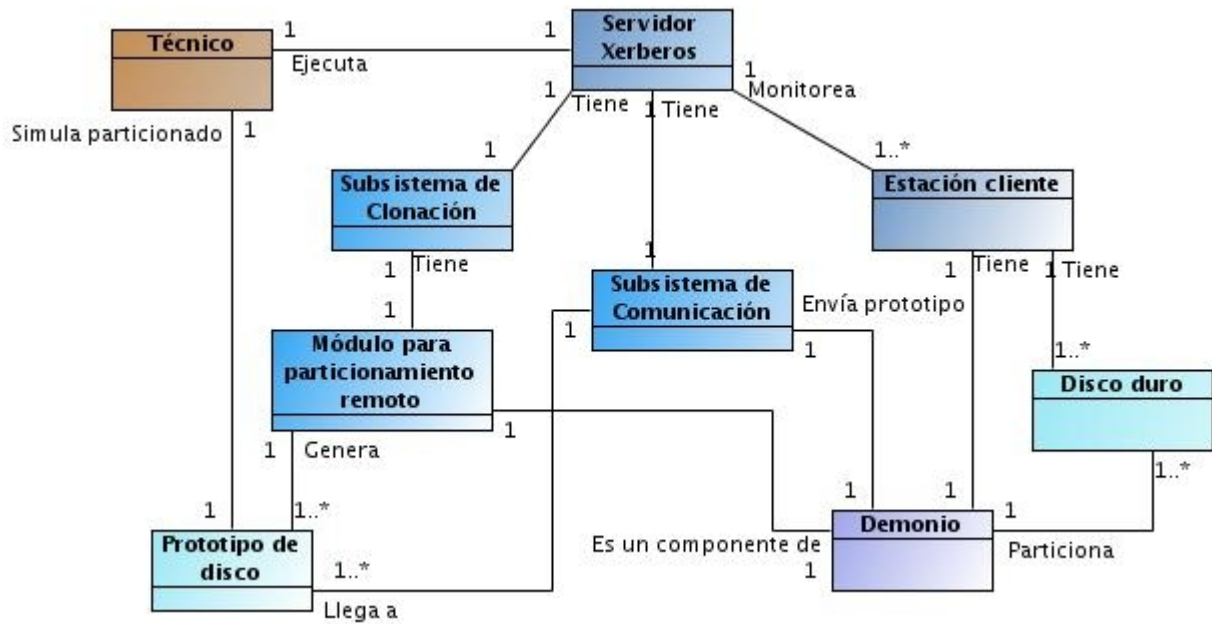


Figura 1. Modelo de Dominio del Módulo para la Gestión y el Particionamiento Remoto de Discos Duros del Subsistema de Clonación de Xerberos.

Fundamentación del Modelo de Dominio.

El personal encargado del soporte (un técnico o administrador de red) ejecuta el servidor de Xerberos, que contiene un subsistema para la clonación y un subsistema para la comunicación entre los diferentes servicios. Una vez arrancado, Xerberos monitorea las estaciones clientes de la red que tienen instalado los demonios que forman parte del sistema; dichas estaciones, como es lógico tienen disco duro en el que almacenan los datos. Una parte fundamental en el subsistema de clonación es el módulo para particionamiento. Este genera un prototipo de disco, el cual es utilizado por el técnico para simular el particionado de un disco. Una vez manipulado el prototipo, mediante el subsistema de comunicación llega a un demonio en una o varias estaciones de la red, y este último se encarga de reproducirlo en el disco duro real, o sea, realizar el particionamiento del cliente.

2.3. Descripción de la solución propuesta.

El módulo para la gestión y el particionamiento remoto de discos duros del subsistema de clonación de Xerberos se encuentra enmarcado entre las funcionalidades de prioridad alta en el desarrollo del sistema. De su robustez y eficiencia puede depender la integridad de la información en las estaciones clientes. Por esto se ha efectuado un profundo análisis sobre las funciones que brindará.

Se espera del resultado una herramienta que pueda crear particiones primarias y lógicas. El sistema debe ser capaz de encargarse de la manipulación de particiones extendidas y el espacio libre en estas. Dicha característica lo hará más flexible en cuanto a usabilidad por parte de usuarios no expertos en el tema. Además podrá mostrar información relacionada con los discos y las particiones, así como dar formato a particiones y borrarlas. Otro cometido importante que tendrá es la redimensión. La herramienta contendrá también funciones avanzadas. Algunas son la gestión de flags para hacer particiones arrancables, la verificación y limpieza de sistemas de archivos y la optimización del espacio libre del disco.

Con este trabajo, el subsistema de clonación de Xerberos contará con una utilidad que le hará posible el manejo de varios discos duros por terminal cliente, en caso de que existan. Estarán disponibles las integraciones con los programas necesarios para la manipulación de cualquiera de los nueve sistemas de archivos que forman parte de los más populares en la actualidad: FAT16, FAT32, NTFS, Ext2, Ext3, Ext4, ReiserFS, XFS, JFS, además del sistema de ficheros especial linux-swap, usado en sistemas GNU/Linux.

2.4. Lista de Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales son acciones o condiciones que el sistema debe permitir realizar al usuario. Definen el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que debe tener un producto para cumplir con un acuerdo o contrato. Los mismos constituyen un eslabón fundamental para tener una idea clara sobre qué se espera y se desea de la aplicación que se va a construir. El listado siguiente brinda los requisitos funcionales del Módulo para la gestión y el particionamiento remoto del subsistema de clonación de Xerberos.

- Seleccionar disco.

- Listar particiones.
- Optimizar espacio libre.
- Gestionar partición.
 - Crear partición.
 - Borrar partición.
 - Redimensionar partición.
 - Formatear partición.
 - Chequear partición.
 - Gestionar flags de partición.
- Listar operaciones.
 - Listar operaciones.
 - Generar XML.
- Cargar operaciones.
- Ejecutar operaciones.

2.5. Lista de Requisitos No Funcionales.

Los requisitos no funcionales son restricciones sobre las funciones o servicios ofrecidos por el sistema, propiedades o cualidades que el producto debe tener. Representan las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. El listado siguiente muestra los requisitos no funcionales del sistema agrupados por categorías.

Requisitos de Usabilidad

- Realizar la documentación clara y precisa sobre las funcionalidades de la biblioteca que se desarrolla.
- Utilizar nombres de funciones sugerentes en la biblioteca.

Requisitos de Confiabilidad

- Ante fallas del sistema, corregirlas en un período menor que diez días.
- Búsqueda y corrección de errores en los ficheros XML.

Requisitos de Software

- Sistema operativo GNU/Linux.
- Biblioteca libparted.
- Biblioteca libPocoUtil.
- Biblioteca libdbus++.
- Framework SistClon.
- Paquete e2fsprogs.
- Paquete dosfstools.
- Paquete ntfsprogs.
- Paquete reiserfsprogs.
- Paquete xfsprogs.
- Paquete jfsutils.

Requisitos de seguridad

- Confidencialidad: sólo los usuarios con permiso de administración en el sistema son autorizados para realizar operaciones de particionamiento.
- Integridad: la información almacenada en los discos no se modifica ni se pierde en los procesos de particionamiento.
- Disponibilidad: los usuarios autorizados siempre tendrán garantizado el uso del servicio.

Requisitos de soporte

- Se garantiza un buen diseño de pruebas y con esto también la robustez del sistema.
- Se garantiza el mantenimiento del sistema y la liberación de nuevas versiones.

2.6. Lista de reserva del producto (LRP).

La LRP es una lista priorizada que define el orden por importancia del trabajo que se va a realizar en el desarrollo del proyecto. En las fases de inicio, es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto. Sin embargo, los más importantes suelen surgir en los comienzos del ciclo de desarrollo y por lo general son suficientes para una primera iteración. Siempre el objetivo es asegurar que el producto definido al terminar sea el más correcto, útil y competitivo posible y para esto la lista debe acompañar los cambios en el entorno y el producto [4].

Durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, la LRP irá incrementándose y modificándose a medida que el equipo de trabajo adquiera más conocimiento sobre el producto, o aparezcan variaciones por parte del cliente. A continuación se recogen en cada una de las filas de la tabla mostrada los elementos que describen cada requisito identificado. Se recoge el nombre del desarrollador que dará cumplimiento al requisito, el número identificativo del requisito, la descripción del requisito, el tiempo estimado para su cumplimiento y el nombre del estimador respectivamente.

| Asignada a: | Ítem | Descripción | Estimación | Estimado por: |
|---------------------------------|------|---|------------|---------------------------------|
| Prioridad | | Muy alta | | |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 1 | Permitir seleccionar los discos duros a particionar. | 6 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 2 | Permitir la estructuración de una tabla de particiones. Esto incluye la creación, borrado y modificación de las particiones de un disco duro. | 10 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 3 | Editar la tabla de particiones de un disco duro como resultado de la ejecución secuencial de un listado de operaciones pendientes. | 8 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Prioridad | | Alta | | |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 4 | Devolver un listado con las operaciones pendientes a ejecución sobre un disco duro. Este listado debe poder archivarse en un fichero XML. | 6 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 5 | Cargar de un fichero en formato XML las operaciones pendientes sobre un disco. | 6 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Prioridad | | Media | | |
| | | Devolver un listado con | | |

| | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|---------------------------------|
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 6 | la información de las particiones de un disco duro. | 3 | Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Prioridad | | Baja | | |
| Lázaro Damian Martínez Pérez | 7 | Identificar el espacio libre en las particiones extendidas que pueda ser adaptado para crear particiones primarias y permitir adaptarlo. | 8 | Lázaro Damian Martínez Pérez |

2.7. Diagrama de componentes.

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos de software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, entre otros [3].

A continuación se muestra una imagen del diagrama de componentes del módulo que se desarrolla.

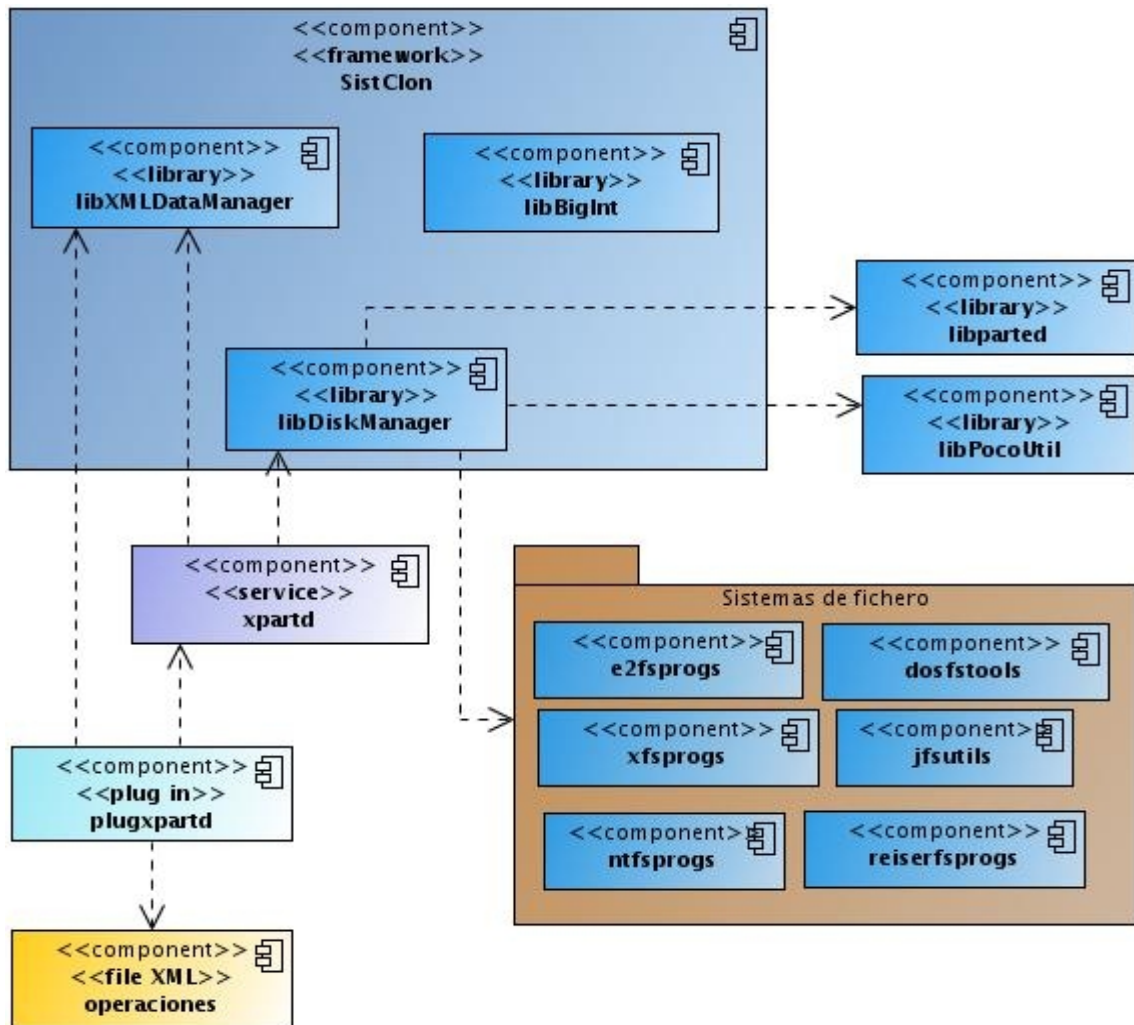


Figura 2. Diagrama de Componentes del Módulo para la Gestión y el Particionamiento Remoto de Discos Duros del Subsistema de Clonación de Xerberos.

2.8. Estrategia de integración de los componentes.

Los componentes de un programa informático son por sí solos partes inútiles. Lo que realmente define el comportamiento de un sistema es la manera en que estos se integran o interactúan.

El componente que constituye el pilar fundamental para este trabajo es la biblioteca LibDiskManager, parte del framework SistClon. La misma se apoya en las capacidades de las bibliotecas Libparted, LibPocoUtil, LibXMLDataManager, LibBigInt y de un metapaquete con las herramientas necesarias para manejar los sistemas de ficheros soportados. LibDiskManager será usada para permitir y guiar la estructuración de una tabla de particiones en el servidor de Xerberos.

Esta biblioteca no solo está orientada al lado del servidor, también podrá editar una tabla de particiones. Así, establece el medio para el funcionamiento del servicio xpartd, el cual tiene lugar en cada estación cliente y realiza las tareas de particionamiento contenidas en un archivo XML.

Otro componente importante es plugxpartd, que es el conector entre el subsistema de comunicación de Xerberos con el módulo para la gestión y el particionamiento de discos duros.

El flujo normal que da lugar a la combinación de estos componentes comienza cuando el subsistema de comunicación recibe en un fichero XML, una orden de particionamiento. Entonces carga el plugin y este a su vez inicia el servicio, que mediante libDiskManager ejecuta las operaciones pedidas desde el servidor.

2.9. Diagrama de clases del diseño.

El diagrama de clases del diseño representa de forma gráfica las clases que serán implementadas en el sistema. En él se definen sus atributos, funcionalidades y las relaciones de composición, agregación y asociación existentes entre ellas. El diagrama de clases es realizado por el diseñador del sistema y está orientado a los programadores. De una buena estructuración de las clases a implementar depende la posibilidad y facilidad de soporte y mantenimiento del producto (Ver Anexo 2).

Para el módulo que se realiza se ha diseñado siete clases que cubren todos los requerimientos del sistema:

➤ ***Partition.***

La clase Partition contiene la información básica de una partición y provee algunos otros valores calculados. Una partición se crea a partir de un tipo de partición, el sistema de fichero con que está formateada, si es arrancable o no, y su posición en el disco (sector donde comienza y cantidad de sectores que ocupa).

Esta clase se encarga también de permitir el acceso a esta información. Además debe mostrar el espacio libre y utilizado de la partición y su número identificador, que se genera al ser creada (Ver Anexo 3).

➤ **DiskPT.**

La clase DiskPT alberga lo referente a un dispositivo de almacenamiento, tal como su nombre, cantidad de sectores que contiene, el tamaño en bytes de cada sector, la cantidad de sectores por pista y la cantidad de cabezas. Además cumple función de tabla de particiones, ya que contiene a todas las particiones del dispositivo.

Es prácticamente en esta clase donde se encuentra el mayor peso del trabajo, teniendo en cuenta que simula el particionado del disco. Debe ofrecer métodos que permitan añadir particiones a partir de espacios libres, borrar particiones, redimensionarlas y demás operaciones. Tras la llamada a cualquier función, la clase DiskPT actualiza su estado y el de las particiones que contiene, como si se tratara del particionamiento real del disco duro (Ver Anexo 4).

➤ **AbsOperation y Operation <T>.**

La clase AbsOperation define una operación simple a realizar con una partición del disco, sólo contiene el tipo de operación y la partición asociada. Las operaciones simples son las que no necesitan de algún otro valor además de la partición para ser ejecutadas. Ejemplos de operaciones simples son: crear o borrar una partición y chequear una partición.

Operation <T> es una plantilla o clase genérica descendiente de AbsOperation y es usada para definir las operaciones más complejas. Estas operaciones son las que necesitan, además de la partición sobre la que se va a realizar la acción, un valor que influirá en el estado de la partición. Este valor no pertenece a un tipo predefinido, sino que es genérico y cambia según el tipo de operación. Las operaciones complejas son por ejemplo formatear, que necesita el sistema de fichero nuevo; o redimensionar, en cuyo caso se necesita proveer el tamaño nuevo (Ver Anexo 5).

➤ **Support.**

Support es una clase de apoyo utilizada por otras clases para realizar cálculos y conversiones. Las clases de apoyo no son utilizadas como atributo en otras clases ni como controladoras; como indica su nombre, su única responsabilidad es servir de ayuda a las demás (Ver Anexo 6).

➤ ***ClientManager.***

La clase ClientManager posee los métodos necesarios para seleccionar los discos duros que pueden ser particionados simultáneamente. Para la selección se tienen en cuenta parámetros como el tipo de particionado, la estructura de la tabla de particiones, el tamaño del disco, entre otras cosas. Esta clase puede verse como una especie de controladora para los discos clientes (Ver Anexo 7).

➤ ***DiskManager.***

DiskManager es la clase que funciona como clase controladora. Es la que se utilizaría directamente desde la interfaz que interactúa con el usuario en cualquiera de sus dos formas de utilización. La primera es la capacidad de generar un XML resultado de las operaciones de particionado de un disco. La segunda es ejecutar un conjunto de operaciones importadas de un XML sobre el disco duro físico del ordenador.

En su primera forma de uso, será utilizada por el servidor de Xerberos para guiar el particionamiento de uno o más discos duros clientes. En su segunda forma se utilizará en las terminales clientes, por un servicio particionador del disco (Ver Anexo 8).

➤ ***Exceptions.***

Exceptions es un paquete que contiene las clases encargadas de representar los errores o situaciones excepcionales que eventualmente ocurran para ser manejadas por el programa. Todas estas clases están basadas en las excepciones de la biblioteca LibPocoUtil. De una buena manipulación de los errores depende siempre la robustez del software (Ver Anexo 9).

➤ ***CxDBus.***

CxDBus es la clase que establece una interfaz de Dbus. Mediante sus funciones es posible el intercambio de mensajes entre el servicio y otras aplicaciones externas, como son el resto de los programas que componen a Xerberos (Ver Anexo 10).

➤ **RunDBus.**

RunDBus es la clase que inicia la interfaz de Dbus. Implementa la interfaz Runnable de la libPoco, lo que le permite ejecutarse en un hilo de proceso paralelo a la aplicación. Entre sus funciones fundamentales se encuentra garantizar como máximo la existencia de una sola instancia de la interfaz de Dbus (Ver Anexo 11).

➤ **XPartD.**

XPartD es la clase principal del servicio. Hereda de la clase Application de libPoco, que le brinda una gran facilidad de uso. Contiene la función que se ejecuta al iniciar el programa, en la cual lanza en un hilo de proceso a un objeto de la clase RunDBus (Ver Anexo 12).

2.10. Patrones de diseño utilizados.

Un patrón de diseño es un conjunto de reglas que describen cómo afrontar tareas y solucionar problemas que surgen durante el desarrollo de software. Las ventajas del uso de patrones es que brindan soluciones concretas, técnicas y simples en situaciones muy comunes.

Según su finalidad se pueden considerar tres grupos de patrones:

Patrones de creación. Se encargan de crear objetos de diferentes clases, de manera que no tengan que ser instanciados directamente por el programador. Esto proporciona a los programas una mayor flexibilidad para decidir que objetos usar.

Patrones estructurales. Permiten crear estructuras de objetos para realizar tareas complejas.

Patrones de comportamiento. Definen la comunicación entre los objetos del sistema y el flujo de información entre ellos, es decir, reparten las responsabilidades de las distintas clases u objetos.

Y según su ámbito están divididos en dos grupos:

Patrones de clases. Tratan con relaciones de herencia entre clases.

Patrones de objetos. Se refieren a las relaciones de composición entre objetos, que son más dinámicas y pueden cambiar en tiempo de ejecución.

Patrón de diseño Singleton.

Singleton es un patrón de creación. Su objetivo es asegurar que una clase tenga una sola instancia y proporcionar un método de acceso global a ella. Es útil cuando se necesita acceder de forma centralizada a un recurso desde diferentes clases del sistema. Su forma más óptima de implementación es la utilización de un constructor privado, además de una función pública que gestione que este sea invocado solo una vez. En el desarrollo de este trabajo se utiliza Singleton para garantizar que siempre se trata con la misma interfaz de conexión de Dbus.

2.11. Conclusiones parciales.

En el capítulo se realizó una breve descripción del sistema que se propone, así como una caracterización en términos de requisitos funcionales, redactados en acuerdo y colaboración con el cliente. Posteriormente se trazó una serie de requerimientos no funcionales, que aunque de ellos no depende la utilidad de la herramienta desde el punto de vista del cliente, son necesarios para su estabilidad y robustez.

Se definieron los componentes finales de la aplicación y la forma en que interactúan. También se diseñó el modelo de las clases que dan solución al problema y los patrones dedicados a escribir un código eficiente. En este punto se encuentran sentadas las bases para pasar a la fase de implementación.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

En el presente capítulo se presenta la lista de historias de usuario con sus respectivas tareas de ingeniería. Se muestra la planificación para la implementación de dichas historias de usuario y el estándar de código a utilizar en su implementación. Finalmente se listan las pruebas realizadas para la detección y corrección de posibles errores durante el desarrollo.

3.1. Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería.

Las historias de usuario son la técnica utilizada en SXP para especificar los requisitos del software, lo que equivaldría a los casos de uso en el proceso unificado de desarrollo [4]. Son escritas en lenguaje natural y al referirse a las funcionalidades que debe cumplir el sistema, son la base fundamental de las pruebas.

Las tareas de ingeniería conforman los pasos que deben seguirse para la implementación de las historias de usuario. Están orientadas al programador. A cada historia de usuario pertenece al menos una tarea de ingeniería. De su cumplimiento depende la correcta funcionalidad de los requisitos.

A continuación se muestra la lista de Historias de Usuario con sus Tareas de Ingeniería del Módulo para la gestión y el particionamiento remoto de discos duros del subsistema de clonación de Xerberos.

3.1.1. Seleccionar disco.

| Historia de Usuario | |
|--|---|
| Número: HU_01 | Nombre Historia de Usuario: Seleccionar disco. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Permite la selección de los discos duros a particionar, ya sea creando una nueva tabla de particiones o utilizando la existente en cada disco. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_01 |
| Nombre Tarea: Verificar tamaño del disco | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |

| | |
|--|-------------------|
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Verificar que el disco tenga el mismo tamaño que los ya seleccionados, si no lo tiene, lanzar una excepción. | |
| Observaciones: | |
| 1. Si es el primer disco que se selecciona no se realiza la tarea. | |
| 2. Debe existir la funcionalidad alternativa que permita forzar la selección del cliente aunque este tenga un tamaño de disco diferente, tomando como prototipo para guiar el particionado el de menor tamaño. | |

| | |
|---|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_01 |
| Nombre Tarea: Verificar tabla de particiones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Verificar que la tabla de particiones sea igual que la de los discos ya seleccionados, si no lo es, lanzar una excepción. | |
| Observaciones: | |
| 1. Si es el tipo de particionado es desde cero no se realiza la tarea. | |
| 2. Solo se verifican que las particiones primarias y lógicas ocupen la misma posición en el disco. | |

| | |
|---|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_01 |
| Nombre Tarea: Verificar espacio usado | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Verificar que el espacio usado de las particiones sea el mismo que el de los discos ya seleccionados, si no lo es, lanza una excepción. y permite al usuario continuar el particionado sin la opción de redimensión | |
| Observaciones: | |
| 1. Si es el tipo de particionado es desde cero no se realiza la tarea. | |
| 2. Debe existir la funcionalidad alternativa que permita forzar la selección del cliente aunque este tenga el espacio usado diferente en alguna partición, en cambio el particionado no contará con la opción de redimensión. | |

3.1.2. Listar particiones.

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| Número: HU_02 | Nombre Historia de Usuario: Listar particiones. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad en Negocio: Media. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Medio. | Puntos Reales: |
| Descripción: Devuelve un listado con la información de las particiones de un disco. | |
| Observaciones: | |
| 1. Los espacios no utilizados de un disco se muestran como particiones libres. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_02 |
| Nombre Tarea: Devolver listado | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Devolver el listado de las particiones del disco organizadas por su posición en este. | |

3.1.3. Optimizar espacio libre.

| Historia de Usuario | |
|--|---|
| Número: HU_03 | Nombre Historia de Usuario: Optimizar espacio libre. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad en Negocio: Baja. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: | Puntos Reales: |
| Descripción: Identifica el espacio libre en las particiones extendidas que pueda ser adaptado para crear particiones primarias y permite adaptarlo para esta función. | |
| Observaciones: | |
| 1. El espacio de disco que puede ser optimizado es el espacio libre que se encuentra en alguno de los bordes dentro de la partición extendida. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_03 |
| Nombre Tarea: Verificar posibilidad de optimizar | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Verifica si existe una partición libre al principio o al final de la partición | |

extendida, si no existe no se realizan más tareas.

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_03 |
| Nombre Tarea: Gestionar partición extendida | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición extendida es nueva, cambiar su sector de inicio y/o sector de fin, si no lo es, crear una operación para la redimensión de la partición extendida. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_03 |
| Nombre Tarea: Mezclar particiones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si después de la redimensión de la partición extendida quedan pares contiguos de particiones vacías, reemplazarlas por una que ocupe todo el espacio. | |
| Observaciones: | |
| 1. Una partición vacía es una partición libre o inusable. | |

3.1.4. Gestionar partición.

3.1.4.1. Crear partición.

| Historia de Usuario | |
|--|---|
| Número: HU_04 | Nombre Historia de Usuario: Crear partición. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Crea una partición primaria o lógica a partir de una partición libre. Para la creación de una partición se debe proponer su sector de inicio y cantidad de sectores, y proporcionar si es arrancable, el tipo de partición y el tipo de sistema de ficheros. | |

| Tarea de ingeniería | |
|-------------------------|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_04 |

| | |
|--|--------------------------|
| Nombre Tarea: Verificar espacio de la partición | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Verificar que el sector de inicio y sector de fin de la partición a crear se encuentren dentro de los límites de alguna partición vacía, si no se cumple lanzar una excepción. | |
| Observaciones: | |
| 1. Si la partición a crear es primaria y existen cuatro particiones primarias se lanza una excepción. | |
| 2. Si la partición a crear es primaria y el espacio libre que la contiene se encuentra dentro de la partición extendida se lanza una excepción. | |
| 3. Si la partición a crear es lógica y el espacio libre que la contiene no se encuentra dentro de la partición extendida o adyacente a esta, se lanza una excepción. | |

| | |
|---|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Cambiar flag de arranque | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición a crear tiene activo el flag de arrancable, desactivarlo en otra partición que lo tenga activo. | |
| Observaciones: | |
| 1. Sólo puede existir una partición con el flag de arrancable activo. | |

| | |
|---|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Calcular posición real de la partición | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: A partir del sector de inicio y cantidad de sectores propuestos en la partición a crear, calcular su sector de inicio y cantidad de sectores reales, para que esta comience en el inicio de un cilindro y termine en el fin de un cilindro. | |
| Observaciones: | |
| 1. La cantidad de sectores que contiene un cilindro es el producto de la cantidad de cabezas del disco por la cantidad de sectores por pista. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 04 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Gestionar partición extendida | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| <p>Descripción: Si la partición a crear es lógica y no existe partición extendida, crear la partición extendida con el inicio y cantidad de sectores de dicha partición a crear.</p> <p>Si la partición a crear es lógica y el espacio libre donde se encuentra es adyacente a la partición extendida, hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si es adyacente a la izquierda, cambiar el sector de inicio de la extendida por el de la partición a crear. - Sumar a la cantidad de sectores de la extendida la cantidad de sectores de la partición a crear. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 05 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Colocar partición nueva | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| <p>Descripción: Reemplazar la partición libre donde está contenida la partición nueva por esta, y por espacios libres más pequeños a su izquierda y/o derecha en caso de que dicha nueva no ocupe todo el espacio de la libre.</p> <p>Asignar un número a la partición.</p> | |
| Observaciones: | |
| 1. Los números de las particiones primarias se encuentran contenidos entre 1 y 4, los de las particiones lógicas a partir de 5. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 06 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Deshabilitar particiones libres | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| <p>Descripción: Si la partición nueva es primaria o es la primera partición lógica, cambiar a inusable el tipo de partición de todas las particiones libres que se encuentran fuera de la extendida.</p> | |
| Observaciones: | |

1. Los números de las particiones primarias se encuentran contenidos entre 1 y 4, los de las particiones lógicas a partir de 5.

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 07 | Número Historia de Usuario: HU_04 |
| Nombre Tarea: Crear operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Crear una operación para partición nueva con la partición a crear y añadirla a la lista de operaciones pendientes. | |

3.1.4.2. Borrar partición.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| Número: HU_05 | Nombre Historia de Usuario: Borrar partición. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Borra una partición primaria o lógica, dejando su espacio como una partición libre. | |
| Observaciones: | |
| 1. Si se borra la última partición lógica, la extendida se borra también. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_05 |
| Nombre Tarea: Gestionar particiones libres | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Establecer la partición a borrar como libre. | |
| Si existe una partición libre adyacente a ella, ya sea a la izquierda o a la derecha, mezclarlas. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_05 |
| Nombre Tarea: Gestionar partición extendida | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |

| |
|---|
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Descripción: Si la partición a borrar es lógica y se encuentra en un borde de la extendida hacer: <ul style="list-style-type: none"> - Si es en el borde a la izquierda se cambia el sector de inicio de la extendida a el sector siguiente del sector de fin de la partición a borrar. - Se resta a la cantidad de sectores de la extendida la cantidad de sectores de la partición a borrar. Si la partición a borrar es la única partición lógica que existe, se borra la partición extendida con ella. |

| | |
|---|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_05 |
| Nombre Tarea: Gestionar operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición a borrar se encuentra en una operación de partición nueva, borrar la operación, de lo contrario crear una operación de borrado de la partición. | |

3.1.4.3. Redimensionar partición.

| | |
|---|---|
| Historia de Usuario | |
| Número: HU_06 | Nombre Historia de Usuario: Redimensionar partición. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Medio. | Puntos Reales: |
| Descripción: Permite disminuir o aumentar el tamaño de una partición. Para redimensionar una partición debe brindarse su nuevo sector de inicio y/o sector de fin. | |
| Observaciones: | |
| 1. El tamaño mínimo para una partición es el espacio utilizado por los datos que contiene. | |
| 2. El tamaño máximo para una partición es la suma de su espacio y el espacio libre colindante a la izquierda y/o a la derecha. | |

| | |
|--|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_06 |
| Nombre Tarea: Verificar límites y espacio usado de la partición | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |

| |
|---|
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Descripción: Verificar que los sectores de inicio y de fin propuestos sean valores válidos según las observaciones de la Historia de Usuario, si no se cumple lanzar una excepción. |
| Observaciones: |
| 1. Si la partición a redimensionar es lógica y su sector de inicio y/o fin propuesto(s) se encuentra(n) en una partición libre fuera de la extendida no se realiza la redimensión, se lanza una excepción. |
| 2. Si la partición a redimensionar es primaria y su sector de inicio y/o fin propuesto(s) se encuentra(n) en una partición libre dentro de la extendida no se realiza la redimensión, se lanza una excepción. |

| | |
|--|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_06 |
| Nombre Tarea: Calcular posición real de la partición | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: A partir del sector de inicio y/o sector de fin propuestos en la partición a crear, calcular su sector de inicio y cantidad de sectores reales, para que esta comience en el inicio de un cilindro y termine en el fin de un cilindro. | |
| Observaciones: | |
| 1. La cantidad de sectores que contiene un cilindro es el producto de la cantidad de cabezas del disco por la cantidad de sectores por pista. | |

| | |
|--|--|
| Tarea de ingeniería | |
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_06 |
| Nombre Tarea: Gestionar operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición a redimensionar se encuentra en una operación de partición nueva, se cambia su sector de inicio y/o cantidad de sectores que ocupará, de lo contrario se crea una operación para la redimensión. | |

3.1.4.4. Formatear partición.

| | |
|----------------------------|---|
| Historia de Usuario | |
| Número: HU_07 | Nombre Historia de Usuario: Formatear partición. |

| | |
|--|------------------------------|
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Permita cambiar el sistema de ficheros de una partición. | |
| Observaciones: | |
| 1. Tiene en cuenta que el tamaño de la partición debe ser mayor que el mínimo requerido por el sistema de ficheros seleccionado. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_07 |
| Nombre Tarea: Gestionar operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición a formatear se encuentra en una operación de tipo: <ul style="list-style-type: none"> - partición nueva, se cambia su tipo de sistema de ficheros. - formatear, se cambia el tipo de sistema de ficheros si este es diferente. - chequear, se elimina la operación de chequeo. - eliminar, no se hace más nada. De lo contrario se crea una operación para formatear la partición. | |

3.1.4.5. Chequear partición.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| Número: HU_08 | Nombre Historia de Usuario: Chequear partición. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad en Negocio: Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Medio. | Puntos Reales: |
| Descripción: Repara un sistema de ficheros si está dañado. | |
| Observaciones: | |
| 1. No se chequean ni las particiones extendidas ni las swap. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_08 |
| Nombre Tarea: Gestionar operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |

Descripción: Si la partición a formatear se encuentra en una operación de tipo:

- chequear, se elimina la primera operación de chequeo.
- eliminar, no se hace más nada.

De lo contrario se crea una operación para chequear la partición.

3.1.4.6. Gestionar flags de partición.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| Número: HU_09 | Nombre Historia de Usuario: Gestionar flags de partición. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad en Negocio: Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Medio. | Puntos Reales: |
| Descripción: Activa /Desactiva los flags de una partición. | |
| Observaciones: | |
| 1. Sólo una partición en un disco puede tener activado el flag de arrancable. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_09 |
| Nombre Tarea: Gestionar operación | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Si la partición a gestionar sus flags se encuentra en una operación de tipo: | |
| - partición nueva, se cambia su flag de arrancable, si se activa se desactiva en cualquier otra partición que lo tenga activo. | |
| - eliminar, no se hace más nada. | |
| De lo contrario se crea una operación para gestionar flags de la partición. | |

3.1.5. Listar operaciones.

3.1.5.1. Listar operaciones.

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| Número: HU_10 | Nombre Historia de Usuario: Listar operaciones. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad en Negocio: Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alta. | Puntos Reales: |
| Descripción: Devuelve un listado con la información de las operaciones a realizar sobre | |

un disco.

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_10 |
| Nombre Tarea: Devolver operaciones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Devolver el listado de las operaciones pendientes. | |

3.1.5.2. Generar XML.

| Historia de Usuario | |
|--|---|
| Número: HU_11 | Nombre Historia de Usuario: Generar XML. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad en Negocio: Muy Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Devuelve listado en formato XML con la información de las operaciones a realizar sobre un disco. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_11 |
| Nombre Tarea: Crear XML | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Crear la estructura XML utilizando las clases y funciones que brinda el framework SistClon. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_11 |
| Nombre Tarea: Añadir datos de operaciones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Colocar ordenadamente los datos de las operaciones pendientes en la estructura XML. | |

| Tarea de ingeniería | |
|-----------------------------------|--|
| Número Tarea: 03 | Número Historia de Usuario: HU_11 |
| Nombre Tarea: Devolver XML | |

| | |
|--|--------------------------|
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Devolver la estructura con los datos en forma de cadena o en un fichero. | |

3.1.6. Cargar operaciones.

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| Número: HU_12 | Nombre Historia de Usuario: Cargar operaciones. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad en Negocio: Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Lee e interpreta un fichero en formato XML y carga las operaciones pendientes a ejecución sobre un disco contenidas en él. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_12 |
| Nombre Tarea: Cargar XML | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Cargar un fichero en formato XML usando las clases y funciones que provee el framework SistClon. | |

| Tarea de ingeniería | |
|---|--|
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_12 |
| Nombre Tarea: Extraer operaciones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Extraer las operaciones contenidas en el fichero y colocarlas ordenadamente en una lista. | |

3.1.7. Ejecutar operaciones.

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| Número: HU_13 | Nombre Historia de Usuario: Ejecutar operaciones. |
| Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna | |
| Usuario: Lázaro Damian Martínez Pérez | Iteración Asignada: 1 |

| | |
|--|--------------------------|
| Prioridad en Negocio: Muy Alta. | Puntos Estimados: |
| Riesgo en Desarrollo: Alto. | Puntos Reales: |
| Descripción: Ejecuta las operaciones a realizar sobre el disco. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 01 | Número Historia de Usuario: HU_13 |
| Nombre Tarea: Crear scripts | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Crear los scrips necesarios para la ejecución algunas operaciones. | |

| Tarea de ingeniería | |
|--|--|
| Número Tarea: 02 | Número Historia de Usuario: HU_13 |
| Nombre Tarea: Ejecutar operaciones | |
| Tipo de Tarea: Implementación | Puntos Estimados: |
| Fecha Inicio: | Fecha Fin: |
| Programador Responsable: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción: Realizar de forma secuencial las llamadas al sistema y a funciones necesarias para la realización de las operaciones respetando el orden de estas. | |

3.2. Plan de release.

El plan de release es la planificación de las iteraciones necesarias para la implementación de las Historias de Usuario según su prioridad en el proyecto. En él se refleja la estimación de la duración de cada iteración. La tabla siguiente muestra el plan de release para este trabajo.

| Release | Descripción | Orden de implementación | Duración |
|---------|---|---|----------|
| 1 | En esta iteración se implementarán las Historias de Usuario con prioridad Muy Alta. | HU-04 HU-05 HU-07 HU-06 HU-01 HU-11 HU-13 | 40 días |
| | En esta iteración se | HU-08 | |

| | | | |
|---|---|-------------------------|---------|
| 2 | implementarán las Historias de Usuario con prioridad Alta. | HU-09 HU-10 HU-12 | 18 días |
| 3 | En esta iteración se implementarán las Historias de Usuario con prioridad Media y con prioridad Baja. | HU-02 HU-03 | 12 días |

3.3. Estándar de Código.

Los estándares de código describen convenciones para escribir el código fuente de un programa. Están orientados a la organización y el mantenimiento de las aplicaciones. En el apartado siguiente se muestra el estándar de código para la implementación de las historias de usuarios descritas anteriormente.

➤ Nomenclatura de clases y métodos.

Los nombres de clases y sus constructores deben tener su primera letra en mayúscula. Los métodos restantes deben tener su primera letra en minúscula. Las múltiples palabras deben comenzar con mayúscula a continuación de la anterior.

Ejemplo:

```
class Estudiante
    bool perteneceAProyecto()
```

➤ Nomenclatura de variables.

Las variables deben contener solo minúsculas, múltiples palabras se unen comenzando por letra mayúscula. Nombres que no sean palabras solo deben ser usadas como iteradores.

Ejemplo:

```
int edad;
```

```
string numeroSolapin;
```

➤ **Constantes**

Las constantes deben contener solo mayúsculas, múltiples palabras se unen con un guión bajo.

Ejemplo:

```
const long KILO_BYTE = 1024;
```

➤ **Indentación**

Se utiliza el estilo Allman, también conocido como "ANSI style". Este estilo ubica las llaves asociadas a una sentencia de control en la siguiente línea, Las sentencias son indentadas al siguiente nivel de las llaves. La cantidad de espacios con que se indenta es de 4 o un TAB.

Ejemplo:

```
if ( vacio() )  
  
    {  
  
        operacion1();  
  
        operacion2();  
  
    }
```

➤ **Comentarios**

Los comentarios dentro de los métodos se realizan con doble barra. Los comentarios que describen el objetivo de un método o función, clase o archivo, se realiza abriendo el comentario con una barra seguida de dos asteriscos y para cerrar dos asteriscos seguido de una barra.

Ejemplo:

```
//Comentario sencillo dentro de un método.
```

```
/**Comentario detallado sobre
```

```
la función de un método o clase.
```

```
**/
```

➤ Operadores

Los operadores deben colocarse a un espacio de distancia de las sentencias a su alrededor.

Ejemplo:

```
i ++;
```

```
resultado = valor1 * valor2;
```

3.4. Casos de Prueba de Aceptación del Producto.

Las pruebas funcionales son la verificación de que el programa se comporte correctamente según los requerimientos del cliente. Es recomendable realizarlas desde el momento en que se implementa una nueva funcionalidad, para lograr un entorno de desarrollo satisfactorio. De una buena selección de pruebas para un sistema, depende su robustez y fiabilidad.

Los casos de prueba de aceptación son pruebas que se realizan a las historias de usuario. Son definidos por el encargado de las pruebas en conjunto con el cliente, aunque es recomendable también la participación del programador. Debe existir al menos un caso de prueba por cada historia de usuario. Las tablas a continuación presentan los casos de prueba para el módulo realizado.

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_01-01 | Nombre Historia de Usuario: Seleccionar disco. |

| |
|---|
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se efectúe con éxito el proceso de selección de los diferentes discos. |
| Condiciones de Ejecución: - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. |
| Entrada / Pasos de Ejecución: 1. Seleccionar el primer disco. 2. Seleccionar discos con el mismo tamaño que el primero. 3. Seleccionar discos con un tamaño mayor que los ya seleccionados. 4. Seleccionar discos con un tamaño menor que los ya seleccionados. |
| Resultado esperado: 1. El disco es seleccionado normalmente. 2. Los discos son seleccionados normalmente. 3. Se lanza una excepción indicando que el tamaño del disco es mayor que los demás y si se seleccionara se desperdiciaría parte de su espacio. A una llamada a la función alternativa de forzar selección el disco es seleccionado y sus sectores excedentes con respecto a los demás quedan indisponibles en el particionado. 4. Se lanza una excepción indicando que el tamaño del disco es menor que los demás y si se seleccionara se desperdiciaría espacio en estos. A una llamada a la función alternativa de forzar selección el disco es seleccionado y los sectores excedentes de los demás con respecto a este quedan indisponibles en el particionado. |
| Evaluación de la prueba: |

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|--|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_01-02 | Nombre Historia de Usuario: Seleccionar disco. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se efectúe con éxito el proceso de selección de los diferentes discos para el particionamiento utilizando la tabla de particiones existente. | |
| Condiciones de Ejecución: - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista al menos un disco seleccionado. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: 1. Seleccionar discos con la estructura de la tabla de particiones y los espacios usados de las particiones iguales que los ya seleccionados. 2. Seleccionar discos con la estructura de la tabla de particiones diferente que los ya | |

seleccionados.

3. Seleccionar discos con la estructura de la tabla de particiones igual y el espacio usado de al menos alguna partición diferente que los ya seleccionados.

Resultado esperado:

1. El disco es seleccionado normalmente.
2. Se lanza una excepción indicando que las tablas de particiones son diferentes y no se selecciona el disco.
3. Se lanza una excepción indicando que el espacio usado de alguna partición es diferente y si se seleccionara existiría posible pérdida de información en el proceso de redimensión. A una llamada a la función alternativa de forzar selección el disco es seleccionado y la redimensión queda indisponible en el particionado.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: X-HU_02-01 | Nombre Historia de Usuario: Listar particiones. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se devuelva correctamente el listado de particiones del disco. | |
| Condiciones de Ejecución: - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: 1. Solicitar el listado de las particiones. | |
| Resultado esperado: 1. Se devuelve el listado con la información de las particiones de un disco incluidos los cambios contenidos en las operaciones pendientes. | |
| Evaluación de la prueba: | |

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_03-01 | Nombre Historia de Usuario: Optimizar espacio libre. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se devuelva correctamente si es posible o no optimizar el espacio del disco. | |
| Condiciones de Ejecución: - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: 1. Para el disco sin partición extendida. | |

2. Para el disco sin particiones libres en alguno de los bordes dentro de la partición extendida.

3. Para el disco con cuatro particiones primarias y una partición libre al principio y/o final de la partición extendida.

4. Para el disco con menos de cuatro particiones primarias y una partición libre al principio y/o final de la partición extendida.

Resultado esperado:

1. Se devuelve falso.

2. Se devuelve falso.

3. Se devuelve falso.

4. Se devuelve verdadero.

Evaluación de la prueba:

Caso de Prueba de Aceptación

Código Caso de Prueba:

X-HU_03-02

Nombre Historia de Usuario: Optimizar espacio libre.

Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez

Descripción de la Prueba: Comprobar que se optimise correctamente el espacio del disco.

Condiciones de Ejecución:

- Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado.
- Que se pueda optimizar el espacio del disco.

Entrada / Pasos de Ejecución:

1. Para el disco con solo la partición libre dentro de la extendida y ninguna partición libre adyacente.

2. Para el disco con solo la partición libre dentro de la extendida y una partición libre adyacente a la izquierda.

3. Para el disco con solo la partición libre dentro de la extendida y una partición libre adyacente a la derecha.

4. Para el disco con más de una partición dentro de la extendida, una libre en el borde izquierdo de esta y ninguna libre adyacente a la izquierda.

5. Para el disco con más de una partición dentro de la extendida, una libre en el borde derecho de esta y ninguna libre adyacente a la derecha.

6. Para el disco con más de una partición dentro de la extendida, una libre en el borde izquierdo de esta y una libre adyacente a la izquierda.

7. Para el disco con más de una partición dentro de la extendida, una libre en el borde

derecho de esta y una libre adyacente a la derecha.

8. Para el disco con la unión de las características 4 y 5.
9. Para el disco con la unión de las características 4 y 7.
10. Para el disco con la unión de las características 5 y 6.
11. Para el disco con la unión de las características 6 y 7.

Resultado esperado:

1. Se borra la extendida y su espacio queda como libre.
2. Se borra la extendida y su espacio queda como libre mezclado con la partición libre de su izquierda.
3. Se borra la extendida y su espacio queda como libre mezclado con la partición libre de su derecha.
4. Se redimensiona la extendida por su parte izquierda, quedando la partición libre de su borde izquierdo fuera de esta.
5. Se redimensiona la extendida por su parte derecha, quedando la partición libre de su borde derecho fuera de esta.
6. Se redimensiona la extendida por su parte izquierda y se mezcla la partición libre de su borde izquierdo con la libre adyacente a la izquierda.
7. Se redimensiona la extendida por su parte derecha y se mezcla la partición libre de su borde derecho con la libre adyacente a la derecha.
8. La unión de los resultados 4 y 5.
9. La unión de los resultados 4 y 7.
10. La unión de los resultados 5 y 6.
11. La unión de los resultados 6 y 7.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_04-01 | Nombre Historia de Usuario: Crear partición. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se cree correctamente una partición en disco. | |
| Condiciones de Ejecución: - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: 1. Crear una partición primaria en parte o todo el espacio de otras primarias incluyendo la extendida. 2. Crear una partición primaria en un espacio libre fuera de la extendida si existen cuatro | |

primarias.

3. Crear una partición lógica en parte o todo el espacio de primarias excluyendo la extendida, o de otras lógicas.

4. Crear una partición lógica en un espacio libre fuera de la extendida y no adyacente a esta.

5. Crear una partición primaria en un espacio libre fuera de la extendida si existen menos de cuatro primarias.

6. Crear una partición primaria en un espacio libre fuera de la extendida si existen tres primarias.

7. Crear una partición lógica en un espacio libre dentro de la extendida.

8. Crear una partición lógica en un espacio libre adyacente a la extendida.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que el espacio está siendo usado.

2. Se lanza una excepción indicando que no pueden existir más de cuatro particiones primarias.

3. Se lanza una excepción indicando que el espacio está siendo usado.

4. Se lanza una excepción indicando que no puede existir una partición lógica fuera de la extendida.

5. Se crea la partición.

6. Se crea la partición y los espacios libres fuera de la extendida se cambian a inusables.

7. Se crea la partición.

8. Se crea la partición y se redimensiona la extendida para que ocupe también este espacio.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: X-HU_05-01 | Nombre Historia de Usuario: Borrar partición. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se borre correctamente una partición del disco. | |
| Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado.- Que exista al menos una partición primaria y/o lógica. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Borrar una partición extendida que contiene al menos una partición lógica. | |

2. Borrar una partición extendida que no contiene ninguna partición lógica ni ninguna libre adyacente.
3. Borrar una partición extendida que no contiene ninguna partición lógica y contiene una partición libre adyacente a su izquierda.
4. Borrar una partición extendida que no contiene ninguna partición lógica y contiene una partición libre adyacente a su derecha.
5. Para la unión de las situaciones 3 y 4.
6. Borrar una partición lógica que se encuentre en el borde izquierdo de la extendida y dicha extendida no tiene ninguna partición libre adyacente a la izquierda.
7. Borrar una partición lógica que se encuentre en el borde izquierdo de la extendida y dicha extendida no tiene ninguna partición libre adyacente a la derecha.
8. Borrar una partición lógica que se encuentre en el borde izquierdo de la extendida y dicha extendida tiene una partición libre adyacente a la izquierda.
9. Borrar una partición lógica que se encuentre en el borde izquierdo de la extendida y dicha extendida tiene una partición libre adyacente a la derecha.
10. Borrar una partición lógica que no se encuentre en un borde de la extendida y no tenga una partición libre adyacente.
11. Borrar una partición lógica que no se encuentre en un borde de la extendida y tenga una partición libre adyacente a su izquierda.
12. Borrar una partición lógica que no se encuentre en un borde de la extendida y tenga una partición libre adyacente a su derecha.
13. Borrar una partición primaria que no contenga ninguna partición libre adyacente si existen menos de cuatro primarias.
14. Borrar una partición primaria que no contenga ninguna partición libre adyacente si existen cuatro primarias.
15. Borrar una partición primaria que contenga una partición libre o inusable adyacente a su izquierda.
16. Borrar una partición primaria que contenga una partición libre o inusable adyacente a su derecha.
17. Para la unión de las situaciones 11 y 12.
18. Para la unión de las situaciones 15 y 16.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que no se puede borrar la extendida si contiene particiones lógicas.
2. Se borra la partición extendida, quedando su espacio como libre.

3. Se borra la partición extendida, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su izquierda.
4. Se borra la partición extendida, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su derecha.
5. La unión de los resultados 3 y 4.
6. Se borra la partición lógica y se redimensiona la extendida por la izquierda, quedando su espacio como libre.
7. Se borra la partición lógica y se redimensiona la extendida por la derecha, quedando su espacio como libre.
8. Se borra la partición lógica y se redimensiona la extendida por la izquierda, quedando su espacio como libre, mezclado con la partición libre a su izquierda.
9. Se borra la partición lógica y se redimensiona la extendida por la derecha, quedando su espacio como libre, mezclado con la partición libre a su derecha.
10. Se borra la partición lógica.
11. Se borra la partición lógica, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su izquierda.
12. Se borra la partición lógica, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su derecha.
13. Se borra la partición primaria.
14. Se borra la partición primaria y se cambian todas las particiones inusables a libres.
15. Se borra la partición primaria, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su izquierda.
16. Se borra la partición primaria, quedando su espacio como libre mezclado con la partición a su derecha.
17. La unión de los resultados 11 y 12.
18. La unión de los resultados 15 y 16.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: | Nombre Historia de Usuario: Redimensionar |
| X-HU_06-01 | partición. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se redimensione correctamente una partición. | |
| Condiciones de Ejecución: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista al menos una partición primaria y/o lógica. | |

Entrada / Pasos de Ejecución:

1. Redimensionar una partición por la izquierda hasta un espacio usado por otra partición primaria o lógica.
2. Redimensionar una partición por la izquierda hasta abarcar un espacio menor que el utilizado por los datos que contiene.
3. Redimensionar una partición por la derecha hasta un espacio usado por otra partición primaria o lógica.
4. Redimensionar una partición por la derecha hasta abarcar un espacio menor que el utilizado por los datos que contiene.
5. Redimensionar una partición por la izquierda abarcando como máximo el espacio usado por una partición libre o como mínimo el espacio utilizado por sus datos.
6. Redimensionar una partición por la izquierda abarcando como máximo el espacio usado por una partición libre o como mínimo el espacio utilizado por sus datos.
7. La unión de las situaciones 5 y 6.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que la partición no puede abarcar un espacio usado por otra.
2. Se lanza una excepción indicando que la partición no puede abarcar un espacio menor que el utilizado por sus datos.
3. Se lanza una excepción indicando que la partición no puede abarcar un espacio usado por otra.
4. Se lanza una excepción indicando que la partición no puede abarcar un espacio menor que el utilizado por sus datos.
5. Se redimensiona la partición.
6. Se redimensiona la partición.
7. Se redimensiona la partición.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_07-01 | Nombre Historia de Usuario: Formatear partición. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se formatee correctamente una partición. | |
| Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado.- Que exista al menos una partición primaria y/o lógica. | |

Entrada / Pasos de Ejecución:

1. Formatear la partición extendida.
2. Formatear una partición primaria o lógica excluyendo la extendida con un sistema de ficheros.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que la partición extendida no puede ser formateada.
2. Se formatea la partición con el sistema de ficheros indicado.

Evaluación de la prueba:**Caso de Prueba de Aceptación****Código Caso de Prueba:**

X-HU_08-01

Nombre Historia de Usuario: Chequear partición.**Nombre de la persona que realiza la prueba:** Lázaro Damian Martínez Pérez**Descripción de la Prueba:** Comprobar que se formatee correctamente una partición.**Condiciones de Ejecución:**

- Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado.
- Que exista al menos una partición primaria y/o lógica.

Entrada / Pasos de Ejecución:

1. Chequear la partición extendida.
2. Chequear una partición swap.
3. Chequear una partición primaria o lógica excluyendo la extendida.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que la partición extendida no puede ser chequeada.
2. Se lanza una excepción indicando que una partición swap no puede ser chequeada.
2. Se chequea la partición.

Evaluación de la prueba:**Caso de Prueba de Aceptación****Código Caso de Prueba:**

X-HU_09-01

Nombre Historia de Usuario: Gestionar flag de partición.**Nombre de la persona que realiza la prueba:** Lázaro Damian Martínez Pérez**Descripción de la Prueba:** Comprobar que se gestione correctamente los flags de una partición.**Condiciones de Ejecución:**

- Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado.
- Que exista al menos una partición primaria y/o lógica.

Entrada / Pasos de Ejecución:

1. Activar el flag de arrancable a la partición extendida.

2. Activar el flag de arrancable a una partición swap.
3. Activar el flag de arrancable a una partición primaria o lógica excluyendo la extendida.

Resultado esperado:

1. Se lanza una excepción indicando que la partición extendida no puede ser arrancable.
2. Se lanza una excepción indicando que una partición swap no puede ser arrancable.
2. Se marca como arrancable la partición.

Evaluación de la prueba:

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: X-HU_10-01 | Nombre Historia de Usuario: Listar operaciones. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se devuelva correctamente el listado de operaciones pendientes a ejecución en el disco. | |
| Condiciones de Ejecución: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista al menos una operación pendiente a ejecución. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: | |
| 1. Solicitar el listado de las operaciones pendientes. | |
| Resultado esperado: | |
| 1. Se devuelve el listado con las operaciones pendientes a ejecución en el disco. | |
| Evaluación de la prueba: | |

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|---|
| Código Caso de Prueba: X-HU_11-01 | Nombre Historia de Usuario: Generar XML. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se devuelva correctamente el listado de operaciones pendientes a ejecución en el disco en formato XML. | |
| Condiciones de Ejecución: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista al menos una operación pendiente a ejecución. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: | |
| 1. Solicitar el listado de las operaciones pendientes en formato XML. | |
| Resultado esperado: | |
| 1. Se devuelve el listado con las operaciones pendientes a ejecución en el disco en formato XML. | |
| Evaluación de la prueba: | |

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: X-HU_12-01 | Nombre Historia de Usuario: Cargar operaciones. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se parsee correctamente un fichero en formato XML. | |
| Condiciones de Ejecución: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista un fichero en formato XML con la estructura definida para el listado de operaciones pendientes. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: | |
| 1. Cargar las operaciones contenidas en un fichero XML. | |
| Resultado esperado: | |
| 1. Se rellena el listado con las operaciones pendientes a ejecución en el disco extraídas del fichero XML. | |
| Evaluación de la prueba: | |

| Caso de Prueba de Aceptación | |
|---|--|
| Código Caso de Prueba: X-HU_13-01 | Nombre Historia de Usuario: Ejecutar operaciones. |
| Nombre de la persona que realiza la prueba: Lázaro Damian Martínez Pérez | |
| Descripción de la Prueba: Comprobar que se ejecuten correctamente todas las operaciones del listado de operaciones pendientes. | |
| Condiciones de Ejecución: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Que el framework SistClon se encuentre correctamente instalado. - Que exista al menos una operación pendiente a ejecución. | |
| Entrada / Pasos de Ejecución: | |
| 1. Ejecutar las operaciones pendientes. | |
| Resultado esperado: | |
| 1. Se edita la tabla de particiones del disco con las modificaciones definidas en el listado de operaciones pendientes y se vacía dicho listado. | |
| Evaluación de la prueba: | |

3.5. Conclusiones parciales.

En el capítulo se realizó la lista de Historias de Usuario a implementar, así como las tareas que los programadores deben cumplir para ello. Se especificó el estándar de código a seguir, en correspondencia con el de Xerberos, con el fin de llevar una uniformidad en la construcción del software. Finalmente, se efectuaron pruebas a todas las funcionalidades y se detectaron y corrigieron los errores de implementación.

Conclusiones Generales

El particionado de discos constituye una actividad fundamental en el soporte y mantenimiento al software de un ordenador; en especial en la instalación, sea esta local o remota. En este trabajo se realizó un estudio de algunas de las utilidades de particionado más utilizadas históricamente. Se concibió, implementó y probó una herramienta para incorporar a Xerberos que permite gestionar discos y particiones remotas en una red local, de acuerdo con las necesidades planteadas en la situación problemática. Por esto se concluye que se ha cumplido satisfactoriamente los objetivos trazados al comienzo de la investigación.

Recomendaciones

Después de haber cumplido el objetivo general de la investigación se recomienda al equipo de desarrollo de Xerberos tener en cuenta nuevas tecnologías y versiones utilizables para optimizar el rendimiento del sistema. Se recomienda además extender las funcionalidades del módulo implementado a:

- Recuperación de particiones perdidas accidentalmente.
- Restauración del MBR dañado.
- Desfragmentación de sistemas de fichero.

Referencias Bibliográficas

- [1] Dayron Pérez Roldán, “Sistema de Clonación y Distribución de Imágenes de Sistemas Operativos”, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008.
- [2] Rolando Alfredo Hernández León and Zaida Coello González, “El Paradigma Cuantitativo de la Investigación Científica”, Universidad de las Ciencias Informáticas: Editorial Universitaria (EDUNIV), 2002.
- [3] Jorge Mijail Vazquez Paredes and Danelys Sánchez Martín, “SistClon: Sistema de Clonación y Distribución de Imágenes de Sistemas Operativos”, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- [4] Gladys Marsi Peñalver Romero, “Metodología ágil para proyectos de software libre”, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008.

Bibliografía

Anon. Active@ Partition Manager - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://active-partition-manager.softonic.com/>>.

Anon. Active@ Partition Manager. Freeware disk partitioning for Windows. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.pcdisk.com/>>.

Anon. AEFDISK - the disk partitioning solution. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.aefdisk.com/>>.

Anon. AOMEI Partition Manager Is the Same As Partition Magic Software for Partitioning Hard Drive. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.extend-partition.com/>>.

Anon. Backup software for data backup and disaster recovery in Windows and Linux - Acronis. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.acronis.com/>>.

Anon. CompuApps, Inc. - Providing Solutions for Data Security. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.compuapps.com/>>.

Anon. Copias de seguridad | Backup Online | Norton. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://mx.norton.com/ghost/>>.

Anon. Cute Partition Manager | Descargar gratis. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://cute-partition-manager.uptodown.com/>>.

Anon. Disk Management. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <http://www.theeldergeek.com/disk_management.htm>.

Anon. Drive2Drive. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.sharewarejunkies.com/01zwd8/drive2drive.htm>>.

Anon. Drive2Drive - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://drive2drive.softonic.com/>>.

Anon. Drive2Drive | Future Systems Solutions. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world

wide web: <<http://www.fssdev.com/products/drive2drive/>>.

Anon. EASEUS Partition Master - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://easeus-partition-master-home-edition.softonic.com/>>.

Anon. eXtended FDisk (XFDISK) Deutsch. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.mecronome.de/xfdisk/index.php>>.

Anon. Generalidades sobre Redes Informáticas. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <http://sicuz.unizar.es/doc_tec/internet/redes/redes.htm>.

Anon. GParted -- About. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://gparted.sourceforge.net/>>.

Anon. Harddisk particionador PartitionStar 2.04. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://baixar7.com/harddisk-particionador-partitionstar-2.04.zip/381898>>.

Anon. Harddisk Partitioner PartitionStar Review and Download,Partition Manager,File & Disk Software. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.softsea.com/review/Harddisk-Partitioner-PartitionStar.html>>.

Anon. Hard Drives | Seagate. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.seagate.com/www/en-us/>>.

Anon. KDE Partition Manager KDE-Apps.org. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://kde-apps.org/content/show.php/KDE+Partition+Manager?content=89595>>.

Anon. LSoft Technologies Inc. creates Data Security, Backup, Recovery Solutions. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.lsoft.net/>>.

Anon. MaxBlast 5 | Seagate. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <http://www.seagate.com/www/v/index.jsp?locale=es-ES&name=MaxBlast_5&vgnnextoid=b7a69b3950c23110VgnVCM100000f5ee0a0aRCRD>.

Anon. Microsoft fdisk command page. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.computerhope.com/fdiskhlp.htm>>.

Anon. mkisofs(8) - Linux man page. [cited 10 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://linux.die.net/man/8/mkisofs>>.

Anon. Modelo de Dominio. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37-modelado_negocio/46-modelo-de-dominio>.

Anon. Norton Partition Magic - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://partition-magic.softonic.com/>>.

Anon. Paragon Partition Manager Free Edition - Leading partitioning software! | PARAGON Software Group - free partition software, resize partition. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.paragon-software.com/home/pm-express/>>.

Anon. Paragon Partition Manager - hard disk partitioning software, resize, merge & split partitions. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.partition-manager.com/>>.

Anon. Parámetros de GDisk y GDisk32 para Norton Ghost 2003. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://service1.symantec.com/SUPPORT/INTER/ghostintl.nsf/0/a78c94d3f0f646c188256f250065e104?OpenDocument>>.

Anon. Parted - GNU Project - Free Software Foundation. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.gnu.org/software/parted/>>.

Anon. Parted User's Manual. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <http://www.gnu.org/software/parted/manual/html_mono/parted.html#SEC10>.

Anon. Partition Assistant - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://partition-assistant.softonic.com/>>.

Anon. Partition Logic - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://partition-logic.softonic.com/>>.

Anon. Partition Logic | Home. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://partitionlogic.org.uk/>>.

Anon. Programas Completos: Norton Partition Magic 8. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://programasfullcompletos.blogspot.com/2009/02/norton-partition-magic-8.html>>.

Anon. QtParted homepage. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://qtparted.sourceforge.net/index.en.html>>.

Anon. Save 30% to purchase any EASEUS Bundles. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.partition-tool.com/landing/bundle.htm>>.

Anon. SourceForge.net: KDE Partition Manager - Project Web Hosting - Open Source Software. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://partitionman.sourceforge.net/>>.

Anon. Super Fdisk Bootable CD - Descargar. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://super-fdisk-bootable-cd.softonic.com/>>.

Anon. Super Fdisk is Free Partition Manager Software. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.ptdd.com/manual2.htm>>.

Anon. SwissKnife | Descargar gratis. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://swissknife.uptodown.com/>>.

Anon. The GNU General Public License v3.0 - GNU Project - Free Software Foundation (FSF). [cited 10 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>>.

Anon. Ubuntu -- Details of package libdbus-1-3 in maverick. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://packages.ubuntu.com/es/maverick/i386/libdbus-1-3>>.

Anon. UCK - Ubuntu Customization Kit. [cited 6 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://uck.sourceforge.net/>>.

Anon. USB.org - Welcome. [cited 10 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.usb.org/home>>.

Anon. Visopsys | Visual Operating System | Home. [cited 11 Mayo 2011]. Available from

world wide web: <<http://visopsys.org/>>.

Anon. Welcome to Future Systems Solutions. [cited 11 Mayo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.fssdev.com/>>.

Glosario de Términos

Byte: Unidad básica de almacenamiento de información conformada por una secuencia contigua de bits, regularmente de ocho (un bit equivale a un dígito en numeración binaria, que puede ser 0 o 1).

Unidades de almacenamiento de información:

1 kilobyte = 1024 bytes

1 megabyte = 1024 kilobytes

1 gigabyte = 1024 megabytes

1 terabyte = 1024 gigabytes

1 petabyte = 1024 terabytes

1 exabyte = 1024 petabytes

1 zettabyte = 1024 exabytes

1 yottabyte = 1024 zettabytes

MBR: Siglas de Master Boot Record (registro de arranque maestro), es el primer sector de un dispositivo de almacenamiento. Contiene el código necesario para arrancar el sistema operativo y la estructura de la tabla de particiones.

Disco básico: Disco físico en el que puede existir solamente cuatro particiones primarias o tres primarias y una extendida que contenga varias lógicas; y donde todas las particiones forman parte del disco.

Disco dinámico: Discos que proporcionan características que los discos básicos no ofrecen como la compatibilidad con volúmenes que abarcan varios discos. Sólo son reconocidos en algunos sistemas operativos como Windows 2000 y Windows XP.

- Volumen espejo:* Volumen que contiene una copia exacta de otro volumen, se utiliza como medida de seguridad para evitar la pérdida de datos ante posibles fallos.
- RAID:* Conjunto de discos que funcionan como uno solo para obtener un mayor rendimiento, capacidad y tolerancia a errores. Tiene varios niveles o configuraciones, los más populares son RAID 0, RAID 1 y RAID 5.
- IDE:* Controlador de dispositivos de almacenamiento masivo de datos como disco duro o CD-ROM.
- SCSI:* Controlador de dispositivos de almacenamiento masivo de datos como disco duro o CD-ROM utilizado generalmente en servidores.
- SATA:* Controlador de dispositivos de almacenamiento masivo de datos como disco duro o CD-ROM creado para sustituir a IDE por su alta velocidad de transferencia y rendimiento.