

COMPARATIVA DE DISTRIBUCIONES GNU/LINUX

AUTOR: RAUL SALES GINER

CONSULTOR: JOAQUIN LOPEZ SANCHES-MONTAÑES

En el presente TFC se pretenden aclarar los aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar una distribución GNU/Linux u otra. En los primeros puntos introduciremos el concepto de GNU, Linux, y GNU/Linux. A partir de aquí estudiaremos los parámetros en los que nos hemos centrado a la hora de elegir las distribuciones Linux que se van a estudiar. Estos son:

- Arquitectura soportada
- Sistema de ficheros
- Entorno de escritorio
- Instalación y administración de paquetes

Una vez explicado en que consisten estos parámetros, concluiremos el punto haciendo la selección de las distribuciones que se adaptan mas a esos parámetros comparativos.

A partir de aquí, haremos una pequeña introducción teórica de cada distribución. Sus versiones, las distribuciones creadas a partir de ella, los requisitos, el gestor de paquetes presente, etc.

Una vez finalizado este punto nos centramos en el test de las distribuciones en máquinas virtuales. Este punto será el más importante del TFG, y nos permitirá conocer con exactitud los puntos fuertes y débiles de cada distribución para, elaborar las conclusiones del trabajo.

Palabras clave: Distribución, Linux, Máquina virtual, Sistema, Test.

This TFC is intended to clarify the aspects to consider when selecting a GNU / Linux distribution. In the first points, we will introduce the concept of GNU, Linux, and GNU / Linux. From here we will study the parameters that we have focused on to choose the Linux distributions that will be studied. These are:

- Supported architecture
- File system
- Desktop environment
- Installation and administration of packages

Once the parameters have been explained, we will conclude the point by selecting the distributions that will be studied.

From here, we will make a small theoretical introduction of each distribution. It's versions, the forks, the requisites, the package manager present, etc.

Once this point is finished, we Will focus on the test of virtual machine distributions. This point will be the most important of the TFG, and will allow us to know exactly the strengths and weaknesses of each distribution to draw up the conclusions of the work.

Keywords: Distribution, Linux, Virtual machine, System, Test.

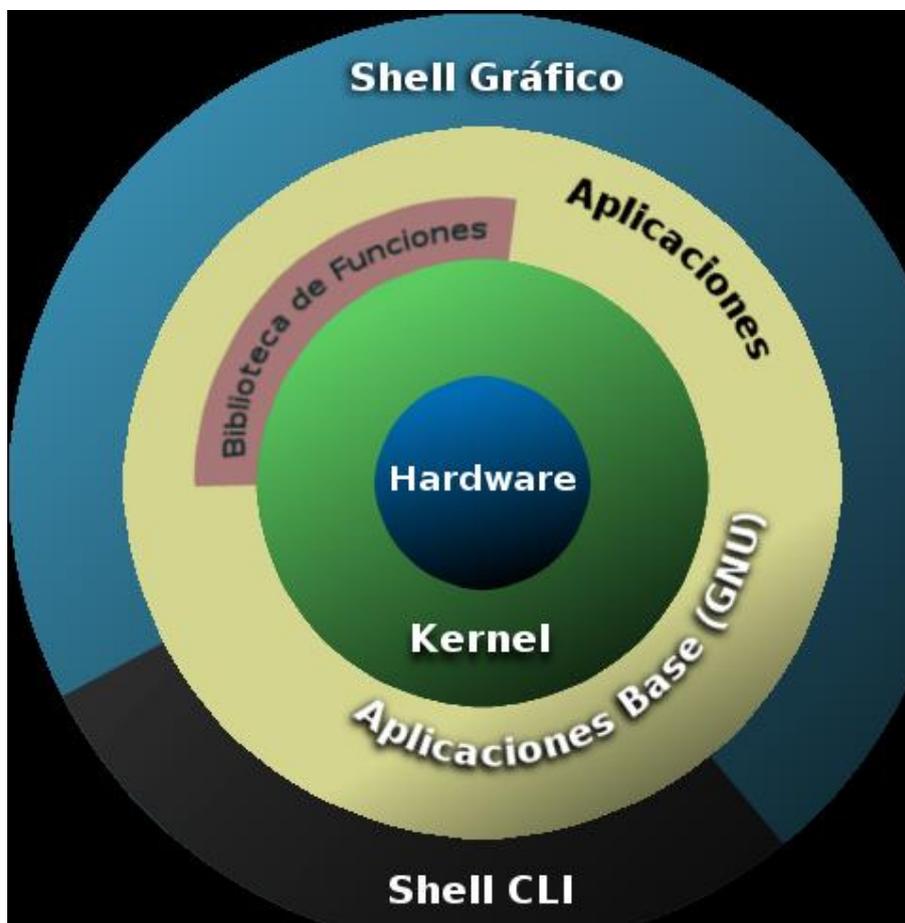
Índice

Índice	2
1 Introducción	5
2 Historia de las distribuciones	6
2.1 GNU	6
2.2 Núcleo Linux	7
2.3 GNU/LINUX.....	8
3 Parámetros de comparación	9
3.1 Arquitectura soportada.....	9
3.1.1 X86 o X86/64	9
3.1.2 ARM.....	10
3.1.3 Power PC	11
3.2 Sistema de ficheros	11
3.2.1 Ext4.....	11
3.2.2 Btrfs	12
3.2.3 XFS	13
3.3 Entornos de Escritorio	14
3.3.1 Unity	14
3.3.2 Gnome.....	15
3.3.3 KDE	16
3.3.4 XFCE.....	17
3.4 Instalación y administración de paquetes.....	18
3.4.1 Paquetes DEB	19
3.4.2 Paquetes RPM	19
3.4.3 Paquetes TarGZ	19
4 Distribuciones Estudiadas	20
4.1 Debian 9 stable.....	21
4.2 Ubuntu 16.04 LTS	22
4.3 OpenSuse Leap 42.3.....	23
4.4 Manjaro 17.0.5	24
4.5 Fedora 26 Workstation	25
4.6 OpenMandriva LX 3.02.....	26
5 Conclusiones del estudio teórico	27
6 Test de las distribuciones	30
6.1 Debian 9 stable.....	30

6.2	Ubuntu 16.04 LTS	36
6.3	OpenSuse Leap 42.3	42
6.4	Manjaro 17.0.5	48
6.5	Fedora 26 Workstation	54
6.6	OpenMandriva LX 3.02	58
7	Conclusiones Finales	64
8	Referencias	67

1 Introducción

Una distribución Linux es una distribución de software basada en el núcleo Linux (*Ilustración 1*) que incluye algunos paquetes de software para satisfacer las necesidades de los usuarios, haciendo así que haya ediciones de escritorio, empresariales y para servidores. La norma general de estas distribuciones es que estén compuestas total o mayoritariamente de software libre. Este tipo de software es el conjunto de programas que, por elección de su autor, pueden ser copiados, estudiados, modificados, utilizados libremente con cualquier fin y redistribuidos con o sin cambios.



Cada distribución Linux tiene un objetivo que justifica que exista. Por ejemplo, las distribuciones (o distros) como Ubuntu se centran en ser lo más amigables posible a la hora de instalarse o descargar programas. Si tenemos un ordenador viejo podemos utilizar distros como Puppy Linux e incluso hay algunas como Elementary OS o Pear OS que compiten con MAC OS en apariencia. Pero no solo este el motivo de la existencia de tantas distribuciones Linux. En muchos casos miembros de una distro tienen desavenencias con el resto de la compañía y deciden crear su propia distribución siguiendo con sus propias ideas. Por ejemplo, Ubuntu es una distro basada

en Debian, que como ya hemos dicho se centra en hacer las tareas más fáciles a los usuarios. Por otra parte, tenemos distros desarrolladas por compañías comerciales como Fedora, Mandriva o Ubuntu y otras mantenidas por la comunidad de usuarios Linux, como la ya nombrada Debian, que no está relacionada con ninguna empresa y utiliza únicamente software libre.

Así pues, esta libertad que da el software libre para modificar el código y redistribuirlo hace que haya miles de distribuciones GNU/Linux y esto a su vez produce un debate en la comunidad. Algunos usuarios creen que si en vez de tener tantas distros, la comunidad se centrara en una sola y todos sus usuarios colaboraran conjuntamente en el mismo proyecto, la cuota de mercado del sistema operativo podría aumentar en muchos puntos y se tendría una distro de mejor calidad. Otros prefieren que haya variedad de distribuciones y justifican que lo que hace grande a GNU/Linux es la libertad para los usuarios.

2 Historia de las distribuciones

2.1 GNU

GNU es un sistema operativo de tipo Unix desarrollado por el proyecto GNU y formado en su totalidad por software Libre. GNU es el acrónimo de “GNU’s Not Unix” (en español: GNU no es Unix) debido a que GNU sigue un diseño Unix y es compatible con este, pero se distingue de Unix por ser software libre y por no contener código de UNIX. El desarrollador principal de GNU desde su inicio en 1983 fue Richard Stallman, auxiliado por programadores empleados con el objetivo de crear el primer sistema operativo Libre.

Stallman fundó la FSF en 1985 como medio para proveer soporte logístico, legal y financiero al proyecto GNU, que en 1990 ya disponía de una base sólida basada en la arquitectura UNIX. De esta manera, Stallman y sus empleados intentaron utilizar Trix como base del núcleo que le faltaba a GNU, pero tuvieron problemas con su diseño de llamadas a procedimientos.. Finalmente, en 1992 se combinó el núcleo Linux con GNU, dando como resultado el sistema operativo libre y funcional conocido hoy día como GNU/Linux.



Il·lustració 2: Mascota del projecte GNU

Hoy en día todavía no hay un lanzamiento oficial de GNU, pero este proyecto ha dado fruto a muchos programas de gran calidad, muchos de ellos utilizados actualmente.

2.2 Núcleo Linux

En abril de 1991, un joven Linus Torvalds de 21 años, se puso a trabajar en un núcleo para un sistema operativo. Quería obtener un núcleo gratuito similar a Unix que funcionara con procesadores Intel 80386. Para llevar esto a cabo, tomó como base el sistema Minix, e hizo un núcleo monolítico con compatibilidad que inicialmente requería software de Minix para funcionar. En agosto de 1991 Torvalds escribió en el grupo de noticias *comp.os.minix* que estaba haciendo un sistema operativo gratuito y que le habría gustado saber la opinión sobre las cosas que gustaban o no de minix. Tras este mensaje, muchas personas ayudaron en el código, y en septiembre de 1991 se lanzó la versión 0.01 de Linux con 10.239 líneas de código. A partir de ahí el núcleo Linux ha ido evolucionando, y actualmente nos encontramos ya en la versión 4.13.7.



Ilustración 3: Mascota del proyecto Linux

Actualmente, Linux es un núcleo monolítico híbrido. Eso indica que los controladores de hardware i las extensiones del núcleo se suelen ejecutar en un espacio con privilegios que se conoce como anillo 0. Este tipo de núcleo se diferencia con los núcleos monolíticos tradicionales en que los controladores de dispositivos y las extensiones de núcleo se pueden cargar y descargar como módulos, mientras que el sistema puede seguir funcionando sin errores. También se diferencia en que los controladores pueden además ser detenidos momentáneamente por actividades importantes bajo ciertas condiciones. Esto permite que se gestionen correctamente las interrupciones de hardware i se mejore el soporte de multiprocesamiento simétrico.

Linux está escrito en lenguaje de programación C, más concretamente en la variante utilizada por el compilador GCC, junto a pequeñas secciones de código escritas en ensamblador, Perl y Python. Además, el núcleo Linux es actualmente uno de los que más arquitecturas soportan. Entre ellas encontramos: ARM, PowerPC, x86, x86-64, etc.

2.3 GNU/LINUX

Con los sets de programas GNU y el núcleo Linux, no se tardó mucho en que surgieran las primeras distribuciones informales que hicieron de base para las tres distribuciones grandes de GNU/Linux: Debian, SlackWare y RedHat. De esta manera los usuarios encontraron en GNU/Linux una alternativa a los sistemas operativos DOS, Windows, y Mac OS, y adoptaron a este por su estabilidad y su reducido coste.

El escritorio de una distribución Linux está formado por un núcleo, herramientas y librerías, software adicional, documentación, un sistema de ventanas, un administrador de ventanas y un entorno de escritorio. La mayoría de los programas que se incluyen por defecto en las distribuciones son software libre. Además, casi todas las distribuciones proveen un sistema de instalación gráfica, en cambio, otras distribuciones proveen el código fuente de todo el software y solo incluyen los binarios del núcleo y herramientas de compilación para que sea el usuario el que se encargue de instalar manualmente todo el sistema operativo.

3 Parámetros de comparación

A la hora de elegir las distribuciones Linux que vamos a comparar hay que tener en cuenta los diferentes aspectos importantes en que se basan la mayoría de distribuciones hoy en día.

3.1 Arquitectura soportada

Limitaremos la comparación a las arquitecturas más comunes o usadas actualmente

3.1.1 X86 o X86/64

Historia

En 1975 Intel empezó un enorme proyecto con el que buscaba reinventar el mundo de los procesadores. El proyecto empezó con el diseño de la arquitectura iAPX 432 de 32 bits, siendo una arquitectura pensada en la programación orientada a objetos con la capacidad de administrar múltiples procesos simultáneamente. De este modo, en el mes de mayo de 1976 la gente de Intel comenzó a desarrollar un nuevo procesador que empezó a venderse en 1978. Este procesador fue el Intel 8086, que incluyó retro compatibilidad con el software de los anteriores 8008 y 8080 y una frecuencia de hasta 4.77MHz. Lo más importante de todo fue la introducción de un nuevo juego de instrucciones diseñado por Intel y denominado x86-16. Fue a partir de unos meses más tarde cuando Intel posicionó como su principal producto una nueva familia de chips: los procesadores 'x86', definidos así por usar el mismo juego de instrucciones que el procesador 8086.

El 8086 es considerado el primer x86 de la historia, si bien el modelo que catapultó la fama de Intel fue el 8088. A este les sucedieron los 80186, 80286, 80386 y 80486, que fueron presentados a lo largo de la década de los 80 y principios de los 90 con un gran éxito. Después de los 80x86 Intel paso a los conocidísimos Pentium, incluso manteniendo la marca 'Pentium' en los procesadores actuales Ivy Bridge de más baja gama.

Características

La experiencia de la compañía ha repercutido en notables cambios en muchos aspectos, que van desde la mejora en el tamaño de los buses de datos (pasando de 16 a 32 y ahora 64 bits) a nuevas instrucciones añadidas que se han ido adaptando a los nuevos usos de la tecnología.

Un ejemplo es que el procesador 8086 no disponía de operaciones en coma flotante, para lo cual Intel creó un coprocesador matemático que realizase estas operaciones: La extensión sobre x86 llamada x87. No obstante, desde hace un par de décadas todos los procesadores x86 comerciales incluyen instrucciones de operaciones en coma flotante.

X86 también ha ido incluyendo nuevos sets de instrucciones y mayores registros para afrontar múltiples tareas. MMX, que añadió los registros utilizados en x87, ha sido uno de los más conocidos, aunque hay muchos más como: *SSE* (Streaming SIMD Extensions), *3DNow!* O *AES*.

En cuanto a las instrucciones, x86 dispone de cientos de ellas, algunas complejas que podrían dividirse en instrucciones más pequeñas. Sin embargo, la filosofía x86 es esa: proporcionar un amplio juego que pueda abarcar múltiples tareas más simples.

En lo referente al rendimiento, la arquitectura x86 ha demostrado ser muy potente, pero esto tiene su punto en contra: son un conjunto de procesadores que consumen más energía que los modelos ARM.

3.1.2 ARM

Historia

El diseño de ARM se inició en 1983, como un proyecto de desarrollo en la empresa Acorn Computers Ltd. Roger Wilson y Steve Furber, fueron los pioneros en el desarrollo de la tecnología y en abril de 1985 presentaron su primer chip llamado ARM1. No obstante el chip ARM2 fue el primero en salir al mundo, y su principal característica fue que contenía un bus de datos de 32 bits. El ARM2 fue un procesador de 32 bits muy sencillo de solo 30.000 transistores, que no contaba con cache, siendo esta simplicidad lo que le permitió un menor uso de energía.

Fue a partir del desarrollo del ARM8 cuando comenzó a usarse dentro de calculadoras, GPS y dispositivos móviles; y hoy en día nos encontramos que la mayoría de dispositivos usan la familia Cortex de ARM, encontrándose presente en discos duros, juguetes, móviles y tabletas.

Características

Desde la primera versión de mediados de los 80, ARM ha ido evolucionando y se han introducido nuevas instrucciones con cada versión de la arquitectura para mejorar el rendimiento y la seguridad.

Una de sus características más importantes es que ARM da licencias de uso y modificación de su juego de instrucciones a quien las compre, y son estas empresas la que producen los procesadores finales, basados en la licencia original y optimizados para la aplicación que requiera el productor.

También hay que destacar que ARM es una arquitectura de muy bajo consumo energético, al menos en comparación con las alternativas existentes en el mercado. Además, la fabricación de estos chips es barata, si bien es cierto que suele requerir de implementaciones software específicas que si suelen ser más costosas que en otras arquitecturas como la x86.

4.1.3 Power PC

PowerPC (abreviada como PPC) es el nombre original de la arquitectura de computadoras de tipo RISC, que fue desarrollada por IBM, Motorola y Apple. Esta filosofía fue introducida por el científico informático John Cocke en la década de los años 70 y fue a partir de entonces cuando IBM emprendió el proceso América, con el cual logró crear el primer procesador de la arquitectura Power.

Ya en 1991, IBM se dio cuenta del potencial de su diseño Power y busco una alianza con Apple y Motorola para impulsar su creación; fue entonces cuando surgió la alianza AIM (Apple, IBM y Motorola), cuyo objetivo fue desbancar el dominio de Microsoft e Intel que ofrecían en sus sistemas basados en x86.

En el 2005, Steve Jobs confirmó que Apple dejaba PowerPC y se pasaba a Intel, pero esto no significó que PowerPC se quedara en el olvido. Actualmente, las videoconsolas Xbox 360, Sony PS3 y Nintendo Wii van equipadas con un procesador de arquitectura PowerPC y, además, muchas supercomputadoras están basadas en este tipo de procesadores como las primeras máquinas de España: Magerit y Marenostrom

Por lo que respecta a las características principales del PPC, en este tipo de arquitectura las instrucciones son de tamaño fijo y presentadas en un reducido número de formatos. Además, solo las instrucciones de carga y almacenamiento acceden a la memoria de datos.

3.2 Sistema de ficheros

El sistema de ficheros es el componente del sistema operativo encargado de administrar y facilitar el uso de las memorias periféricas. Entre las principales funciones destacamos la asignación de espacio a los archivos, la administración del espacio libre y del acceso a los datos guardados.

3.2.1 Ext4

El cuarto sistema de archivos extendido denominado ext4 es un sistema de archivos con registro, que fue creado para mejorar ext3. Ext4 fue publicado como estable el 25 de diciembre de 2008 en la versión 2.6.28 del núcleo Linux y desde entonces se encuentra disponible para el uso en sistemas de producción.

El sistema de archivos ext4 es una notable mejora sobre ext3; mucho más de la que fue ext3 sobre ext2. Ext4 modifica importantes estructuras de datos del sistema de archivo tales como aquellas destinadas a almacenar los archivos de datos. El resultado es un sistema de archivos con un mejorado diseño, mejores características, rendimiento y confiabilidad.

Como características principales tiene:

- Soporte de archivos con tamaño hasta 16 terabytes y de volúmenes de hasta 1 exabyte (2^{60}) bytes.
- Capacidad de reservar un área contigua para un archivo denominada “extents”, la cual puede reducir y eliminar completamente la fragmentación de archivos.
- Menor uso de CPU.
- Mejoras en la velocidad de lectura y escritura.

En ext4, los grupos de bloques no asignados y secciones de la tabla de i-nodos están marcados como tales. Esto permite a e2fsck saltárselos completamente en los chequeos y reduce en gran medida el tiempo requerido para comprobar un sistema de archivos del tamaño para el que ext4 está preparado. Esta función está implementada desde la versión 2.6.24 del kernel Linux.

También hay que destacar que en ext4 está activada por defecto la localización retardada. Esta consiste en retardar la localización de bloques todo lo que se puede, contrariamente a lo que hacían los sistemas de ficheros como ext3. Esto hace que en las escritoras al sistema de ficheros se retrase la localización de los bloques mientras el archivo está en cache y permite al localizador optimizar la localización en situaciones donde un sistema de archivos más antiguos no podría. De esta forma el rendimiento mejora.

La dimensión máxima de un archivo en ext4 puede llegar hasta los 16 Terabytes, mientras que el tamaño máximo de la partición puede llegar hasta 1 Exbibyte

3.2.2 Btrfs

Btrfs es un sistema de archivos anunciado por Oracle Corporation en 2009 de tipo copy-on-write. El método copy-on-write es una política de optimización que se utiliza con múltiples procesos. Si varios procesos piden recursos que inicialmente son iguales, se le devuelven punteros al mismo recurso; cuando un proceso intenta cambiar algún valor del recurso, se crea una copia para prevenir que los cambios producidos por el proceso sean visibles por los demás procesos. La ventaja del método copy-on-write es que no se crea ninguna copia adicional del recurso siempre que ningún proceso lo modifique.

El principal objetivo de Btrfs es sustituir al sistema de archivos ext3, y para eso elimina sus limitaciones, poniendo especial atención en el tamaño de archivos. Hay que añadir que este sistema de archivos se centra en la tolerancia a errores, la reparación y la fácil administración.

Las características principales del mismo son:

- Empaquetado eficiente en espacio de archivos pequeños y directorios indexados
- Asignación dinámica de i-nodos (no se fija un número máximo de archivos al crear el sistema de archivos)
- Snapshots escribibles y snapshots de snapshots

- Subvolúmenes (raíces del sistema de archivos internas separadas)
- Mirroring y Stripping a nivel de objeto
- Comprobación de datos y metadatos (alta seguridad de integridad)
- Compresión
- Copy-on-write del registro de todos los datos y metadatos
- Gran integración con device-mapper para soportar múltiples dispositivos, con varios algoritmos de RAID incluidos
- Comprobación del sistema de archivos sin desmontar y comprobación muy rápida del sistema de archivos desmontado
- Copias de seguridad incrementales eficaces y mirroring del sistema de archivos
- Actualización desde ext3 a Btrfs, y reconversión a ext3 al momento de la actualización
- Modo optimizado para SSD (activado a través de una opción de montaje)
- Desfragmentación sin desmontar

En cuanto a los tamaños máximos de archivo y de partición, sus valores son exactamente iguales: 2^{16} Eib (Exbibyte).

Como curiosidad, hay que añadir que Btrfs es un sistema de archivos de nueva generación y, aunque no se considera ya inestable, muchos usuarios de GNU/Linux se muestran reticentes a pasarse a este sistema de archivos y solo lo recomiendan en ordenadores nuevos con disco duro SSD y kernels modernos (versión 4 en adelante).

3.2.3 XFS

XFS es el sistema de archivos más antiguo que utiliza journaling. Su desarrollo lo comenzó en 1993 la compañía Silicon Graphics Inc. y apareció por primera en una distribución GNU/Linux entre 2001 y 2002.

Este sistema de archivos tiene alta escalabilidad de 64 bits, por lo que soporta grandes archivos y sistemas de archivos. El número de archivos que puede contener XFS está limitado únicamente por el espacio disponible en el sistema de archivos.

Hay que añadir que este sistema de archivos soporta diarios de metadatos, por lo que es factible la recuperación rápida de caídas del sistema. Además, estos sistemas pueden desfragmentarse y expandirse mientras estén montados y activos.

XFS usa asignación de espacio por extensión y presenta varios métodos de para asignar el espacio:

- Asignación explícita: Proporciona un método más eficiente para conocer el espacio utilizado en un sistema de archivos y mejora el rendimiento si se tienen archivos grandes debido a la reducción de la fragmentación.
- Asignación retardada: Aumenta la posibilidad de que un archivo sea escrito en un grupo contiguo de bloques. Esto hace que haya menos fragmentación y por tanto mayor rendimiento.
- Pre-asignación: Evita la fragmentación totalmente en los casos en que la aplicación conoce la cantidad de datos que va a escribir en tiempo anticipado.

Siguiendo con las características, XFS proporciona buena escalabilidad debido al uso de b-Trees para indexar todos los datos de los usuarios. El tamaño de archivos que soporta XFS es de hasta 8 exabytes, aunque esto varía dependiendo del sistema operativo. En GNU/Linux de 32 bits, el límite es 16 terabytes. En cuanto al tamaño máximo de partición, esta es de 16 exabytes.

3.3 Entornos de Escritorio

El entorno de escritorio es un conjunto de programas que ofrece al usuario una interacción con el sistema GNU/Linux cómoda. Al igual que en el caso de las distribuciones, tenemos muchos entornos de escritorio. En los siguientes apartados describiremos los más importantes.

3.3.1 Unity

Unity es un entorno de escritorio que fue desarrollado en junio de 2010 por Canonical para la distribución Ubuntu. Se lanzó al mundo en la versión 10.10 de Ubuntu Netbook Remix, con el objetivo de optimizar el espacio de las pantallas de los netbooks. Tras esto, en octubre de ese año se anunció que se utilizaría Unity en la versión de escritorio de Ubuntu. Actualmente Unity se encuentra en la versión 7.0.0

Su interfaz está compuesta de tres elementos:

- Lanzador: Esta al lado izquierdo de la pantalla y se utiliza para albergar en los accesos directos a las aplicaciones que se deseen y para mostrar la lista de ventanas. Este lanzador se muestra por defecto, pero cuenta con opciones para auto-ocultarlo. Hay que añadir que en la versión 16.04 de Ubuntu y posteriores se puede ubicar el lanzador en la parte inferior de la pantalla mediante la instalación del programa Unity Tweak Tool.
- Tablero de aplicaciones: Es donde se despliegan todos los accesos a aplicaciones, archivos música y videos del usuario. También tiene un buscador donde se encuentran tanto los archivos del propio ordenador, como programas ubicados en el centro de software o videos de Internet.
- Barra de menús: Esta ubicada en la parte superior de la pantalla y se utiliza para desplegar los menús e indicadores. Al extremo derecho se encuentran los indicadores que brindan accesos a opciones de sistema, hora, sonido, red y mensajería.

El lanzamiento de Unity produjo mucho revuelo entre la comunidad de usuarios debido a que la experiencia de uso, la usabilidad y la adaptación de las principales herramientas en las primeras versiones del entorno de Escritorio fueron bastante malas. La causa fue que se trataba de un entorno de escritorio nuevo que había que pulir, pero aun así provocó que muchos usuarios dejaran Unity y se pasaran a otros entornos de escritorio como Gnome o MATE.

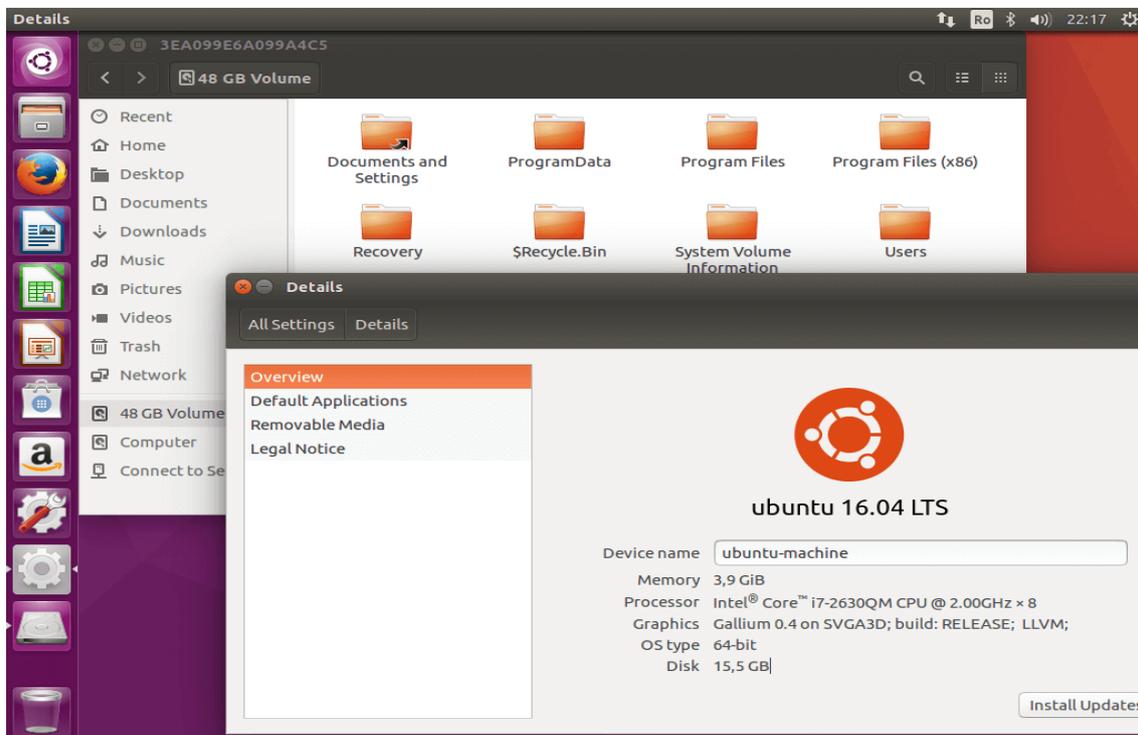


Ilustración 4: Unity en Ubuntu 16.04

En cuanto al rendimiento Unity es un entorno de escritorio que necesita de bastante memoria y procesador para un buen desempeño. De esta manera, solamente está aconsejado para equipos no muy antiguos y con buenas características de Hardware.

3.3.2 Gnome

El proyecto Gnome fue iniciado por Miguel de Icaza y Federico Mena y forma parte oficial del proyecto GNU.

Gnome se basa en la simplicidad, facilidad de uso y eficiencia, incluyendo múltiples herramientas como la calculadora o el editor de texto gedit .

Actualmente, muchas de distribuciones Linux han adoptado Gnome como entorno gráfico predeterminado. Entre ellas están Debian o Fedora. No obstante, tras la salida de la versión 3, algunos proyectos reemplazaron su apariencia a través de extensiones de shell para asemejarlo al entorno clásico version2 o produciendo su propio entorno de escritorio, como el caso de

Ubuntu con Unity. Además, en el lanzamiento de Gnome 3 muchos usuarios descontentos optaron por migrar a Gnome 3 o usar el entorno antiguo Gnome 2 rebautizado como MATE.

En referencia al consumo, Gnome es un entorno de escritorio bastante pesado, por lo que se recomienda para sistemas con suficiente memoria disponible.

En resumen, Gnome es entorno de escritorio funcional y fácil de usar, aunque tiene pocas opciones de personalización y un consumo de memoria elevado.



Ilustración 5: Gnome 3 en Fedora 24

3.3.3 KDE

KDE es un entorno de escritorio que se ofrece como alternativa para GNU/Linux o incluso a Windows y MAC OS.

A diferencia del proyecto Gnome, KDE se basa en la personalización; todos sus componentes pueden ser configurados por el usuario y todas las opciones más comunes de configuración pueden ser accedidas desde los menús.

Plasma 5 es la actual versión del entorno de escritorio KDE. Este es el sucesor de KDE4 y fue lanzado en Julio de 2014. De esta manera, la interfaz gráfica de KDE 5 fue totalmente migrada a QML, además de utilizar GML para la aceleración de hardware, lo que se traduce en un mejor rendimiento y menor consumo de energía.

En KDE, al igual que en cualquier entorno de escritorio, pueden cargarse muchas aplicaciones, pero las principales son:

- Preferencias de Sistema (System Settings) - Gestor de las preferencias de Plasma
- Amarok - Reproductor de audio.

- Dolphin - Navegador de archivos.
- K3b - Suite de grabación de medios ópticos.
- Kate - Editor de texto.
- KDevelop - Entorno de desarrollo integrado.
- Konsole - Emulador del terminal.
- Kontact - Administrador de información personal, cuentas de correo electrónico, canales RSS, calendario y demás.

En referencia al rendimiento, y al igual que Gnome, KDE es un entorno de escritorio bastante pesado, por lo que funcionara mejor en ordenadores no muy antiguos con buena cantidad de memoria RAM y procesador potente.

En resumen, mientras en Gnome se premiaba la funcionalidad, poca personalización y facilidad de uso, en KDE se hace especial hincapié en la posibilidad de modificar cualquier característica del entorno; siendo este bastante pesado en cuanto a consumo de recursos.



Ilustración 6: KDE 5 en Kde Neón

3.3.4 XFCE

XFCE es un entorno de escritorio muy ligero (se puede utilizar solo con 40mb de ram) con un consumo de recursos mínimo en comparación con otros entornos, sin dejar de ser atractivo ni fácil de usar. Este consiste en varios componentes separados que en conjunto proporcionan la funcionalidad completa del entorno de escritorio, pero se pueden seleccionar uno a uno para que el usuario pueda adaptar el ambiente de trabajo a sus necesidades.

Este entorno de escritorio está basado en la biblioteca GTK+2, al igual que Gnome 2, además utiliza el gestor de ventanas Xfwm y se puede configurar totalmente con el ratón.

Las principales aplicaciones de XFCE son:

- Mousepad: Es un editor de texto basado en Leafpad.
- Xfce4-terminal: Es un emulador de terminal moderno para el escritorio Unix/Linux.
- Thunar: Es un moderno administrador de archivos para el entorno de escritorio Xfce.
- Xfburn: Xfburn es una interfaz para la grabación de medios ópticos basada en la biblioteca libburnia para crear y grabar CD y DVD.
- Navegador web: Xfce no cuenta con un navegador propio. Sin embargo, se recomienda el uso del navegador ligero Midori.

Algunas de las distribuciones que incluyen XFCE son Debian, Fedora, Linux Mint, Mageia, Manjaro Linux, OpenSUSE y Xubuntu.

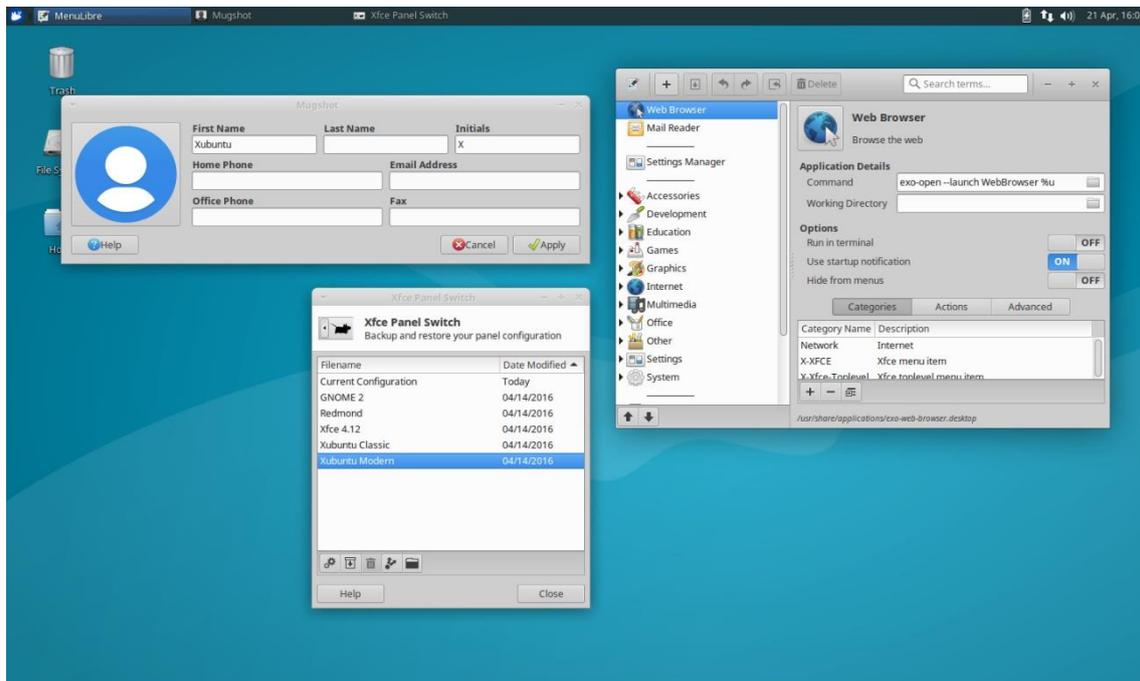


Ilustración 8: XFCE en Xubuntu

3.4 Instalación y administración de paquetes

En las distribuciones GNU/Linux generalmente se emplea un gestor de paquetes para automatizar el proceso de instalación y eliminación de software. Los tipos de paquetes que se van a analizar son los siguientes:

3.4.1 Paquetes DEB

Deb es la extensión del formato de paquetes de software de Debian y derivadas. Los paquetes deb son archivos estándar de Unix que incluyen dos archivos tar en formato gzip, bzip2 o lzma. El programa predeterminado para manejar estos paquetes es dpkg, aunque hay interfaces gráficas como Synaptic, PackageKit o Gdebi que simplifican el trabajo.

El funcionamiento de dpkg es el siguiente:

Para instalar paquetes:

```
dpkg -i paquete.deb
```

Para verificar que se ha instalado correctamente:

```
dpkg -l | grep 'paquete'
```

Para eliminar la instalación:

```
dpkg -r paquete.deb
```

```
dpkg -P paquete.deb (esta última borra todos los datos del programa)
```

3.4.2 Paquetes RPM

Rpm es la extensión del formato de paquetes de software de Red Hat y sus derivadas. Estos paquetes incluyen el software ya compilado y se hace un uso de un programa externo para poder gestionar estas dependencias, como DNF

DNF es el equivalente de dpkg para los paquetes rpm, y es el estándar para todos los paquetes de este tipo. Su funcionamiento es el siguiente:

Instalar un paquete:

```
dnf install "nombre del paquete"
```

Desinstalar un paquete:

```
dnf erase "nombre del paquete"
```

3.4.3 Paquetes TarGZ

Estos paquetes no están en formato DEB ni RPM. Están sin compilar para hacer posibles modificaciones de todo tipo incluyendo el código fuente. Antes de compilar un archivo hay que desagrupar y descomprimir. Veamos como haríamos este proceso con el lector de pantallas yasr:

```
tar xvfz yasr-0.6.7.tar.gz
```

Se genera un directorio con el nombre del fichero en el directorio en el que estamos que contendrá todos los archivos de código fuente, de documentación y de scripts que sean necesarios para el programa.

Seguidamente se entra en ese directorio y se utilizan los siguientes comandos (en el orden en que figuran):

`./configure` (esto activa el script de configuración y preparación de las variables del compilador y demás partes del sistema; es importante no omitir el `./` (punto barra)).

`make` (esto arranca la compilación del código fuente para convertirlo a lenguaje que la máquina pueda entender, es decir, se hace que el código fuente se convierta en binario).

`make install` (esto hace que se instale el programa en las rutas especificadas por el creador del mismo).

De este modo tendríamos instalado el lector de pantallas `yasr` en nuestro equipo. De todos modos, es preferible si existe el paquete en el formato DEB o RPM intentar instalarlo desde ellos y utilizar solamente el `tar.gz` cuando no existan o cuando las circunstancias nos lo aconsejen hacer así. Con la orden `make clean` limpiaremos los archivos temporales resultantes del proceso de la compilación y que no nos sirven para nada; y con `make uninstall` podremos desinstalar el paquete instalado desde `tar.gz`.

4 Distribuciones Estudiadas

Una vez visto el anterior punto, que nos explicaba cuáles eran los parámetros más importantes a tener en cuenta, pasaremos a estudiar cuales son las distribuciones que se adaptan a ellos. Para eso analizaremos que se adapten a:

1. Arquitectura: X86-x86/64, ARM o Power PC
2. Sistema de ficheros: Ext4, Btrfs o XFS
3. Entornos de escritorio: Unity, Gnome, Kde o XFCE
4. Paquetería: Deb, RPM o TarGZ.

De esta manera, las distribuciones que se adecuan a lo anterior son:

- Debian: La distro padre por excelencia. No podría faltar entre las opciones de los usuarios.
- Ubuntu: Es la distro más conocida del mundo GNU/Linux, por lo que muchos usuarios optaran a ella al dar el paso hacia el mundo del pingüino.
- OpenSuse: Distribución seria y la opción por excelencia de los usuarios que no optan a la simplicidad de Ubuntu o la elevada estabilidad de Debian. Tiene una gran comunidad.
- Fedora: La distro hija de Red Hat, es muy valorada por sus usuarios. Es otra distro a la altura de OpenSuse, pero esta viene con Gnome por defecto.

- Manjaro: Es un fork de Arch Linux basada en la experiencia Arch, pero haciéndola más fácil para los usuarios no tan expertos. Es una alternativa a los paquetes .DEB y .RPM y una distribución rolling reléase.
- OpenMandriva: Quizá la menos conocida. Esta distro proviene de mandrake y se basa en la paquetería .RPM

Por otra parte, hemos tenido que dejar de lado algunas distribuciones conocidas como Linux Mint, Xubuntu o Kde Neon. El principal motivo fue la similitud con otras distribuciones (Las tres se asemejan mucho a Ubuntu, pero cambiando el entorno de escritorio) por lo que se quedaron fuera para no hacer el trabajo muy repetitivo y largo.

4.1 Debian 9 stable

La distribución Debian GNU/Linux tomó forma en el año 1993 de la mano del proyecto Debian, con la idea de crear un sistema GNU usando Linux como núcleo.

El principal objetivo de Debian es crear un sistema operativo basado en software libre. Además, el proyecto no depende de empresas comerciales, ya que es creado por los propios usuarios, poniendo a disposición el sistema operativo y el software de forma gratuita en Internet.

El proyecto Debian fue fundado en 1993 por Ian Murdock y debe su nombre a Ian y a la que era por entonces su novia: Deborah. De esta manera, las primeras versiones de Debian salieron en 1994 y 1995, junto con las primeras portabilidades a otras arquitecturas.

Ventajas de usar Debian:

- Instalador adecuado: Al principio, Debian ganó una reputación de ser difícil de instalar que nunca ha llegado a perder del todo. En realidad, sin embargo, lo contrario es lo cierto, y Debian tiene el instalador más detallado disponible. Aunque la mayoría de la gente que instala Debian solo requiere de la versión corta, el instalador de Debian permite la selección de todo detalle.
- Opción del grado de libertad: Debian se instala solo con software libre. Sin embargo, si decidimos trabajar con software propietario, agregaremos contrib non-free al final de cada línea del archivo `/etc/apt/sources.list`, luego ejecutamos el comando `apt-get update`. La sección contrib contiene software libre que requiere software no libre para correr, en tanto que la sección contrib non-free contiene software propietario.
- Múltiples arquitecturas de hardware: Cada versión de Debian soporta oficialmente nueve arquitecturas de hardware desde el amd64 (64 bit intel) hasta arm64 y PowerPC. Otras cinco arquitecturas tienen soporte no oficial, en tanto que tres no tienen soporte pero están en lista de cualquier forma. En comparación, muchas distribuciones solo tienen soporte para chips de Intel de 32 y 64 bits.
- Fácil transición entre tecnologías: La introducción de nuevas tecnologías como Systemd usualmente causa problemas cuando se actualiza a una nueva versión. Sin embargo, Debian hace que la creación de paquetes que realizan el cambio sea tan suave como una actualización cualquiera.

- Debian tiene el mayor de paquetes instalados: Debian incluye más de 40,000 paquetes de software, lo que hace que la distribución tenga el mayor número de paquetes disponibles.
- Un balance entre lo más nuevo y la estabilidad: Los tres repositorios principales de Debian son Stable, Testing y Unstable. Estos repositorios se suponen están organizados para los propósitos de producir una nueva versión, pero es raro que un usuario resista la tentación de tomar cosas de Testing y Unstable cuando quiera el software más reciente. Mezclar los tres repositorios puede ser causa de problemas. Si la confiabilidad es importante nos quedaremos en Stable, pero si queremos el software más reciente, habilitaremos Testing y Unstable.

Inconvenientes de usar Debian:

- En Debian, obtener software no libre es tan fácil como agregar los repositorios. Sin embargo, para algunos usuarios, ese esfuerzo es demasiado. Prefieren un derivativo de Debian como Linux Mint o Ubuntu que hace que conseguir drivers no libres o herramientas como Flash sea más fácil.
- En tanto que la mayoría de los usuarios han aceptado la introducción de Systemd hace unos años, algunos continúan culpando a Debian por usarlo. Ven a Systemd como una muy poderosa herramienta administrativa, y sospechan que es una conjura de Red Hat para controlar el escritorio. El wiki de Debian incluye instrucciones para reemplazar Systemd con Initt, pero el proceso es difícil, por lo que aquellos que objetan de Systemd usualmente prefieren una distribución derivada como Devuan, la cual se instala sin systemd.
- El costo de la estabilidad de Debian es que usualmente el software se encuentra varias versiones atrás de la versión más reciente. Este costo se hace especialmente obvio en el kernel y en el ambiente de escritorio; por ejemplo, Debian Stable todavía no incluye la cuarta versión del kernel o la quinta de la serie KDE.

Los requisitos mínimos de Debian son:

- 256 MB de RAM
- 10 GB de espacio en disco duro

4.2 Ubuntu 16.04 LTS

Ubuntu es una distribución Linux basada en Debian, orientada al usuario promedio, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y en mejorar la experiencia de usuario. Hoy en día Ubuntu se ha abierto hueco entre todas las distribuciones existentes y actualmente es la elección favorita de muchos usuarios.

Esta distribución se planteó como una variante de Debian, con la diferencia de que este sería un sistema más actualizado. Al estar basado en Debian, Ubuntu hace uso del formato de paquete .deb. Por eso mismo motivo, los desarrolladores de Ubuntu lleva a cabo antes de cada

lanzamiento de un nuevo Ubuntu, una importación de paquetes desde Debian, aplicando las modificaciones específicas de Ubuntu.

Ubuntu está centrado en dos tipos de publicaciones.

- Las publicaciones de desarrollo: Se publican cada 6 meses y reciben soporte durante 9 meses por parte Canonical por medio de actualizaciones y parches para errores.
- Las publicaciones LTS: Se publican cada dos años y reciben soporte durante tres años para los sistemas de escritorio y cinco para la edición orientada a servidores.

En su última versión, Ubuntu soporta oficialmente las arquitecturas x86, x86-64 y ARM

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU dual Core a 2GHz.
- 2 Gb de memoria RAM
- 25 GiB de espacio libre en el disco duro.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM o puerto USB.

Como nota final, hay que añadir que existen diversas variantes de Ubuntu disponibles, las cuales poseen lanzamientos simultáneos con Ubuntu. Las más significativas son:

- Lubuntu, versión que utiliza por defecto el entorno de escritorio ligero LXDE.
- Kubuntu, que utiliza KDE en vez de GNOME.
- Xubuntu, el cual utiliza el entorno de escritorio Xfce.

4.3 OpenSuse Leap 42.3

OpenSuse empezó siendo una versión comercial de la empresa alemana “Software-und System-Entwicklung” (SuSE), lanzada en 1994. En el 2001 la empresa entró en crisis y en 2003 fue comprada por Novell, con la intención de crear un producto comercial destinado a servidores. A partir de su adquisición, Novell liberó la distribución para que fuera la comunidad la que se encargara de mantener dicha versión, bajo el nombre de openSUSE.

OpenSuse es una distribución basada en paquetería RPM y en ella se hace uso de la herramienta de configuración YaST. Dicha herramienta permite modificar las siguientes características:

- Configuración de hardware genérico
- Gestión de usuarios y grupos
- Instalación y desinstalación de software

- Instalación de controladores privativos

Además de OpenSUSE Leap, también existe una versión alternativa llamada openSUSE Tumbleweed, que es una versión 'rolling release'. El modelo rolling release permite tener el sistema constantemente actualizado cada vez que el software más novedoso se haya estabilizado y probado en los laboratorios de SUSE. Esto permite que las actualizaciones tengan unos ciclos más cortos entre ellos, como sucede con las distribuciones normales, que suelen tardar más en llegar. La desventaja que puede ocurrir con Tumbleweed es que sea menos 'estable' que la versión normal, ya que los tiempos para testar las nuevas aplicaciones y repositorios es menor.

Los requisitos mínimos para instalar OpenSuse son:

- Procesador Pentium 4 a 1.6GHz o superior
- 1 GB de memoria de RAM
- 5GB de espacio en disco duro
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM o puerto USB

4.4 Manjaro 17.0.5

Manjaro Linux es una distribución basada en Arch Linux, pero tiene su propio conjunto de repositorios, o lo que es lo mismo, de fuentes de software. Manjaro es una distribución relativamente nueva, ya que hasta mediados de 2015 todavía estaba en estado beta, pero a partir de septiembre de ese año abandono esa fase con el cambio de nomenclatura en sus versiones y poniendo en marcha elementos claves del sistema final, como el instalador gráfico (Calamares 2.2) y el detector de hardware (mhwd)

Esta distribución se basa en las características de Arch Linux pero facilitando la instalación y uso al usuario. De este modo manjaro tiene implementado el mismo gestor de paquetes que Arch Linux (Pacman) y, al igual que su distribución padre, implementa la compatibilidad con AUR.

Hay que destacar que Manjaro es una distribución Rolling Release, o sea, permite tener el sistema constantemente actualizado, cada vez que el software más novedoso se haya estabilizado y probado, lo que facilita ciclos más cortos entre actualizaciones pesadas del sistema.

Manjaro utiliza tres fuentes de software: el unstable, que contiene los paquetes mas recientes de Arch con un retraso de pocos días; el testing que agrega los paquetes de la rama unstable cada semana; y el repositorio stable que contiene solo los paquetes que se consideran estables y sin errores.

Por lo que respecta al soporte Manjaro únicamente se puede instalar en la arquitectura x86 y x86-64, mientras que las interfaces gráficas por defecto pueden ser Xfce, KDE, GNOME, Openbox, Cinnamon, MATE y i3.

Los requisitos mínimos para instalar Manjaro son:

- 1 gigabyte de memoria RAM
- 30 gigabytes de espacio en disco duro
- Procesador de 1 GHz
- Monitor y tarjeta gráfica de alta definición
- Conexión a Internet.

4.5 Fedora 26 Workstation

Fedora es una distribución que fue creada a finales del 2003 cuando Red Hat Linux fue discontinuado. De este modo, Red Hat Enterprise Linux continuó siendo la distribución oficialmente soportada por Red Hat, mientras que Fedora sería un proyecto soportado por la comunidad.

Fedora dispone de compatibilidad con diferentes arquitecturas; Estas son: x86, x86-64, PowerPC y SPARC64.

En cuanto a la paquetería, Fedora está basada en RPM. Para su gestión, Fedora hacía uso en sus versiones anteriores del administrador de paquetes YUM, pero recientemente, reemplazó a YUM con su nuevo gestor de paquetes, DNF. DNF se introdujo por primera vez en Fedora 18 y reemplazó por completo a YUM en Fedora 22.

Hay que destacar que Fedora viene por defecto con el entorno de escritorio GNOME, pero se puede instalar también en diferentes sabores como KDE y XFCE

Como requisitos mínimos, en Fedora 26 tenemos:

- Procesador con una velocidad mínima de 400 MHz
- Memoria RAM de 1 GB
- Espacio libre en disco de 10 GB
- Tarjeta gráfica compatible con VGA
- Conexión a Internet

4.6 OpenMandriva LX 3.02

OpenMandriva LX es una distribución comunitaria de Linux basada en Mandriva. El proyecto fue creado en mayo de 2012, cuando Mandriva cayó en la bancarrota y abandonó el desarrollo de su distribución dejándolo en manos de la comunidad.

OpenMandriva LX destaca por su sencillez de uso e instalación. Esto es debido a las facilidades que otorga para configurar el sistema, permitiendo la modificación de parámetros desde la pantalla de bienvenida (OMA Welcome) como desde el centro de control.

Esta distribución utiliza paquetería RPM y emplea una herramienta gráfica de instalación de software llamada RpmDrake que hace que instalar programas no sea nada complicado; aunque podría ser más completa a la hora de mostrar información sobre los paquetes y sus dependencias.

Una de las características que se heredaron de Mandriva es la apuesta por el escritorio KDE, utilizando las versiones Plasma 5.9.5, Frameworks 5.33 y Aplicaciones 17.04. Todo esto junto a las bibliotecas Qt 5.8.

El menú de aplicaciones es un widget de KDE llamado “Applications Menú” que va asociado al panel y que sustituye los lanzadores tradicionales. En él nos encontramos las siguientes aplicaciones:

- La suite ofimática LibreOffice 5.3.3
- Los navegadores Qupzilla 2.1.2 y Firefox 53.0
- La suite de creación artística Krita 3.1
- El organizador de imágenes Digikam 5.5.0
- Los reproductores multimedia SMPlayer 17.5 y VLC 2.2.4

Hay que destacar que OpenMandriva LX 3.02 solo está disponible para la arquitectura x86-64, aunque se está trabajando en su portabilidad a plataformas ARM.

Como requisitos mínimos para su instalación pide:

- 2 GB de memoria RAM
- 10 GB de espacio libre en disco duro
- Tarjeta gráfica que soporte OpenGL 2.0 o superior
- Conexión a Internet

5 Conclusiones del estudio teórico

En las siguientes tablas se recoge toda la información teórica completa, comentada anteriormente.

Todos los datos han sido obtenidos de las páginas oficiales de cada distribución, la Wikipedia y elaboración propia.

Tabla 1 y 1.1: Información General

Distribución	Creador	Productor
Debian	Ian Murdock	Debian Project
Ubuntu	Canonical Ltd	Canonical Ltd
OpenSuse Leap	SUSE Linux / Novell	Novell, Inc. y la comunidad openSUSE
Manjaro	Manjaro Team	Manjaro Team
Fedora Workstation	Fedora Project	Fedora Project
OpenMandriva LX	OpenMandriva Association	OpenMandriva Association

Distribución	Distribución Base	Ultima Versión
Debian	No existe	Debian 9.2.1
Ubuntu	Debian	Ubuntu 17.10 (Versión de desarrollo) Ubuntu 16.04 .3 (Versión LTS)
OpenSuse Leap	SUSE Linux / Slackware	OpenSuse Leap 42.3
Manjaro	Arch Linux	Manjaro 17.0.6
Fedora Workstation	Red Hat Linux	Fedora 27
OpenMandriva LX	Mandriva	OpenMandriva LX 3.02

Tabla 2: Comparación de arquitecturas disponibles

Distribuciones/Arquitectura	X86	X86-64	Itanium	PowerPC	PowerPC64	Sparc	Sparc64	MIPS
Debian	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ubuntu	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No
OpenSuse	No	Si	No	No	No	No	No	No
Manjaro	Si	Si	No	No	No	No	No	No
Fedora	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No
OpenMandriva	No	Si	No	No	No	No	No	No

e

Tabla 3: Comparación de sistemas de ficheros

Distribución	Sistema de Ficheros por Defecto
Debian	Ext4
Ubuntu	Ext4
OpenSuse Leap	BTRFS y XFS;
Manjaro	Ext 4, aunque tiene soporte para BTRFS y XFS
Fedora Workstation	Ext 4, aunque tiene soporte para BTRFS y XFS
OpenMandriva LX	Ext4, aunque tiene soporte para BTRFS y XFS

Tabla 4: Entornos de escritorio disponibles por distribución

Distribución	Entornos de escritorio disponibles por defecto
Debian	GNOME, KDE, Xfce o LXDE
Ubuntu	Unity (Gnome a partir de la versión 18.04)
OpenSuse Leap	KDE, Gnome, XFCE
Manjaro	Xfce, KDE, GNOME, Openbox, Cinnamon, MATE o i3
Fedora Workstation	Gnome, KDE, XFCE
OpenMandriva LX	KDE Plasma 5, KDE Plasma 4, LXQt

Tabla 5: Gestores de paquetes presentes

Distribución	Gestor de paquetes
Debian	APT (DEB)
Ubuntu	APT(DEB)
OpenSuse Leap	YaST (RPM)
Manjaro	PACMAN
Fedora Workstation	DNF (RPM)
OpenMandriva LX	RPMDrake (RPM)

Si analizamos las tablas en detalle, vemos que, menos Debian, todas las demás distribuciones provienen de otras anteriores. Esto propicia que las distribuciones que tienen una misma distro padre tengan características muy similares, (Linux Mint y Ubuntu, por ejemplo), y es fruto de la libertad que tenemos en el mundo Linux para modificar el código fuente cualquier distribución y crear una nueva.

Viendo más a fondo las tablas, podemos apreciar que los tres principales entornos de escritorio son GNOME, KDE y XFCE, bien por su capacidad de integrar aplicaciones junto con el escritorio, por su atractivo visual, por su poco consumo de recursos o por su similitud con el entorno de escritorio Windows. Esto favorece que haya diversidad en cada distribución instalada. Por ejemplo, un usuario puede tener como entorno de escritorio Gnome, que es un entorno de escritorio amigable, pesado y con configuración limitada; KDE, que es un entorno de escritorio pesado, muy configurable y muy parecido al de Windows; o XFCE que es un entorno de escritorio muy ligero pensado para ordenadores más antiguos y con pocos recursos. De este modo las preferencias de un usuario típico serán utilizar KDE o Gnome en ordenadores más nuevos y potentes y utilizar XFCE en ordenadores más antiguos. Hay que destacar que estas son los entornos de escritorio más utilizados, pero como hemos visto, también hay otros como Mate, Cinnamon o Unity.

En el apartado técnico la mayoría de distribuciones aún no se adaptan al cambio a a BTRFS o XFS como sistema de ficheros. Exceptuando OpenSuse Leap, todas las distribuciones incorporan el sistema de ficheros ext4, que ha demostrado ser totalmente fiable. En el caso de OpenSuse, se ha actualizado a BTRFS para la partición raíz y a XFS para la partición home, aunque se puede establecer el particionado manualmente y utilizar el sistema de ficheros ext4, que también está disponible como opción secundaria. Hay que destacar que, aunque la mayoría de distribuciones efectúen la instalación por defecto con sistema de ficheros Ext4, todas exceptuando Ubuntu y Debian dan soporte tanto a BTRFS como XFS.

Por último, observando la tabla de arquitecturas soportadas, podemos apreciar a primera vista que todas las distribuciones sin excepción soportan la arquitectura x86-64 y casi todas la x86.

6 Test de las distribuciones

Este apartado es el más importante del TFG y en él nos centraremos en la instalación y uso de las distribuciones estudiadas en máquinas virtuales. En el vamos a comprobar de primera mano cómo funcionan las distribuciones, detallando de cada una los puntos fuertes y débiles después de 1 semana de uso continuado. Al finalizar elaboraremos las conclusiones en base al estudio hecho.

Los recursos que asignaremos serán los siguientes:

- 40GB de espacio en disco duro
- 2GB de memoria RAM
- Procesador dual Core.

Hemos asignado estos recursos porque creemos que son los requisitos básicos que posee cualquier ordenador que tenga menos de 10 años. De esta manera nuestro TFG podrá ser de guía para cualquier usuario interesado en GNU/Linux que posea, tanto un ordenador más viejo, como uno moderno. Lo que estamos intentando así, es que nuestro abanico de posibles usuarios sea el más amplio posible.

Por otro lado, pensamos que para hacer una comparativa mas objetiva y precisa se deberán usar las distribuciones durante al menos 1 semana. De esta manera podremos encontrar los defectos, si es que los hay, o los beneficios después de un largo espacio de tiempo utilizando el sistema instalado.

6.1 Debian 9 stable

Una vez ya con el sistema instalado y dentro de Debian, nos encontramos con uno de sus principales problemas para usuarios noveles: En Debian todos los programas son 100% libres y no encontramos ninguno con software propietario en su centro de software.

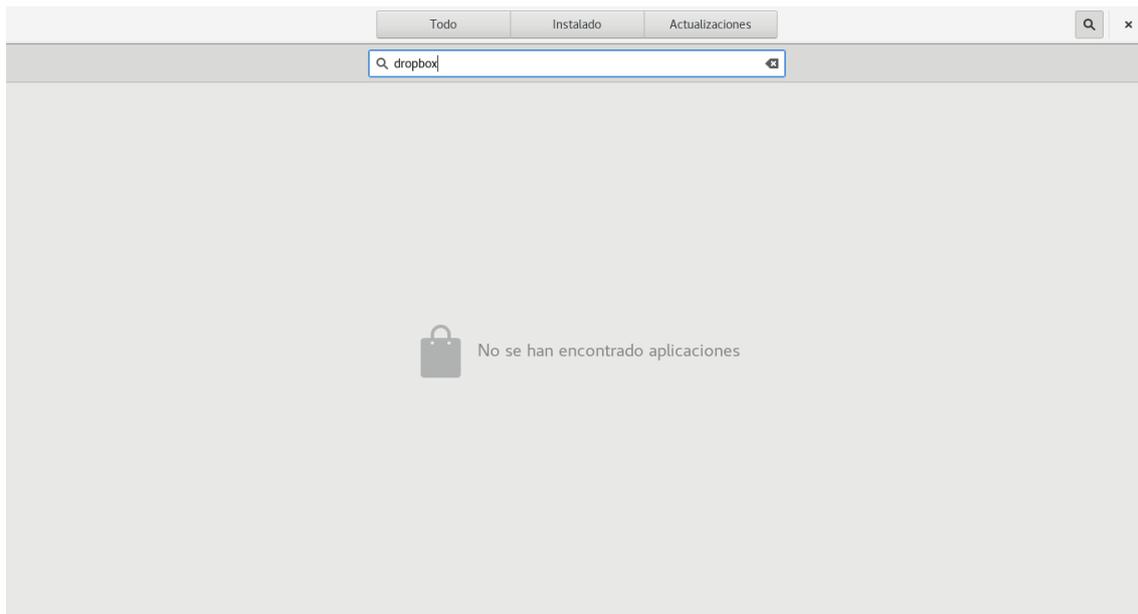


Ilustración 9: Al buscar Dropbox la tienda no encuentra nada

De este modo para poder instalar software propietario sin problemas deberemos llevar a cabo los siguientes pasos:

- Abrir con un editor de textos el archivo sources.lst.
- Incluir las palabras **contrib non-free** al final de cada repositorio.
- Actualizamos con apt-get update

Una vez hecho esto ya podemos instalar tanto Dropbox como todos los paquetes que contengan software privativo.

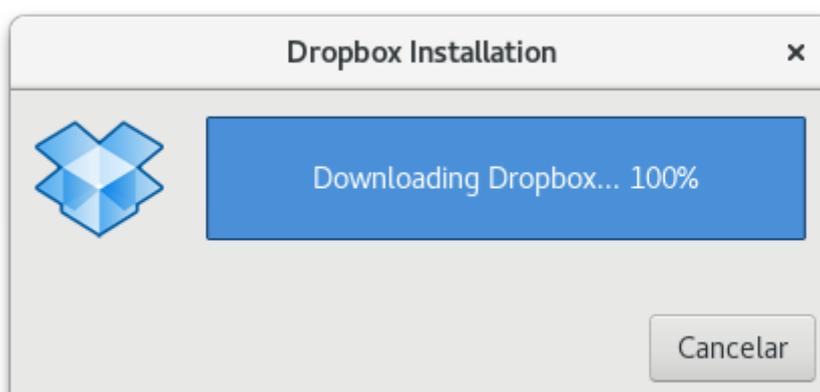


Ilustración 10: Instalación de Dropbox

En cuanto al rendimiento, con los recursos que le hemos asignado a la máquina virtual notamos que el sistema va algo pesado. Haciéndose lento en algunas tareas básicas, como abrir pestañas

de Firefox o abrir el procesador de texto libreoffice. Si abrimos el monitor de recursos vemos que el solo con el Libreoffice y el Firefox abierto (funciones básicas que utiliza cualquier usuario) Debian gasta 1.6 GB de RAM, haciendo uso del espacio de intercambio.

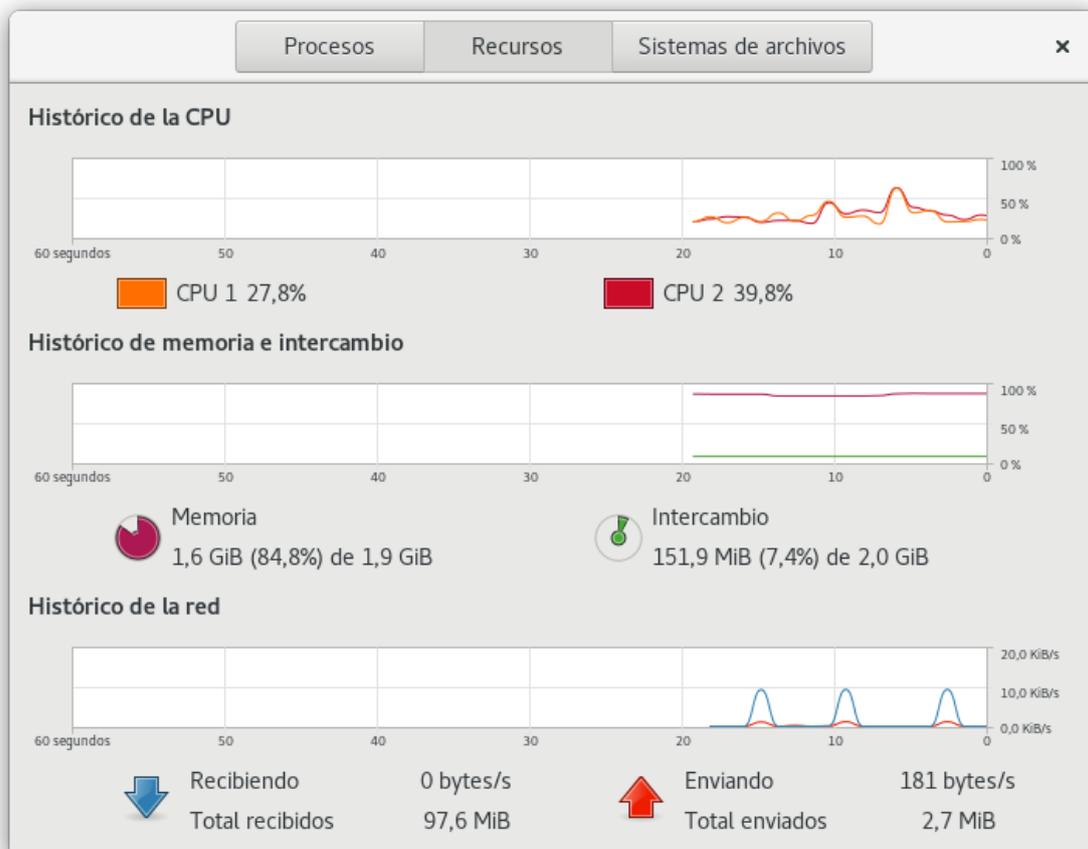
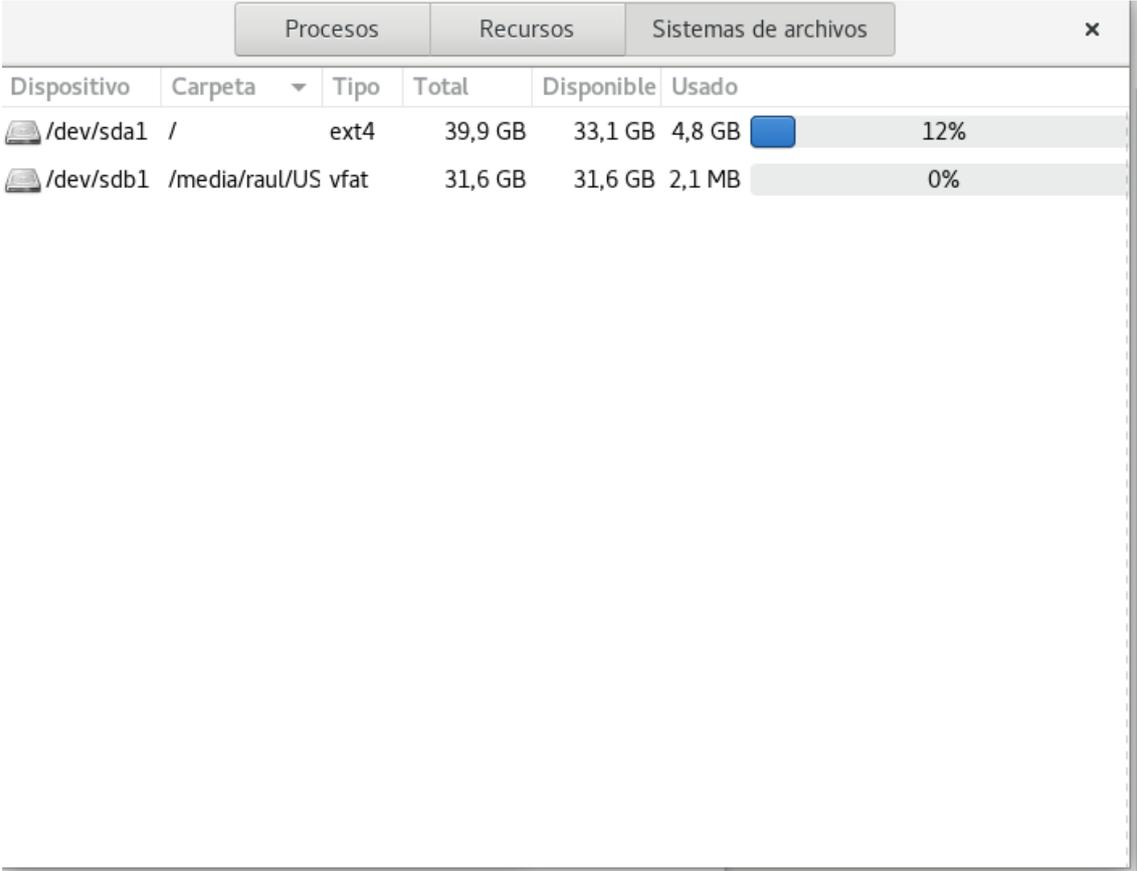


Ilustración 11: Consumo de Debian

Esto es debido a que GNOME es un entorno de escritorio muy pesado y literalmente devora la RAM y el procesador. Seguramente si hubiésemos instalado otro entorno como mate o XFCE el sistema funcionaría mucho más ligero y estable.

En cuanto al sistema de archivos, vemos que Debian solo gasta 4.8 GB de los 40 GB que le hemos asignado a la máquina virtual. Hoy en día todos los ordenadores nuevos montan discos duros de al menos 500 Gb mientras que pocos ordenadores con 10 años o menos montaran discos de menos de 50 Gb por lo que no nos tenemos que preocupar por el espacio libre disponible si optamos por la instalación de Debian.



The screenshot shows a window titled 'Sistemas de archivos' with a close button 'x'. It contains a table with columns: 'Dispositivo', 'Carpeta', 'Tipo', 'Total', 'Disponible', 'Usado', and a percentage bar. The data is as follows:

Dispositivo	Carpeta	Tipo	Total	Disponible	Usado	Porcentaje
/dev/sda1	/	ext4	39,9 GB	33,1 GB	4,8 GB	12%
/dev/sdb1	/media/raul/US	vfat	31,6 GB	31,6 GB	2,1 MB	0%

Ilustración 12: Espacio utilizado por Debian

Cabe decir del entorno de escritorio, aparte de que resulta muy pesado, que resultara muy incómodo para un usuario habituado a Windows. En Gnome 3 no aparece una lista de las ventanas abiertas por defecto, sino que aparece solo la ventana que hay en primer plano, por otra parte, las ventanas no se pueden minimizar y tampoco hay un botón de mostrar el escritorio. Además, las aplicaciones aparecen ocultas al usuario, o sea no hay ninguna barra anclada por defecto donde estén las aplicaciones que más nos interesen. Todo esto se puede cambiar mediante la personalización de Gnome con sus extensiones. Para ello debemos ir a la web y activar una por una las que nos interesan. En mi caso he activado las extensiones Applications Menú, Places Menú y Windows List para tener un entorno más adecuado a mis preferencias. El resultado es el siguiente:

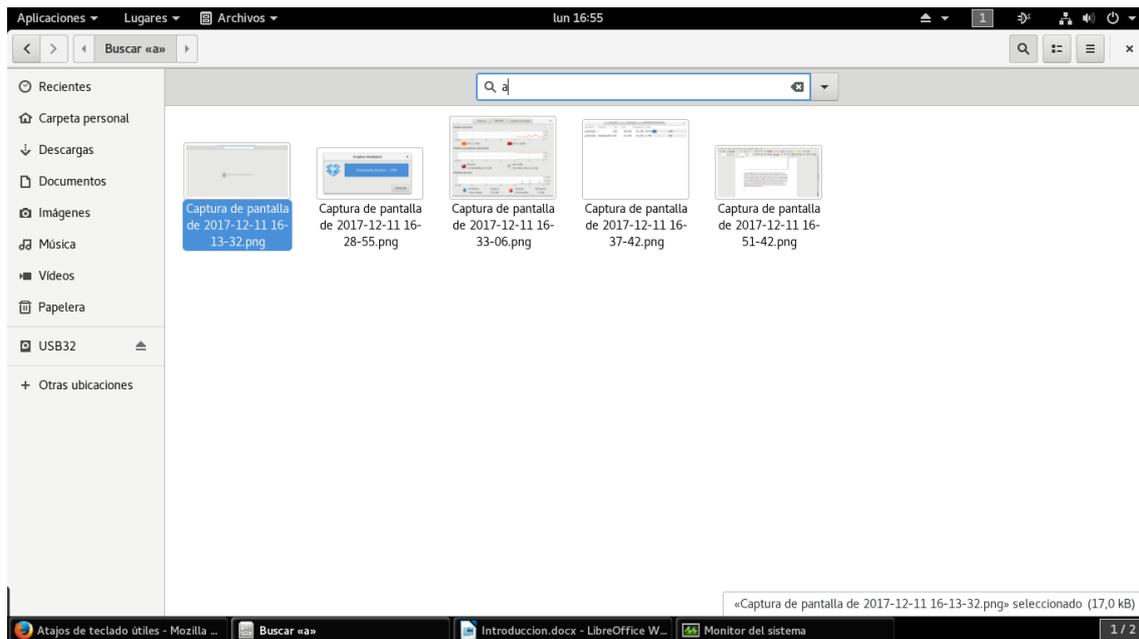


Ilustración 13: Gnome 3 personalizado con extensiones

Hay que añadir que este aspecto (el modo de operar del entorno de escritorio) es algo más bien subjetivo y que no depende de la distribución. De esta forma, lo que yo he visto como punto negativo puede gustarle a otro usuario. De todas maneras, creo que este aspecto se tendría que modificar y hacer Gnome más amigable para nuevos usuarios. Eso propiciaría que distribuciones con entorno Gnome por defecto perdieran tantos usuarios en favor de otras distribuciones con entornos más amigables.

Un punto a destacar de Debian es que viene con los códecs de audio y video más usados instalados por defecto. Esto que, aunque hoy en día es algo que parece que han de llevar instalado todas las distribuciones de serie, es algo que no se tiene en cuenta en algunas como por ejemplo OpenSuse, donde para reproducir un audio tienes que instalar los códecs previamente.

En cuanto a personalización de la distribución, Gnome hace que las cosas simples, pero a veces demasiado. Un ejemplo es la configuración del touchpad donde no vemos opciones esenciales como desactivar el touchpad cuando se escribe o el desplazamiento con varios dedos. Esto, que puede aparecer una tontería para muchos usuarios, puede ser de suma importancia para usuarios que se pasan horas escribiendo o navegando, por lo que es otro punto negativo para Gnome 3.

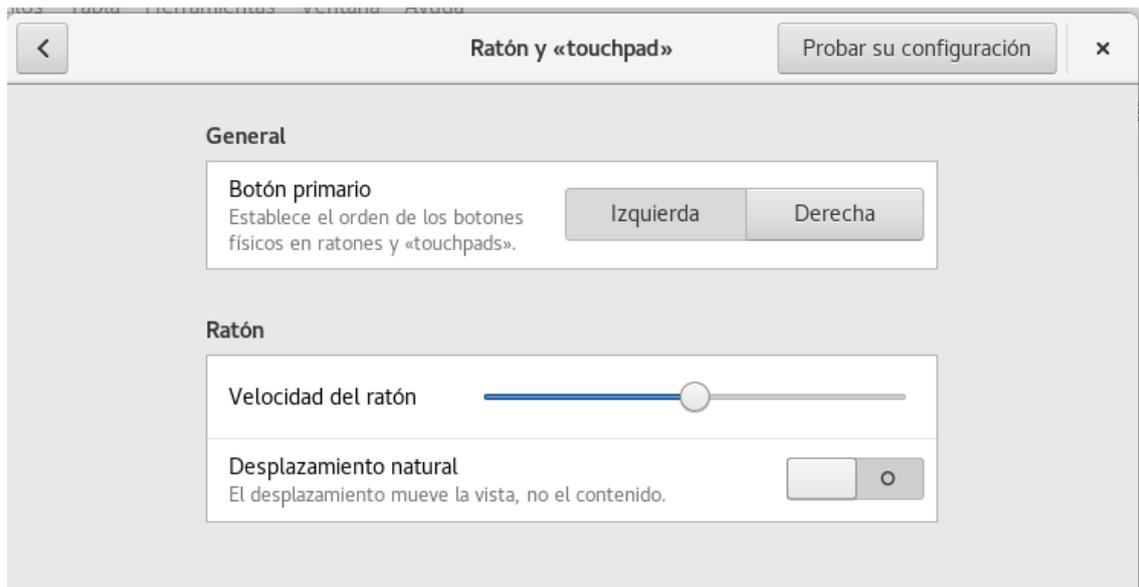


Ilustración 14: Opciones de configuración del touchpad en Debian

En cuanto a programas presentes, como ya hemos dicho, Debian 9 solo trae programas libres por defecto y no siempre están a la última versión disponible. Esto es porque Debian tiene un ciclo de actualizaciones muy estricto y solo lanza actualizaciones del sistema cuando los desarrolladores han probado los programas a actualizar y han resuelto que no dan ningún tipo de error. Resumiendo, Debian es un sistema operativo muy estable, pero esta estabilidad tiene un precio; paquetería más obsoleta que en otras distribuciones. Un ejemplo lo tenemos con la suite Libreoffice. Mientras que en Debian está en la versión 5.2.7, en Manjaro Linux la encontramos mucho más actualizada (versión 5.4.3)

Otro punto a favor que destacar en Debian es su elevado soporte. Actualmente la versión 9 cuenta con un soporte de 5 años.

Resumiendo:

Puntos a favor de Debian:

- Instalador sencillo.
- Posibilidad de elegir el entorno de escritorio en la instalación
- Poco consumo de espacio en disco duro
- Códecs instalados por defecto
- Estabilidad
- Soporte a largo plazo

Puntos en contra de Debian:

- El entorno de escritorio por defecto (Gnome) consume muchos recursos.
- Pocas opciones de configuración.
- Sin programas privativos a excepción de que se agreguen sus repositorios.
- Entorno de escritorio difícil de usar y entender.
- Paquetería menos actualizada que en las demás distros.
- Personalización de escritorio por extensiones web.
- Difícil para un usuario nuevo en GNU/Linux

6.2 Ubuntu 16.04 LTS

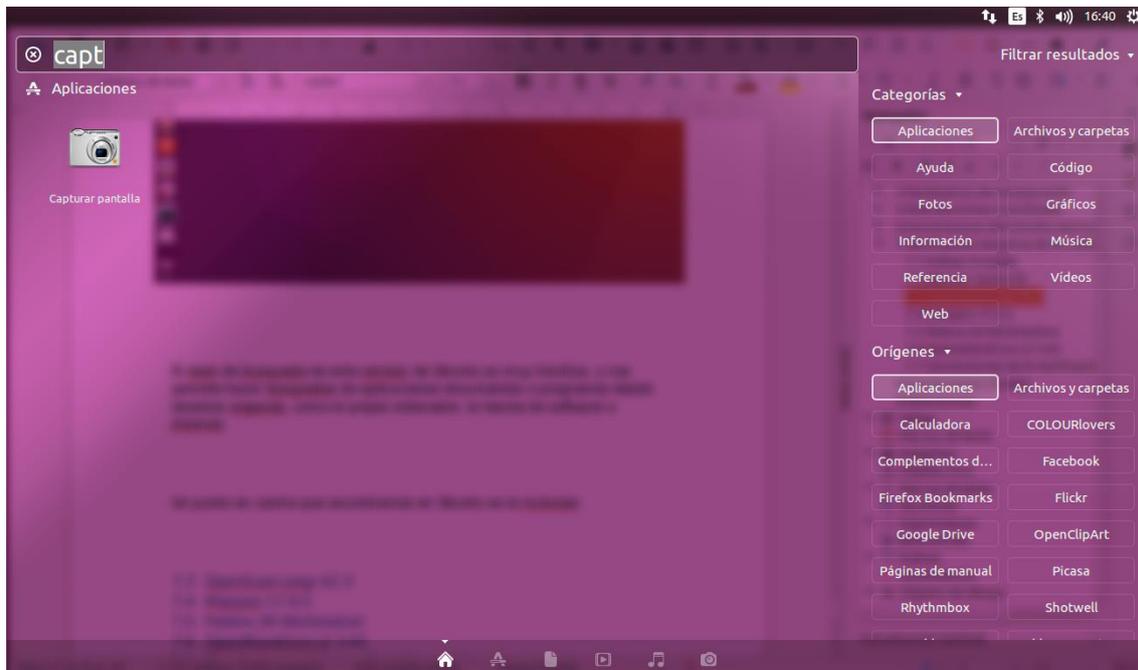
Nada más finalizada la instalación de Ubuntu nos damos cuenta que estamos ante un sistema operativo mucho más amigable para nuevos usuarios en GNU/Linux. Encontramos la barra de menús a la izquierda y en ella tenemos desde un principio los accesos principales a aplicaciones y elementos montados, además podemos agregar o eliminar nuevos accesos directos. En cierto modo este panel es parecido al de Gnome 3, pero Gnome tiene algunos detalles que hacen que no esté tan enfocado al uso para nuevos usuarios, como por ejemplo la vista rápida de actividades o el mero hecho que el menú desaparezca y nos encontremos perdidos en un mar de aplicaciones abiertas.



Ilustración 15: Menú y barra de tareas de Ubuntu 16.04

El dash de búsqueda de esta versión de Ubuntu es muy intuitivo, y nos permite hacer búsquedas de aplicaciones documentos o programas desde diversos orígenes, como el propio ordenador, la tienda de software o internet.

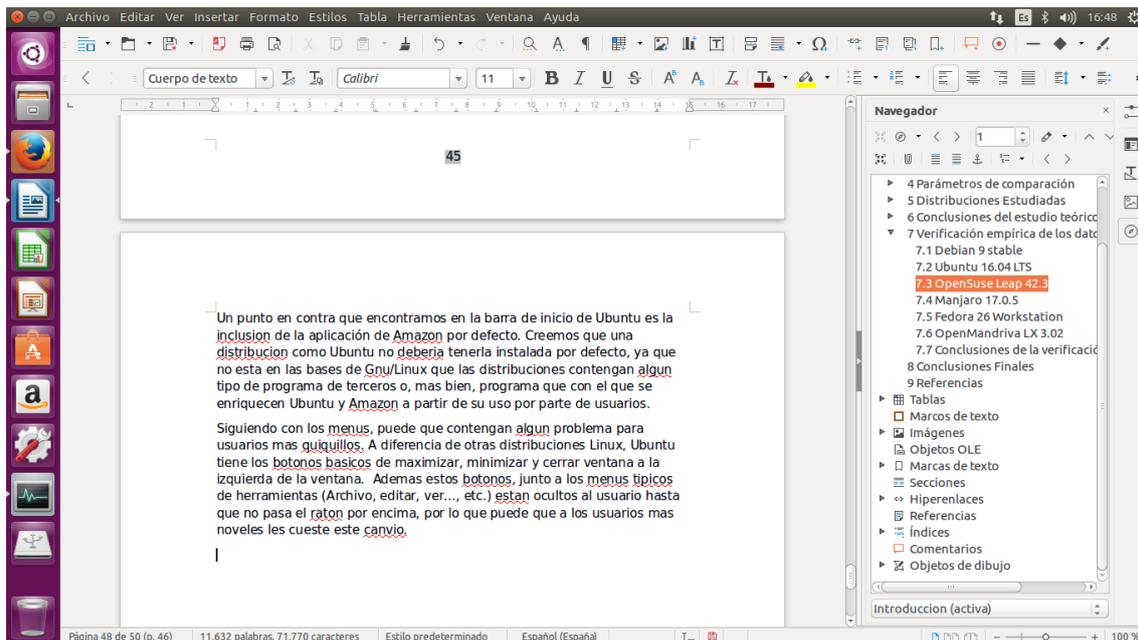
Ilustración 16: Dash de búsqueda de Ubuntu



Un punto en contra que encontramos en la barra de inicio de Ubuntu es la inclusión de la aplicación de Amazon por defecto. Creo que una distribución como Ubuntu no debería tenerla instalada por defecto, ya que no está en las bases de GNU/Linux que las distribuciones contengan algún tipo de programa de terceros o, más bien, programa que con el que se enriquecen Ubuntu y Amazon a partir de su uso por parte de usuarios.

Siguiendo con los menús, puede que contengan algún problema para usuarios más quisquillosos. A diferencia de otras distribuciones Linux, Ubuntu tiene los botones básicos de maximizar, minimizar y cerrar ventana a la izquierda de la ventana. Además, los menús típicos de herramientas (archivo, editar, ver..., etc.) están ocultos al usuario hasta que no pasa el ratón por encima, por lo que puede que a los usuarios más noveles les cueste este cambio.

Ilustración 17: Menús ocultos en Ubuntu 16.04



Esto, no obstante, se puede cambiar. Podemos hacerlo pulsando con el botón derecho encima del escritorio y seleccionando cambiar el fondo del escritorio. A partir de ahí seleccionamos la pestaña Comportamiento y donde pone Mostrar los menús de las ventanas seleccionamos “En la barra de título de cada ventana”.

En cuanto al consumo y rendimiento. Nada más arrancar Ubuntu 16.04 hace uso de 1GB de RAM y aproximadamente un 10% de procesador. Estos valores se incrementan un poco más con la suite LibreOffice iniciada, pero, aun así, son unos valores más que correctos para un ordenador con tan pocos recursos. A diferencia de su “hermano” Gnome 3, Unity aprovecha mejor la poca memoria y procesador que se la ha dado a la máquina virtual; el uso y la navegación son mucho más fluidos que en Debian, cosa que me sorprendió gratamente. Además, la instalación limpia ocupa muy poco espacio, en concreto, 5.1GB.

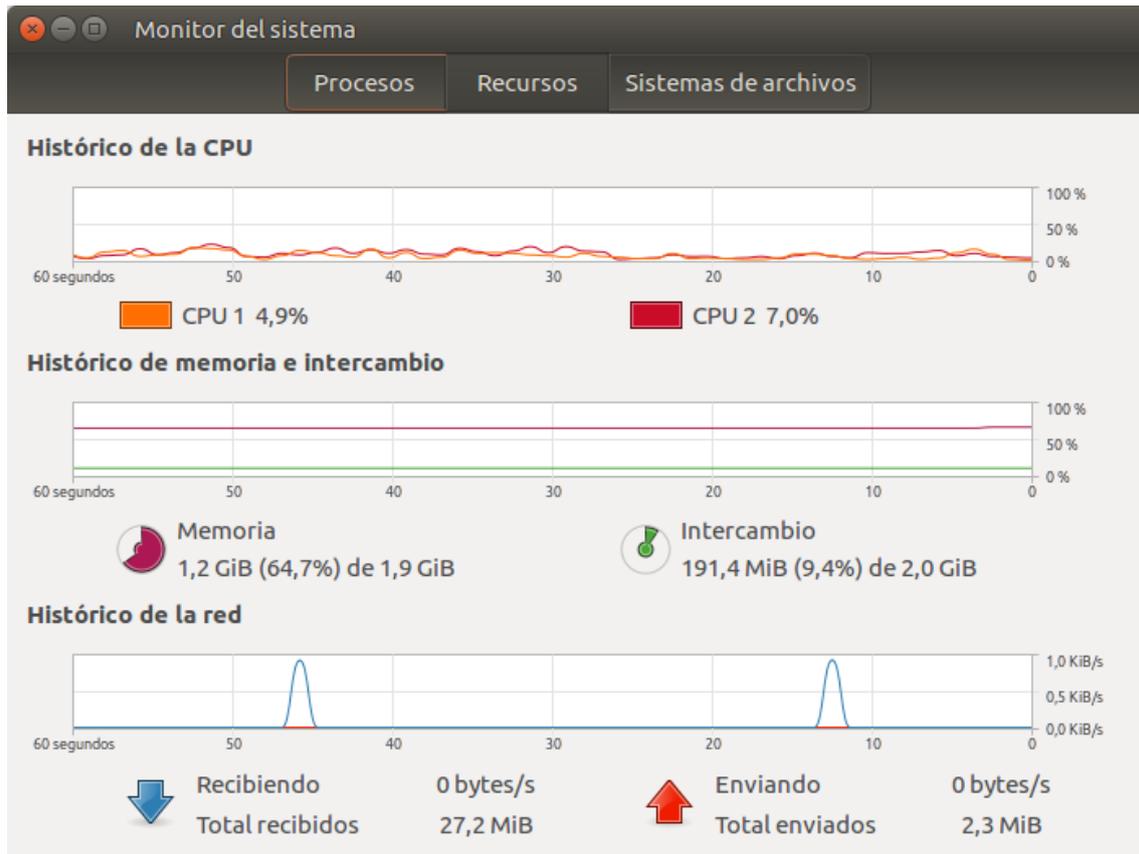


Ilustración 18: Consumo de recursos en Ubuntu 16.04

En referencia al software, en esta distribución nos encontramos tanto programas libres como programas con componentes privativos, por lo que estamos en una distribución donde en un principio se le pueden instalar todos los programas disponibles en GNU/Linux sin problemas. El centro de software es sencillo e intuitivo y nos ofrece una apariencia muy similar a la Play Store de Android o App Store de Apple a la que tan acostumbrados estamos la mayoría de usuarios.

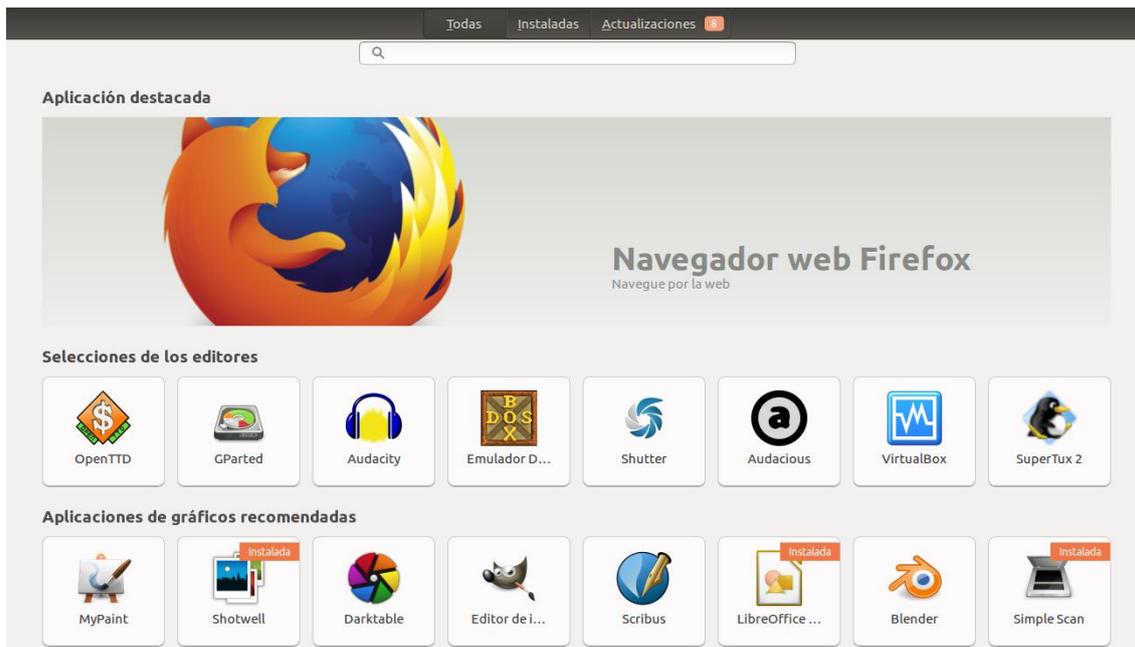


Ilustración 19: Tienda de aplicaciones de Ubuntu

En cuanto a la configuración del sistema, como es el caso del touchpad en portátiles, no encontramos ningún tipo de configuración para apagar el touchpad cuando se escribe, ni tampoco para hacer gestos o arrastrar con los dedos. Esto es debido a que Unity es similar a Gnome en cuanto a opciones de configuración; es fácil de usar y muy intuitivo, pero a veces demasiado.

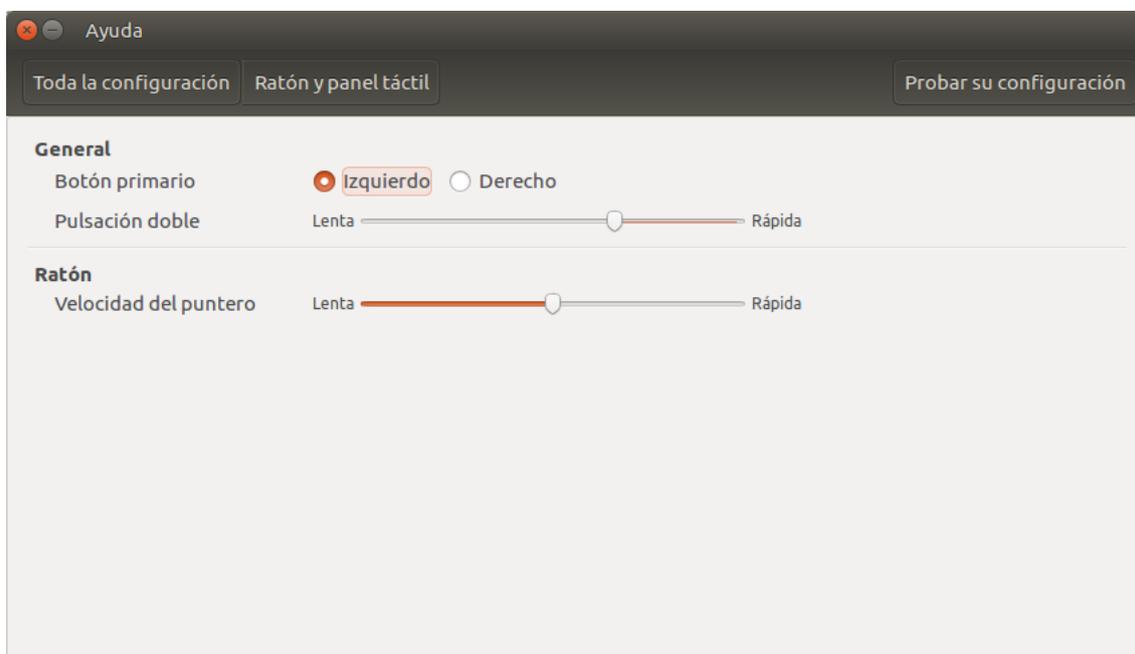


Ilustración 20: Opciones de ratón y touchpad en Ubuntu 16.04

Otro punto que no ha gustado es que cuando la pantalla se apaga para ahorrar energía el usuario queda bloqueado y es necesario poner la contraseña para volver a acceder. Esto es bastante incomodo, pero se puede cambiar yendo a “preferencias del sistema”, “brillo y bloqueo” y desmarcar la opción bloquear la pantalla.

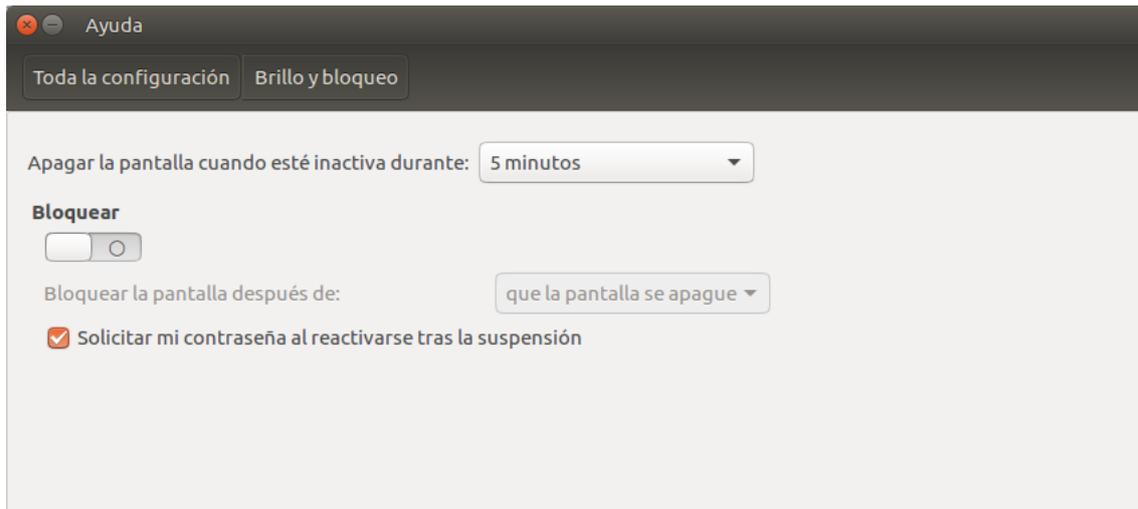


Ilustración 21: Opciones de bloqueo de pantalla

Por otro lado, las aplicaciones están en un término medio de actualización, eso significa que no siempre están a la última y con posibilidad de problemas como veremos más adelante en Manjaro, pero tampoco están tan obsoletas como en Debian, siendo las versiones de las aplicaciones adecuadas para un usuario que busca lo nuevo, pero también lo estable.

Hay que añadir que al igual que Debian, Ubuntu tiene un soporte de 5 años por lo que en un principio esta distribución sería una gran candidata para nuevos usuarios de GNU/Linux.

Resumiendo:

Puntos a favor:

- Sistema operativo amigable para nuevos usuarios
- Navegación y uso fluidos teniendo en cuenta los pocos recursos de la maquina
- Poco uso de espacio en disco duro por la instalación.
- Inclusión de software privativo y libre
- Centro de software sencillo y fácil de usar

- Aplicaciones bastante actualizadas y estables
- Soporte LTS largo (5 años)

Puntos en contra

- Inclusión de software con fines comerciales (Amazon)
- Botones a la izquierda de la ventana
- Barra de menú oculta
- Pocas opciones de configuración
- El usuario queda bloqueado por defecto al apagarse la pantalla

6.3 OpenSuse Leap 42.3

Una vez puesta en marcha OpenSuse Leap, nos damos cuenta de que ha sido la distribución que con más facilidad he instalado en la máquina virtual, solo he tenido que modificar el idioma y rellenar el nombre de usuario y la contraseña para llevar a cabo la instalación.

Cuando iniciamos el sistema, vemos de que se trata de una distribución muy madura y estable. Esto lo demuestra con su centro de control Yast; una herramienta con la que se puede desde instalar programas a actualizar el kernel.

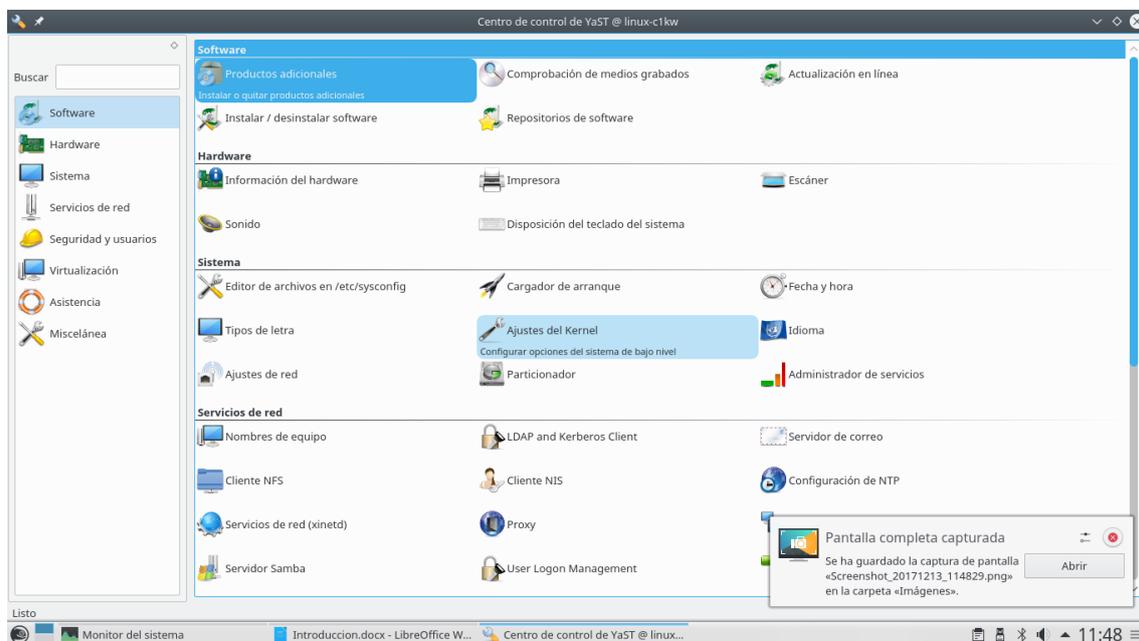


Ilustración 22: Centro de control Yast

Si analizamos Yast, nos llevamos la agradable sorpresa de la facilidad de configuración de absolutamente todos los parámetros de OpenSuse, incluido los gestos de touchpad o el bloqueo cuando se escribe. Esto también es, en parte, gracias al entorno de escritorio por defecto de la distribución (KDE 5).

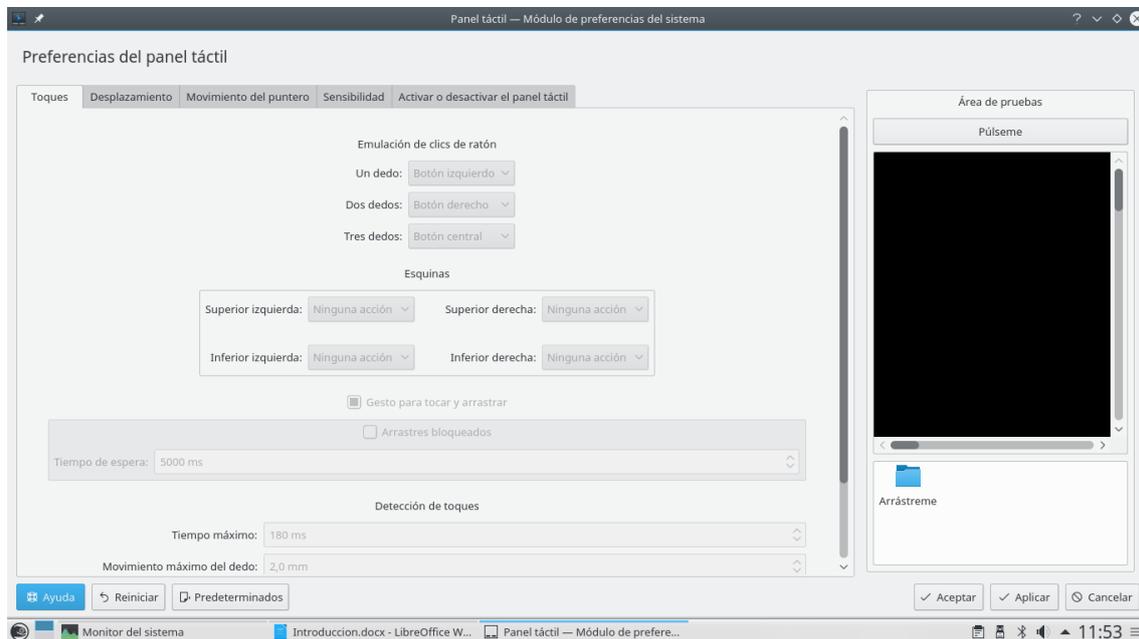


Ilustración 23: Configuración de Touchpad en OpenSuse

Como ya habíamos dicho en los puntos anteriores, kde 5 nos permite configurar todo lo que deseemos y podemos dejar cualquier distribución con este escritorio totalmente a nuestro gusto. A algunos puede que no les guste que una distribución tenga tantas opciones de configuración, pero a mí, y esto es una opinión personal, me encanta modificar todos los parámetros para que la distribución se adapte. En cuanto a rendimiento, Opensuse está muy bien optimizado y funcionaria bien incluso con menos recursos. La navegación por los menús y por la web es ligera y fluida, pudiendo realizar tareas pesadas como reproducción de videos en 1080p sin problemas en el sistema por falta de memoria. Como muestra podemos ver que el consumo del sistema con LibreOffice Writer en marcha y la herramienta de captura de pantalla es de menos de 1 giga de Ram y 20% de CPU (aunque se dispare un poco al hacer la captura de pantalla), cosa que hace que esta distribución sea la más optimizada por el momento y que se rompan las teorías que decían que KDE era un entorno pesado y para ordenadores potentes.

En referencia al disco duro, la instalación ocupa más espacio que Ubuntu o Debian; entorno a los 8GB.

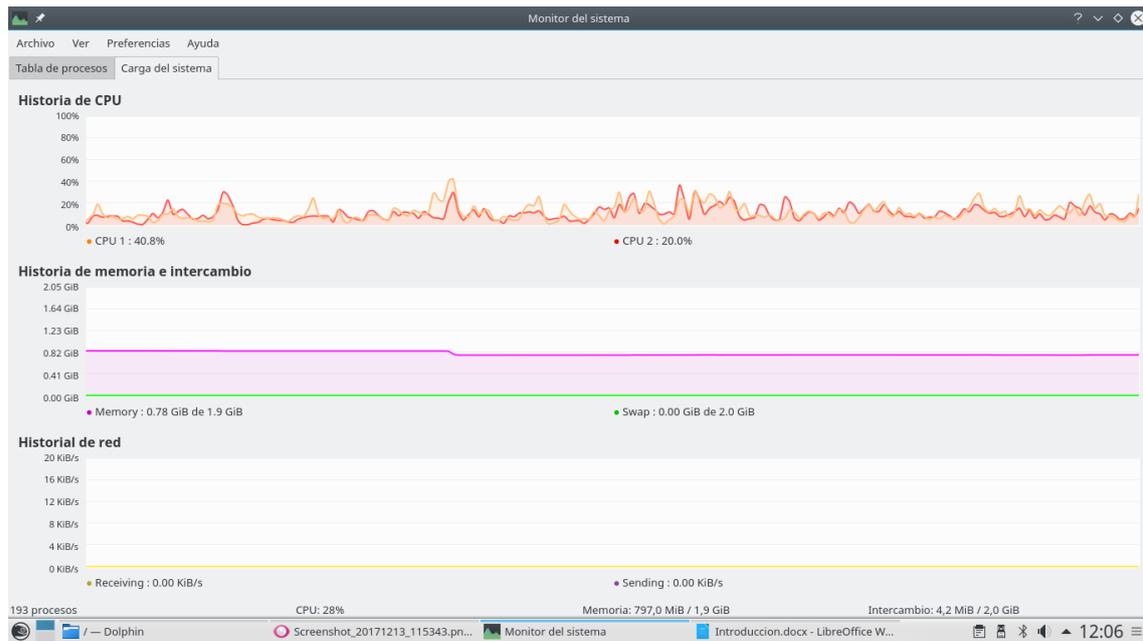


Ilustración 24: Consumo de OpenSuse Leap

Por lo referente al menú de inicio, lo encontramos mucho más fácil que el menú de GNOME y bastante más que el menú de Unity. En este caso tenemos un menú donde las aplicaciones se agrupan por categorías, con una barra de accesos directos en el lateral y un buscador. Este tipo de menú es muy útil debido a que permite ver todas las aplicaciones instaladas en el sistema de un solo vistazo, cosa más complicada en Unity y Gnome. Además, tenemos una barra inferior donde se muestran todas las aplicaciones abiertas y un panel de notificaciones donde encontramos un listado de todos los avisos en orden cronológico.

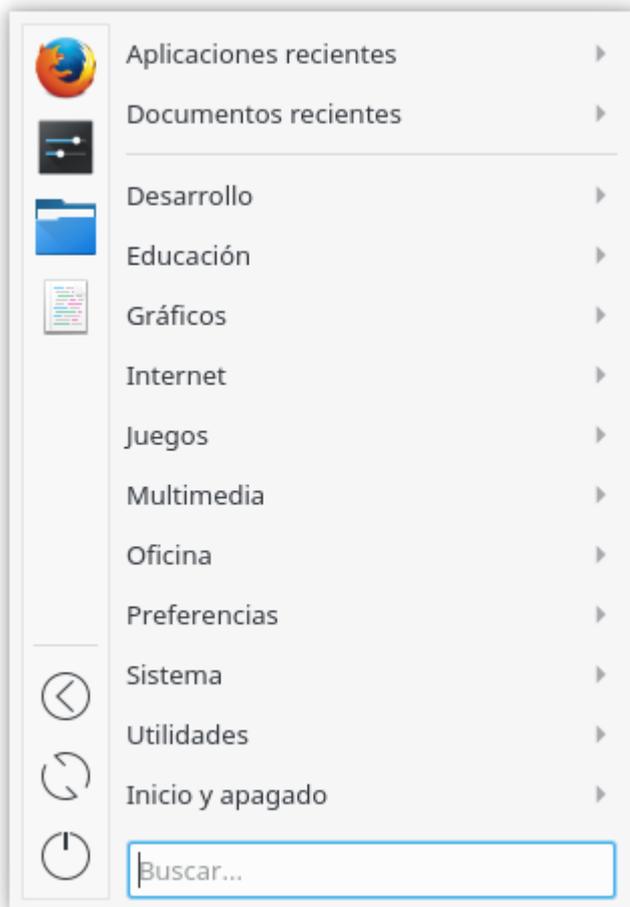


Ilustración 25: Menú de OpenSuse Leap

En lo que respecta a los programas, OpenSuse cuenta con los esenciales instalados por defecto. Un punto a apreciar, y es más por el entorno seleccionado (KDE) que, por la distribución, es la integración de los programas con el sistema. En OpenSuse los programas lucen agradables a la vista, sin errores de apariencia, y funcionan como un mismo paquete dentro de la distribución. En Debian y Ubuntu los programas lucían más independientes, sin demasiada integración entre ellos, haciendo el sistema menos agradable para el usuario.

Otro punto a destacar es que encontramos los programas por defecto de Kde de mucha más calidad que los de Gnome o Unity. Un ejemplo es el programa de reproducción Amarok, donde vemos opciones muy diversas; desde un gestor de caratulas hasta a una herramienta de letras, cosa que no pasa en los programas de reproducción de las dos primeras distribuciones estudiadas.

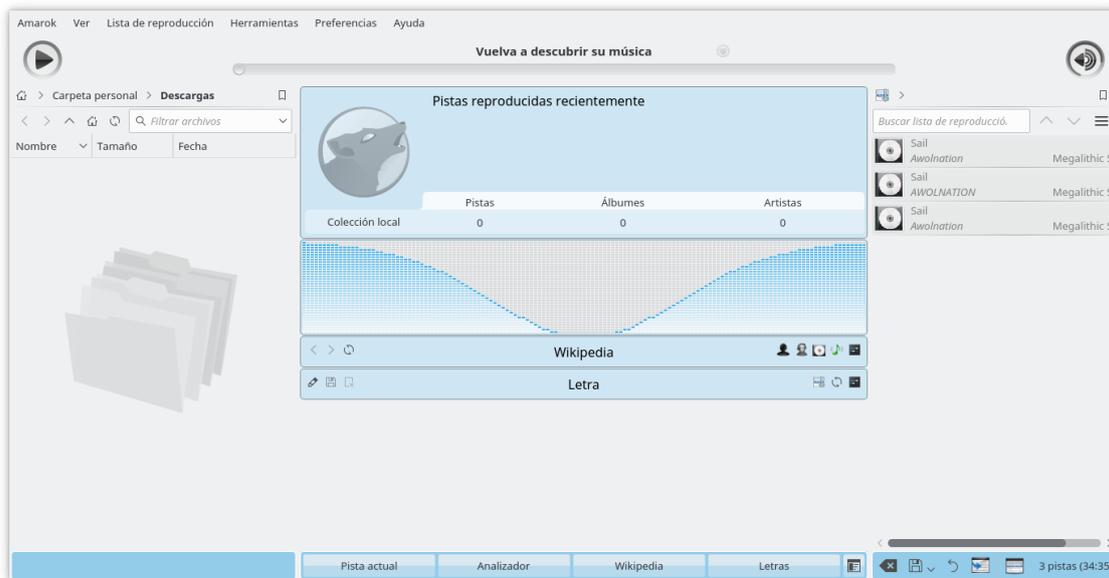


Ilustración 26: Aplicación de reproducción de música Amarok

Como aclaración, destacar que estos puntos que acabamos de conocer no dependen de la distribución en si, sino del entorno de escritorio instalado. En este TFG estudiaremos las distribuciones con su entorno por defecto, pero hay que matizar que tanto Debian y Ubuntu se pueden instalar con KDE, cosa que haría cambiar la valoración de sus programas.

Siguiendo con el tema del reproductor de medios, me he encontrado con el problema que no reproduce nuestra música en formato mp3. Esto es debido a que hay varios formatos multimedia que no pueden incluirse en el medio de instalación de OpenSuse porque son propietarios, están patentados o están restringidos, así que para reproducirlos hemos de instalar los códecs multimedia faltantes accediendo al enlace de la wiki de Opensuse <http://opensuse-community.org/codecs-kde.ymp>

Un punto a tener en cuenta sobre OpenSuse es que es una distro donde la seguridad del usuario es muy importante. Es por ello que la distribución se instala con un cortafuego por defecto y un centro de seguridad, que son accesibles a través de yast. Esto en un principio no será de mucha importancia para usuarios noveles, pero puede resultar muy útil para usuarios más avanzados centrados en la seguridad del equipo.

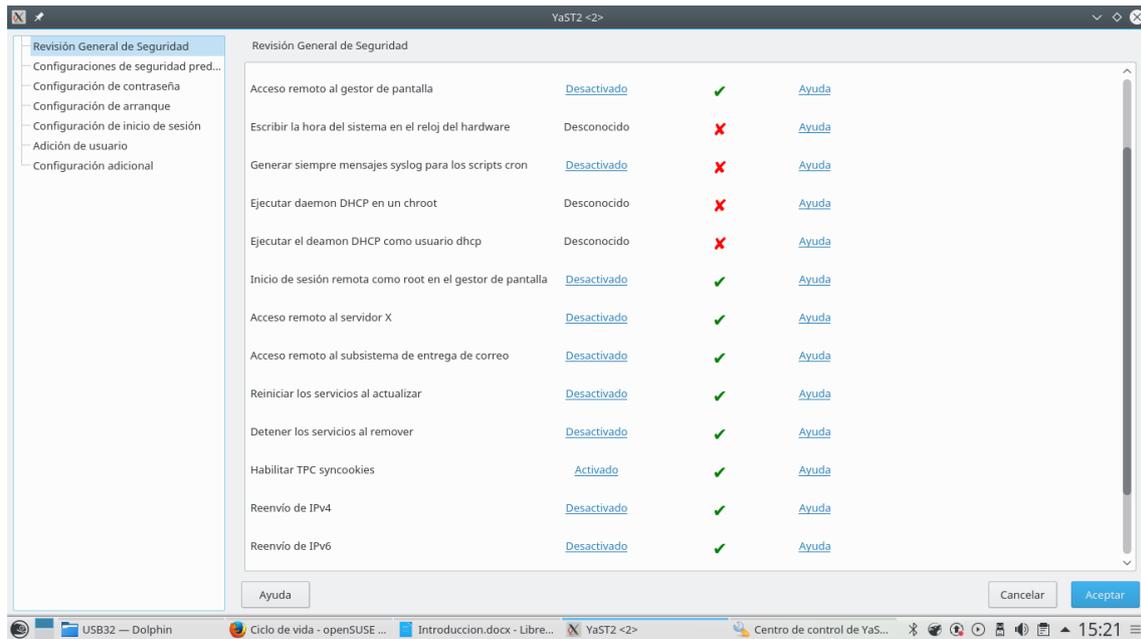


Ilustración 27: Centro de Seguridad en OpenSuse Leap

En lo referente a la instalación de nuevas distribuciones, OpenSuse pone a disposición del usuario por medio de Yast la instalación y desinstalación de programas. En nuestro caso nos encontramos con una aplicación que funciona adecuadamente pero que no tiene la apariencia de la tienda de Ubuntu y además es más complicada de utilizar. Por ejemplo, si queremos instalar dropbox, la herramienta nos devuelve 4 tipos de paquetes y, aunque se entiende bastante bien para que sirve cada uno, esto puede ser un problema para usuarios noveles.

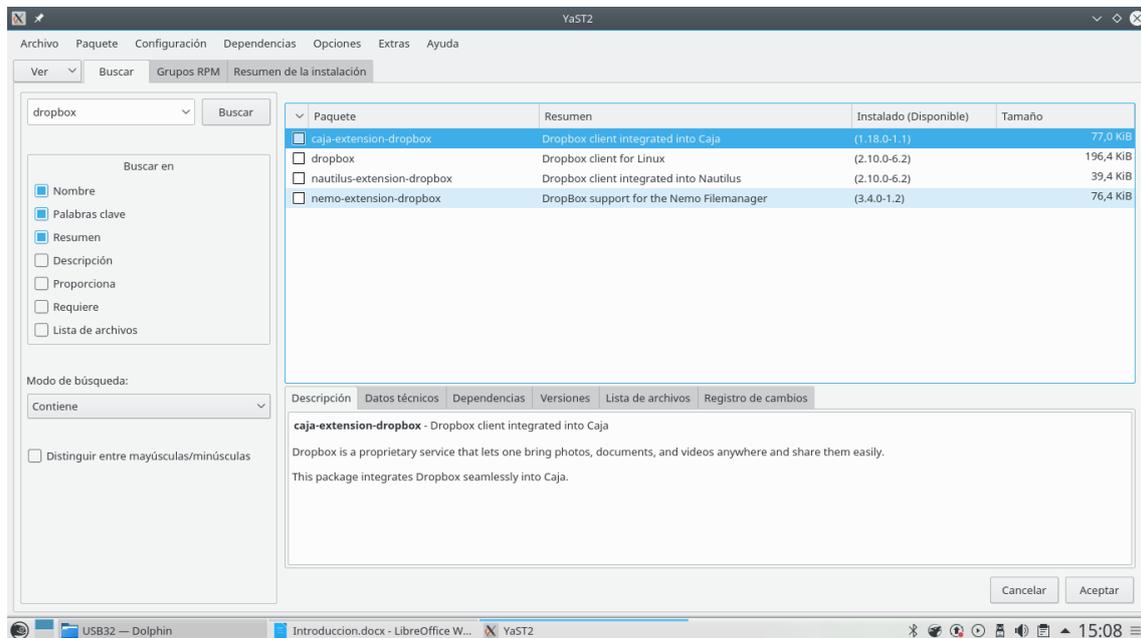


Ilustración 28: Tienda de Software de OpenSuse

Siguiendo con instalación de programas, esta distribución nos brinda la oportunidad de instalar software tanto libre como privativo y, al tratarse de la rama Leap de OpenSuse los programas están actualizados y son estables, al mismo estilo que en Ubuntu.

En cuanto al ciclo de vida de la distribución, OpenSuse nos brinda 3 años. Un tiempo bastante menor al soporte de Ubuntu o Debian.

Resumiendo:

Puntos a favor:

- Instalación rápida y fácil
- Centro de control Yast para la configuración del sistema
- Posibilidad de configuración de todos los detalles gracias al entorno KDE
- Consumo de recursos optimizado, incluso usando un entorno de escritorio pesado (KDE)
- Menú de inicio y barra de tareas fáciles e intuitivos.
- Aplicaciones muy integradas con el entorno de escritorio
- Aplicaciones con detalles que las hacen mejores a las ya vistas en Unity o Gnome.
- Paquetes tanto libres como privados sin necesidad de modificar repositorios
- Cortafuegos y centro de seguridad instalados por defecto

Puntos en contra:

- La instalación consume más espacio en disco que Ubuntu o Debian
- Códecs no instalados por defecto
- Tienda de aplicaciones difícil para usuarios noveles
- Solo 3 años de tiempo de vida de la distribución

6.4 [Manjaro 17.0.5](#)

Después de instalar Manjaro 17 nos encontramos una distribución con un entorno de escritorio pulcro y agradable a la vista, con un menú intuitivo muy similar al antiguo gnome 2. En el encontramos una lista de aplicaciones ordenadas por categoría, junto a una lista de aplicaciones favoritas (que podemos modificar) y un buscador de software y documentos. Junto al menú encontramos la barra de ventanas abiertas y la barra de notificaciones del sistema. Los iconos son bastante agradables a la vista y hacen la navegación por el menú fácil para cualquier usuario. En definitiva, Manjaro 17.0.5 XFCE nos ofrece un escritorio sencillo pero muy efectivo.

Durante la ejecución de las primeras aplicaciones nos encontramos con los primeros problemas de la aplicación. Por ejemplo, la suite LibreOffice se ha instalado en inglés, por lo que los menús están en ese idioma y no se ofrece ningún corrector de español.

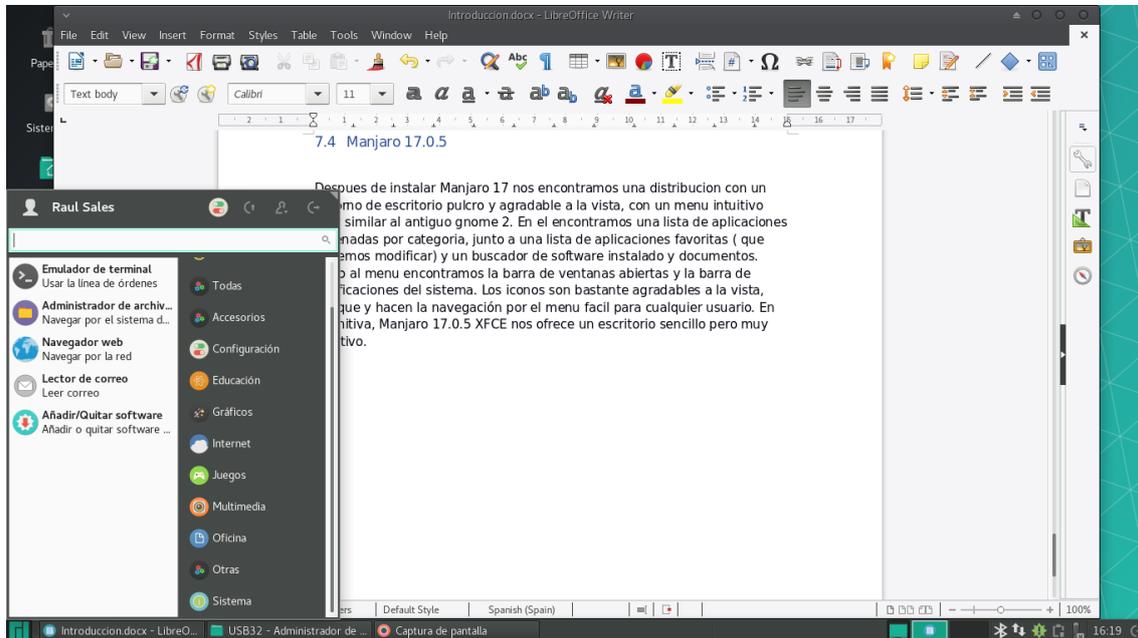


Ilustración 29: LibreOffice Writer en inglés

Para instalar el programa y el corrector en español buscamos la solución en la wiki de Arch Linux. Aquí nos encontramos otro problema, el primer paso de la solución es actualizar el sistema, lo cual produce un conflicto de dependencias entre paquetes, debido a que Manjaro es una versión Rolling release y sus paquetes están actualizados al máximo, pero son poco estables.

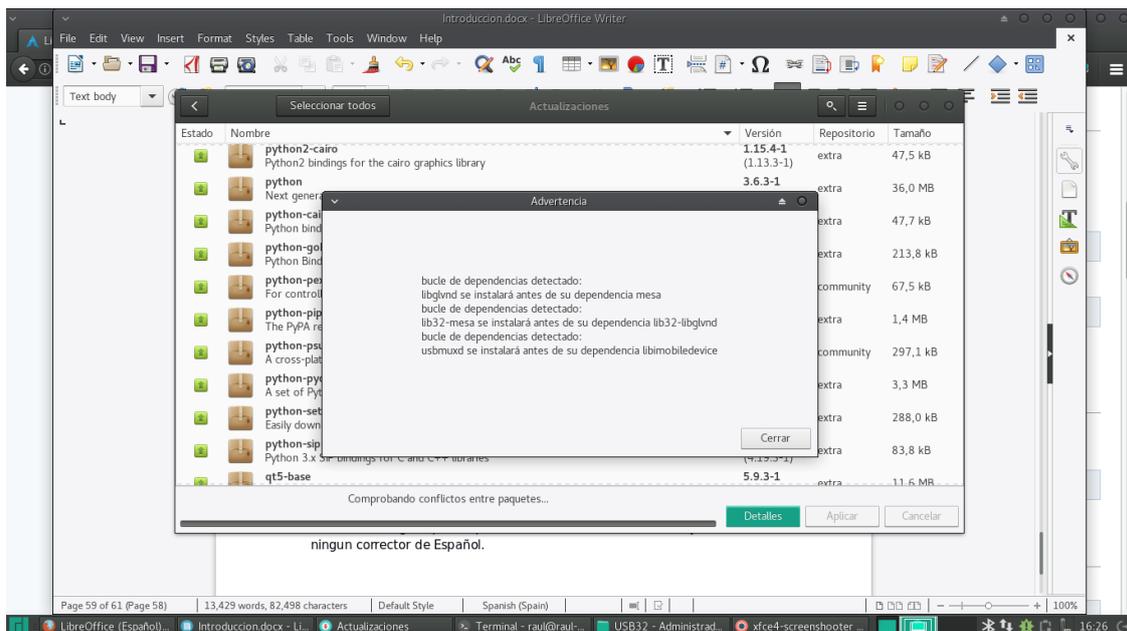
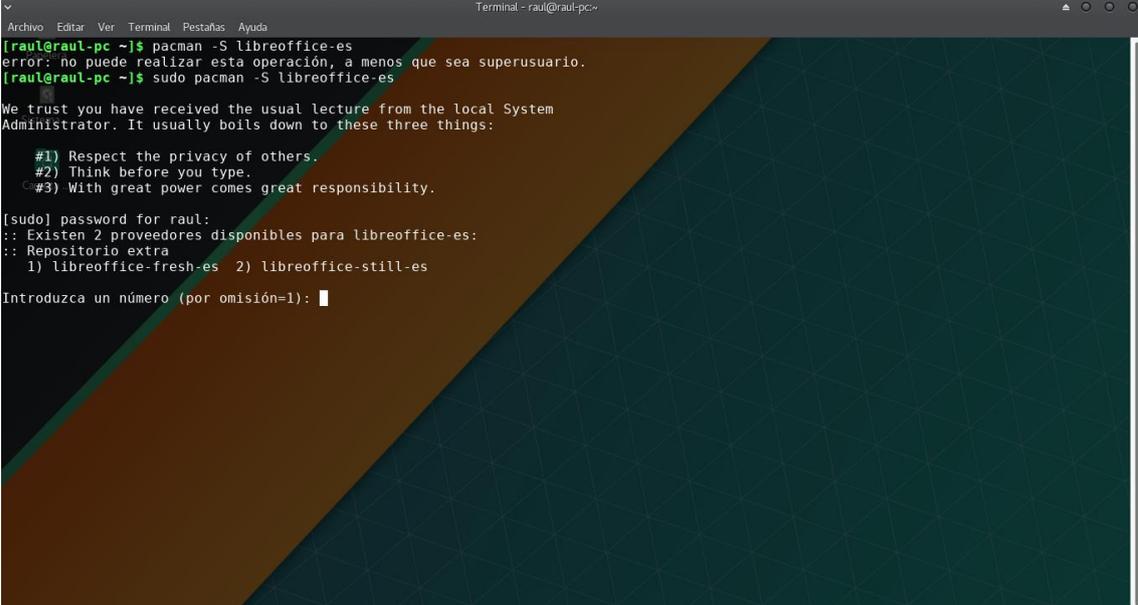


Ilustración 30: Conflictos de dependencias en Manjaro

Una vez solucionados los conflictos de dependencias y actualizado el sistema pasamos a instalar el paquete libreoffice-es. El problema viene cuando nos dice que tenemos dos proveedores para la instalación (libreoffice-still y libreoffice-fresh), por lo que hemos de consultar otra vez la wiki de Manjaro para seleccionar el proveedor correcto y poder instalar el idioma.



```
Terminal - raul@raul-pc-
[raul@raul-pc ~]$ pacman -S libreoffice-es
error: no puede realizar esta operación, a menos que sea superusuario.
[raul@raul-pc ~]$ sudo pacman -S libreoffice-es
We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

 #1) Respect the privacy of others.
 #2) Think before you type.
 #3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for raul:
:: Existen 2 proveedores disponibles para libreoffice-es:
:: Repositorio extra
   1) libreoffice-fresh-es  2) libreoffice-still-es
Introduzca un número (por omisión=1):
```

Ilustración 31: Presencia de dos proveedores para un mismo paquete

Este proceso que acabamos de ver (instalar un simple paquete) nos ha hecho darnos cuenta de lo difícil que es la instalación de nuevo software en Manjaro debido a las actualizaciones Rolling release. En una simple instalación hemos tenido problemas de dependencias incumplidas y de proveedores de software, por lo que nos encontramos ante una distribución bastante inestable y desaconsejada para usuarios noveles.

Por otro lado, los principales desarrolladores de drivers propietarios no suelen producir software compatible con el formato de paquetería Pacman, sino que lo desarrollan para su disponibilidad en formato .rpm y .deb. Debido a esto a algunos usuarios se les puede atragantar la instalación de algunos controladores. Por ejemplo, nosotros hemos sido incapaces de configurar la impresora Brother para que funcione de forma inalámbrica, debido a que los controladores no están disponibles en un formato entendible por Manjaro.

Otro punto negativo lo tenemos en el panel de control de Manjaro. Tenemos 4 menús de categorías donde los accesos directos aparecen muy juntos, haciendo difícil la comprensión. Además, nos encontramos dentro de la configuración dos accesos directos a editores de configuraciones: la configuración del sistema de manjaro y la configuración de XFCE. Estos accesos son bastante liosos debido a que tienen un icono similar al del panel de control por lo que pensamos que la distribución debería mejorar el panel de control, haciéndolo más fácil para cualquier usuario.

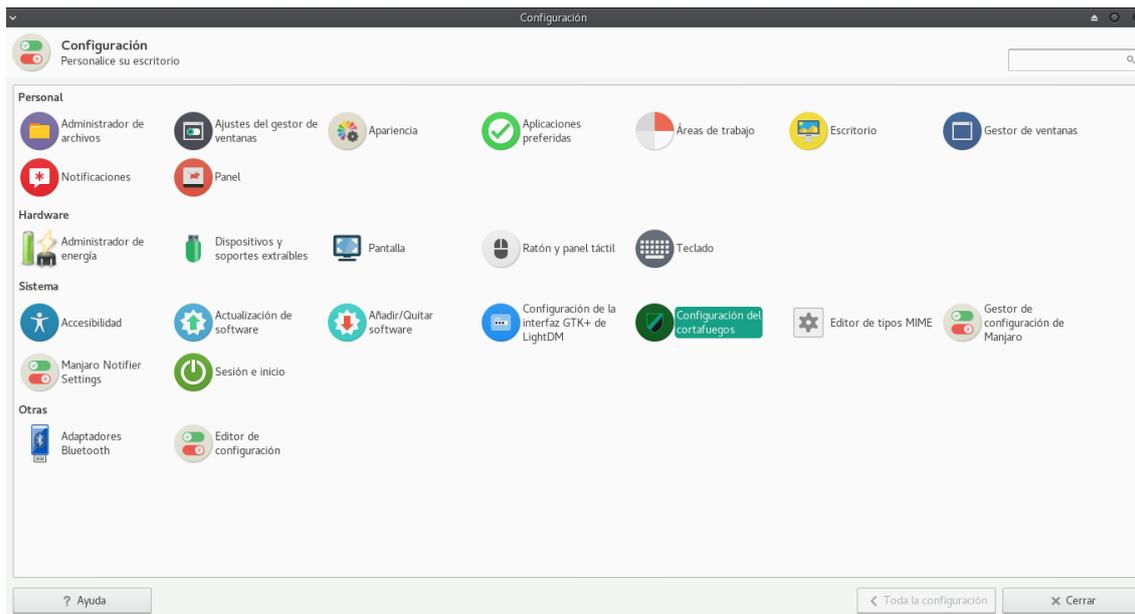


Ilustración 32: Centro de control de Manjaro

En lo referente a las aplicaciones, como ya hemos mencionado están actualizadas al máximo sin tener en cuenta la estabilidad. Esto puede ocasionar errores o pérdidas de información, por lo que se debe usar Manjaro con la máxima precaución. Por otro lado, la herramienta para instalar software es bastante similar a la de OpenSuse, con unos menús un poco liosos para personas que no han utilizado ninguna vez GNU/Linux. Además, el icono de buscar aplicaciones en la tienda queda bastante oculto y si por ejemplo buscamos la palabra Torrent, no nos muestra solamente los programas, sino que también nos muestra las librerías y dependencias.

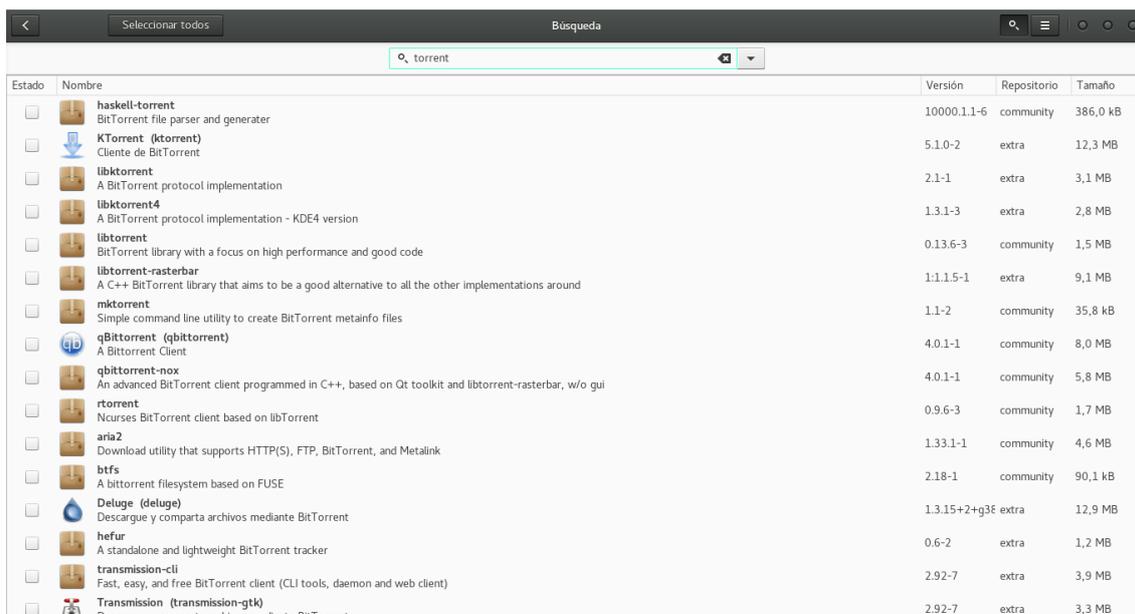


Ilustración 33: Búsqueda de la palabra "Torrent" en la tienda

Por otra parte, las aplicaciones tienen el mismo estilo que en Debian y Ubuntu; carecen de la profesionalidad, integración, calidad de apariencia y opciones de los programas de una distribución con Kde.

Hay que añadir, eso sí, que en Manjaro tenemos el mayor número de aplicaciones disponibles gracias a Pacman y Aur (otro gestor de paquetes), tanto libres como privativas y que al ser una distribución Rolling Release no tenemos un ciclo de vida, sino que el sistema se va actualizando siempre automáticamente.

Uno de los problemas que nos han molestado más en Manjaro es que al igual que en otras distribuciones el usuario se bloquea cuando se apaga, pero en el caso de Manjaro con XFCE si estábamos escuchando música, esta se pone en pausa, haciendo que no nos podamos dejar el ordenador encendido viendo, por ejemplo, un video de YouTube muy largo. Hay que añadir que, a parte de la molestia del problema mencionado, hemos probado todas las soluciones mencionadas en Internet y ninguna nos ha funcionado, por lo que nos hemos tenido que habituar a este fallo.

Otro punto que comentar es, que al igual en Debian y Ubuntu, las opciones de configuración son muy limitadas. El entorno XFCE hace especial hincapié a la ligereza y es esto lo que produce que se presente con las opciones justas para una configuración básica.

Por último, hacemos hincapié en el elevado rendimiento de Manjaro. El sistema arranca muy rápido y es el más fluido que hemos probado hasta el momento. El principal motivo de esto es el entorno de escritorio XFCE, que le aporta ligereza y poco consumo de recursos. No en vano, si analizamos el gestor de tareas, vemos que Manjaro solo consume 800MB de memoria Ram y un 10% de procesador teniendo el gestor de archivos, la terminal y el programa LibreOffice Writer en funcionamiento. La instalación en cambio es la que más espacio ocupa por el momento; aproximadamente 12GB. Esto es bastante para una distribución con un entorno de escritorio ligero y pocas aplicaciones pesadas.

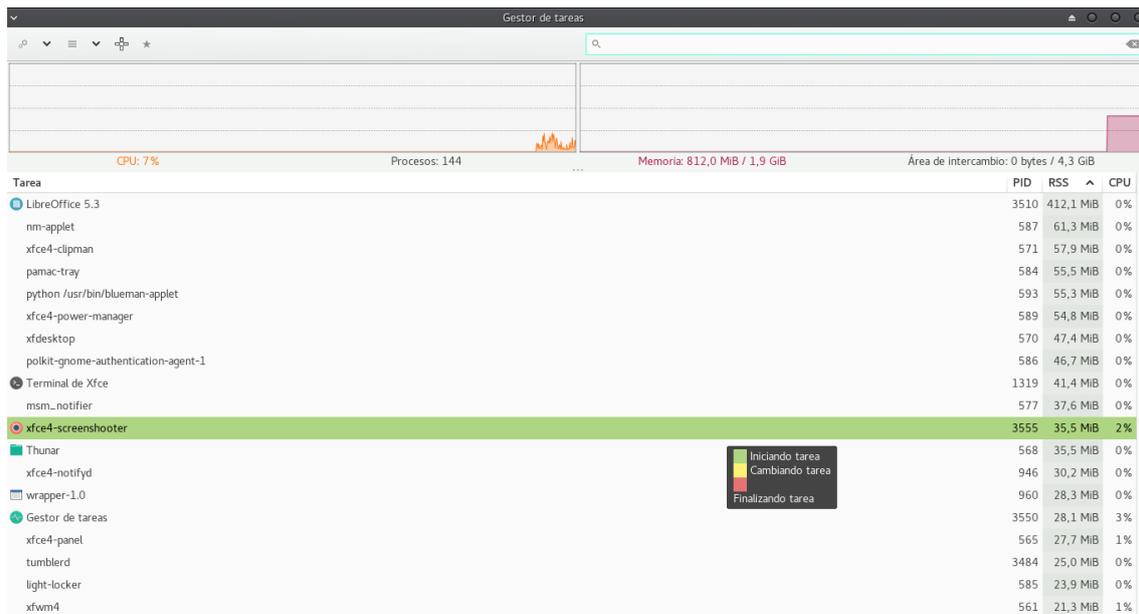


Ilustración 34: Consumo de recursos en Manjaro

Puntos a favor:

- Entorno de escritorio pulcro y agradable
- Menú de inicio intuitivo
- Distribución con el mayor número de paquetes
- Distribución sin ciclo de vida debido a las actualizaciones Rolling Release
- Entorno de escritorio muy ligero

Puntos en contra:

- A pesar de instalar Manjaro en español, algunos programas vienen en ingles
- Problemas de dependencias al actualizar el sistema
- Presencia de varios proveedores para la instalación de un mismo paquete
- Paquetes muy actualizados, pero poco estables
- Drivers de dispositivos concretos no disponibles para el formato de paquetes de manjaro.
- Panel de control bastante lioso
- Pocas opciones de configuración
- Herramienta de instalación de software poco intuitiva

- Las aplicaciones carecen de la integración, calidad de apariencia y opciones de los programas de una distribución con Kde
- El sistema ocupa bastante espacio una vez instalador
- La reproducción de elementos (videos, música) se pausa al apagarse la pantalla y no se reinicia hasta desbloquear el usuario

6.5 Fedora 26 Workstation

Nada más comenzar con la instalación de esta distribución nos damos cuenta de que el particionado no es el habitual que tenemos presente en otras distribuciones; los menús cambian y tenemos que adaptarnos para poder conseguir instalar el sistema operativo.

Una vez arrancada por primera vez, nos encontramos con la agradable sorpresa de que nos aparece un centro de bienvenida donde configurar el idioma del sistema, el idioma de escritura, los servicios que queremos activar y las cuentas asociadas. Esto supone una ventaja en comparación con otras distribuciones donde tienes que llevar a cabo estas configuraciones manualmente.

Un aspecto que queremos comentar es que Fedora, y Debian tienen el mismo entorno de escritorio y seguramente veamos muchas similitudes en su comparativa. Esto no es debido a la distribución en sí, sino que a posiblemente veremos algunos puntos a favor y en contra parecidos a que vienen con el entorno Gnome 3 por defecto.

El primer problema, lo tenemos con la suite Libreoffice. Al igual que pasaba en Manjaro, los menús están en inglés y el corrector en español no está instalado.

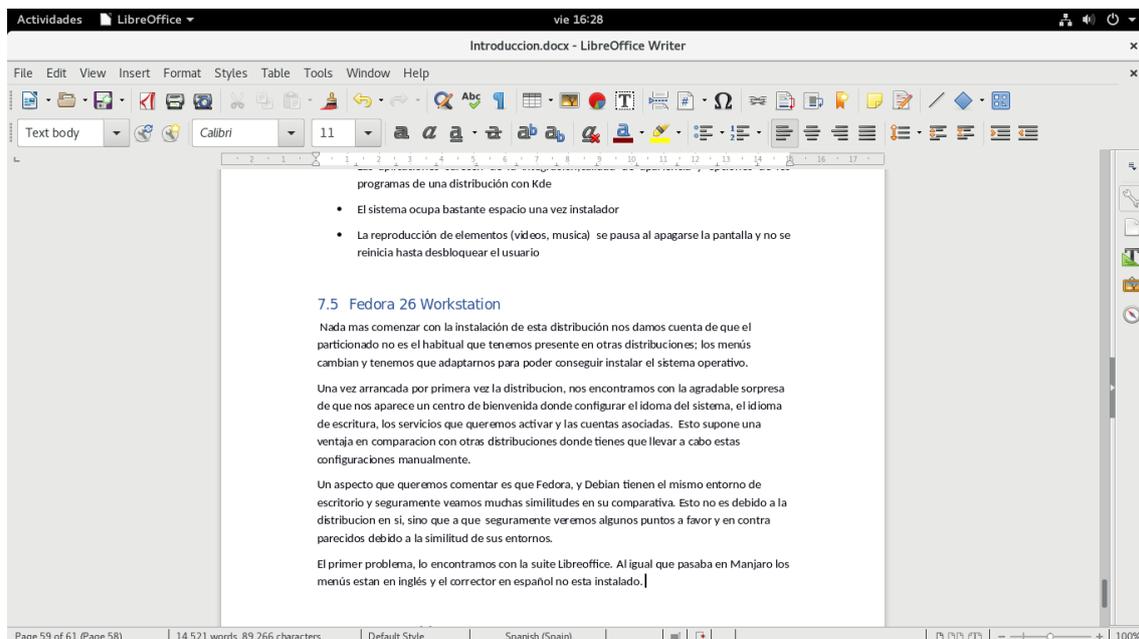


Ilustración 35: LibreOffice instalado en inglés

Para solucionarlo tenemos que instalar el paquete libreoffice-langpack-es y el paquete hunspell-es. Esto lo hacemos por medio de la terminal utilizando los comandos:

dnf- y install libreoffice-es

dnf -y install hunspell-es

Una vez instalados estos paquetes ya disponemos de Libreoffice en español. El principal inconveniente es que hemos tenido que buscar cómo hacerlo en la Web e introducir comandos por terminal, y esto para un usuario que está habituado a que un sistema funcione bien desde el inicio puede ser motivo de que se pase a otra distribución o incluso de que deje el mundo Linux.

Por otro lado, durante la instalación de estos dos paquetes hemos podido comprobar lo pesado que es Fedora con el entorno Gnome por defecto. Teniendo LibreOffice writer abierto el procesador llegaba al 100% de utilización y se estaban consumiendo 1.7Gb de 2 GB de RAM disponibles, además del archivo de paginación. Esto nos hizo ver que esta distribución no está pensada para ordenadores con recursos modestos y que se debe instalar en ordenadores con un buen procesador y más de 2 GB de RAM.

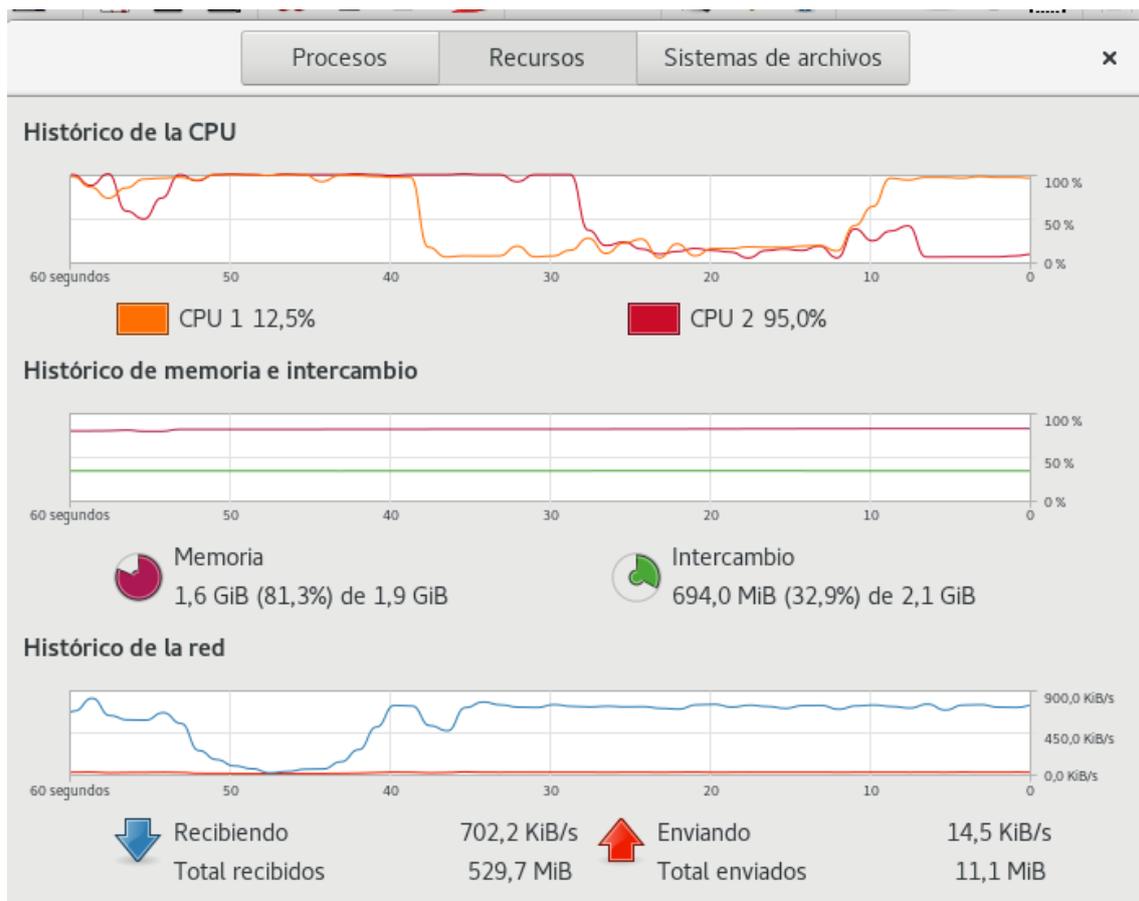


Ilustración 36: Consumo de recursos de Fedora

En referencia al centro del software, nos encontramos con una aplicación muy pulida y estilizada dividida en tres categorías: Todo el software, software instalado y actualizaciones. Tengo que comentar que la aplicación al principio no encontraba ningún tipo de paquete haciendo una búsqueda, pero una vez instaladas las actualizaciones del sistema y refrescados los repositorios ya funcionaba con normalidad. No obstante, creo que el botón de buscar está un poco oculto y que debería haber una barra de búsqueda de aplicaciones más a la vista de los usuarios.

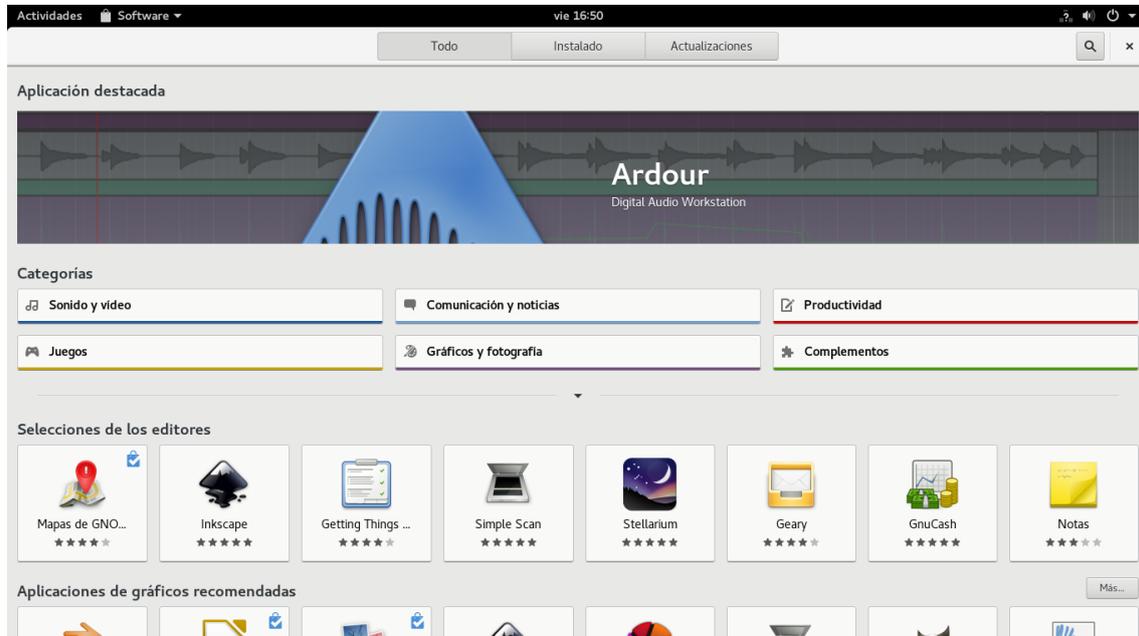


Ilustración 37: Tienda de Fedora

Siguiendo con las aplicaciones, Fedora se centra en ofrecer las aplicaciones más actualizadas. La principal diferencia con Manjaro es que al no ser una versión Rolling reléase, los paquetes son más estables y no tenemos problemas de dependencias o proveedores en la instalación. No obstante, hemos probado a instalar paquetes y vemos que al intentar instalar Dropbox, este no está disponible. Para poder instalar programas privativos tenemos que instalar previamente el repositorio RPM Fusion. RPM Fusion provee software que no incluye el Proyecto Fedora y contiene varios programas que por razones de licencias no pueden incluirse por defecto en la distribución. Para instalarlo escribimos en una terminal:

```
dnf -y install --nogpgcheck http://download1.rpmfusion.org/free/fedora/rpmfusion-free-release-\$\(rpm -E %fedora\).noarch.rpm
http://download1.rpmfusion.org/nonfree/fedora/rpmfusion-nonfree-release-\$\(rpm -E %fedora\).noarch.rpm
```

Una vez hecho esto comprobamos que ya podemos instalar Dropbox en nuestra máquina.

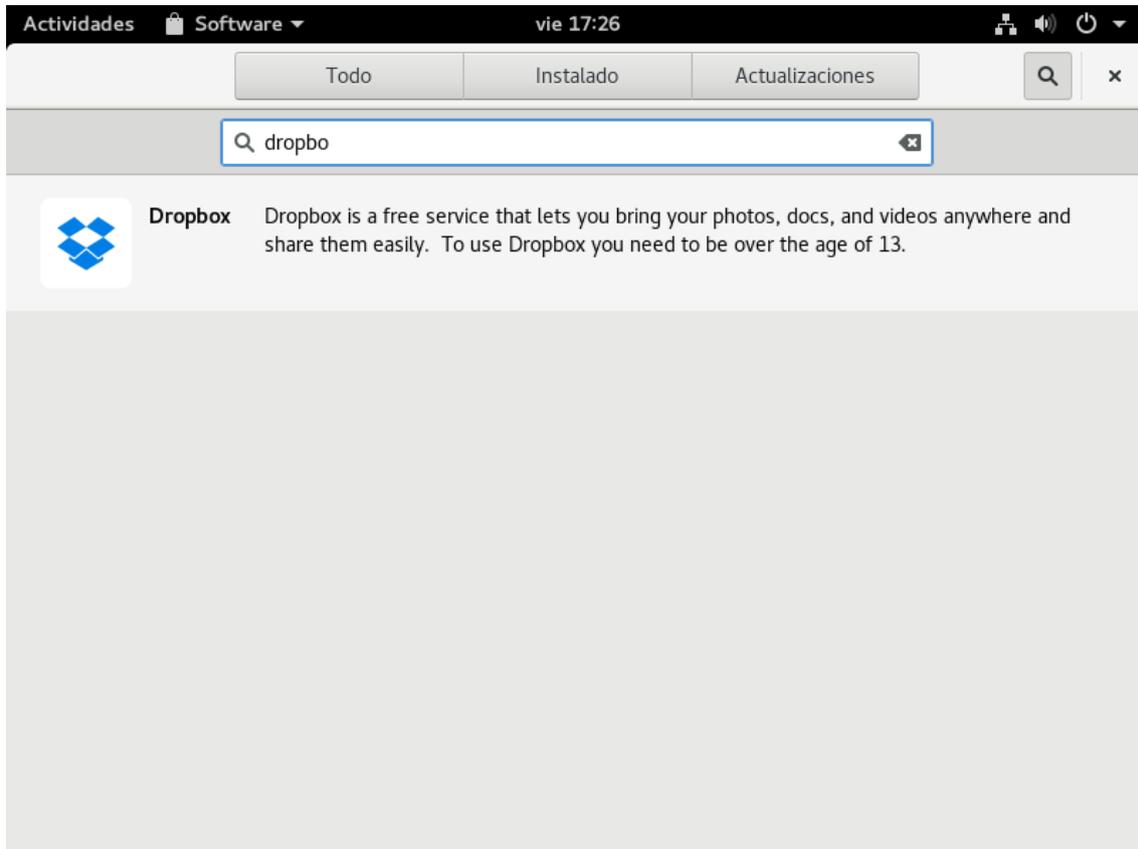


Ilustración 38: Ya podemos instalar software privativo al actualizar los repositorios

Otro punto a tener en cuenta es que Fedora no viene con los códecs de reproducción instalados por defecto por lo que si intentamos reproducir algún archivo nos resultara imposible. Para lograrlo hemos de ejecutar el siguiente comando:

```
sudo dnf install gstreamer1-plugins-base gstreamer1-plugins-good gstreamer1-plugins-ugly gstreamer1-plugins-bad-free gstreamer1-plugins-bad-freeworld gstreamer1-plugins-bad-free-extras ffmpeg
```

Con esto hecho ya tendremos la reproducción de audio y video funcionando.

Por otra parte, al igual que nos pasaba en Debian, y esto es debido al entorno de escritorio, las opciones de configuración son muy pocas, teniendo un escritorio poco modificable. Además, Gnome nos parece difícil de usar para un usuario novel, que se encontrara con problemas si carece de conocimientos y quiere modificar el entorno por medio de sus extensiones.

Por último, añadir que Fedora tiene un ciclo de vida de dos lanzamientos, o sea que, si instalamos Fedora 26, el soporte durara hasta el lanzamiento de la versión 28 (aproximadamente 2 años). 2 años es el menor de los tiempos de soporte de las distribuciones estudiadas hasta ahora, por lo que nos encontramos ante una desventaja para usuarios que busquen un sistema estable y con una instalación de larga duración.

Puntos a favor:

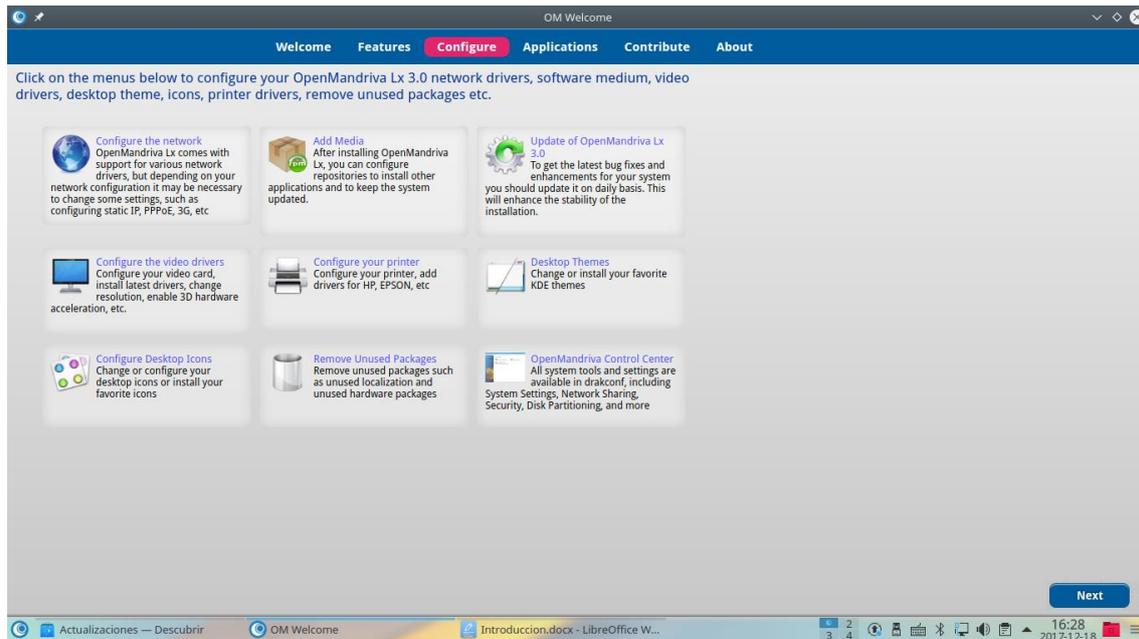
- Aplicación de centro de bienvenida en la primera puesta en marcha
- Aplicación de software pulida y agradable a la vista
- Aplicaciones actualizadas al máximo y estables

Puntos en contra:

- Instalación complicada
- Hemos instalado la distribución en español, pero algunos programas aparecen en inglés
- Es la distribución que más recursos consume por el momento, llegando a colgar la máquina virtual.
- El botón de buscar del centro de software es difícil de ver.
- No disponemos de software privativo en los repositorios por defecto
- Códecs de audio y video no instalados por defecto
- Pocas opciones de configuración de la distribución, incluidos gestos de touchpad.
- Entorno de escritorio difícil de usar y entender para un usuario nuevo en GNU/Linux.
- Configuración del entorno de escritorio por medio de extensiones que se instalan a través de Internet
- Solamente 2 años de tiempo de soporte.

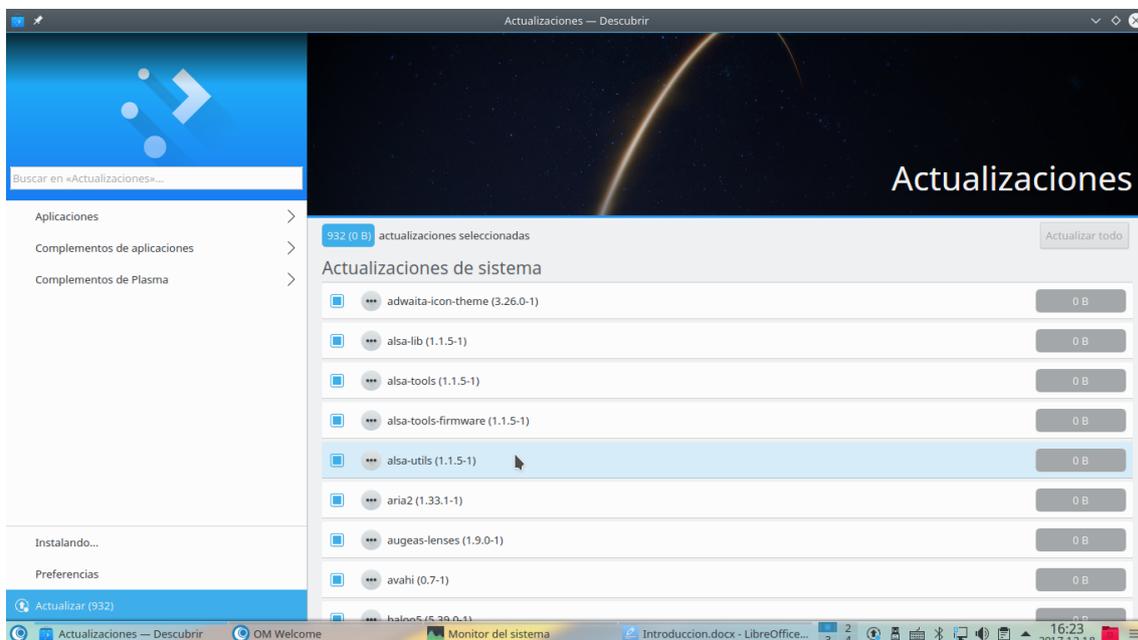
6.6 OpenMandriva LX 3.02

Nada más comenzar con Mandriva nos damos cuenta de que es una distro que quiere apostar por hacerle las cosas fáciles al usuario. Esto lo hace mediante la inclusión del centro de bienvenida, desde donde nos explica las características de la distribución y podemos instalar y configurar programas extra.



Il·lustració 39: Centro de bienvenida de OpenMandriva

Cuando salimos del centro de bienvenida observamos que hay actualizaciones disponibles. Nos disponemos a instalarlas desde el centro de software, pero descubrimos que no hay barra de progreso ni ninguna información sobre cómo va la actualización. Solo podemos esperar sin saber si la aplicación ha tenido algún problema o está funcionando bien.



Il·lustració 40: Centro de Software y actualizaciones Discover

Siguiendo con el centro de software, OpenMandriva dispone de dos fuentes de instalación de programas: Discover e Instalar y Quitar Software. Mientras que Discover funciona igual de bien que otras tiendas como la de Ubuntu, Instalar y Quitar Software es un centro donde tenemos tanto aplicaciones como librerías y aplicaciones de otras arquitecturas, cosa que hace difícil la instalación de programas a usuarios nuevos de GNU/Linux.

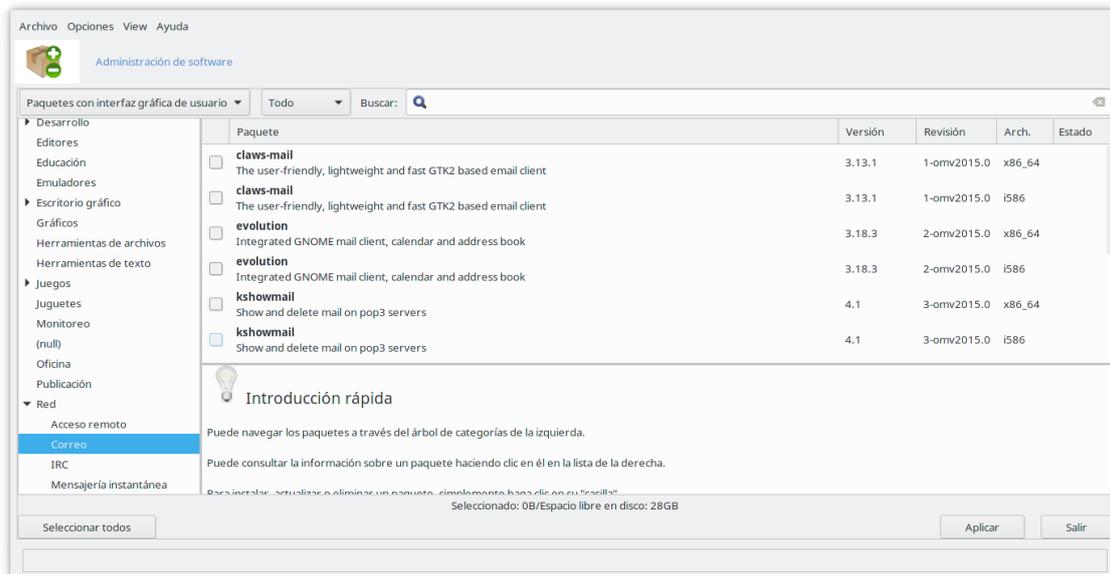


Ilustración 41: Programas en la aplicación "Instalar y Quitar Software"

Además, la inclusión de dos fuentes de instalación de software es bastante inútil para usuarios que están habituados a las tiendas de aplicaciones. Otro problema es que llena el espacio en disco disponible que ya de por sí viene limitado por la instalación (16GB)

Otro punto en contra de OpenMandriva es que este no incluye fuentes de software privativas por lo que al hacer una búsqueda de paquetes privados como por ejemplo Dropbox en los repositorios, la aplicación no encontraría nada.

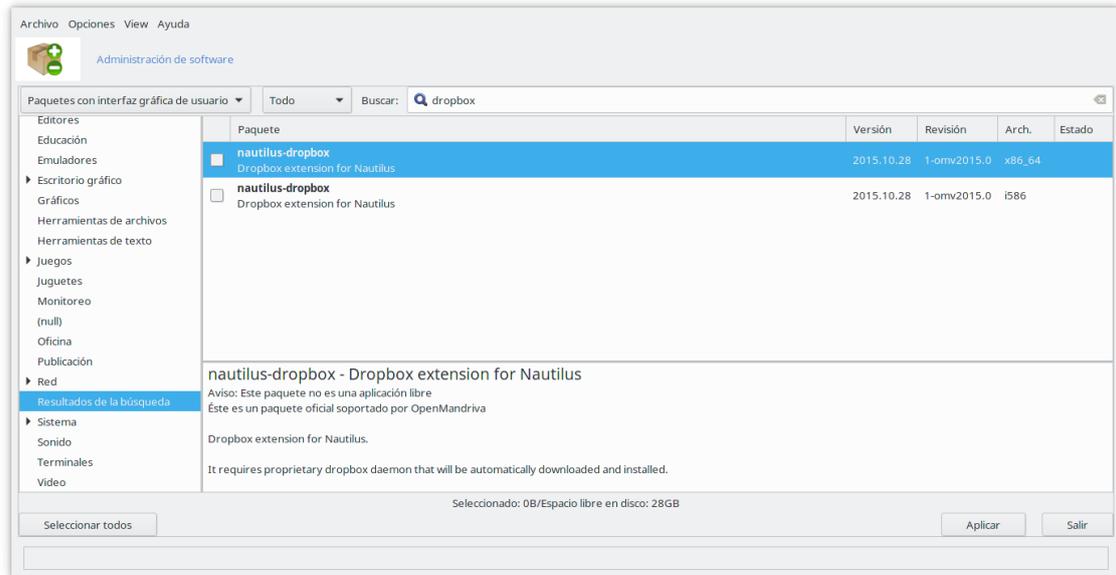


Ilustración 42: No encontramos el programa Dropbox

Por otra parte, notamos al sistema muy pesado. Tanto como lo fue Fedora. Por ello, accedimos al monitor del sistema y encontramos unos valores muy modestos en cuanto a consumo nada más arrancar. El bajo rendimiento del sistema lo vimos en la carga de animaciones de los menús y sobre todo al abrir aplicaciones más pesadas como LibreOffice o el Centro de Software. Lo que pasaba era que al iniciar el sistema este iba fluido, pero al ir abriendo aplicaciones iba cada vez más lento consumiendo muchos recursos. Aquí vemos la comparativa entre los dos extremos:

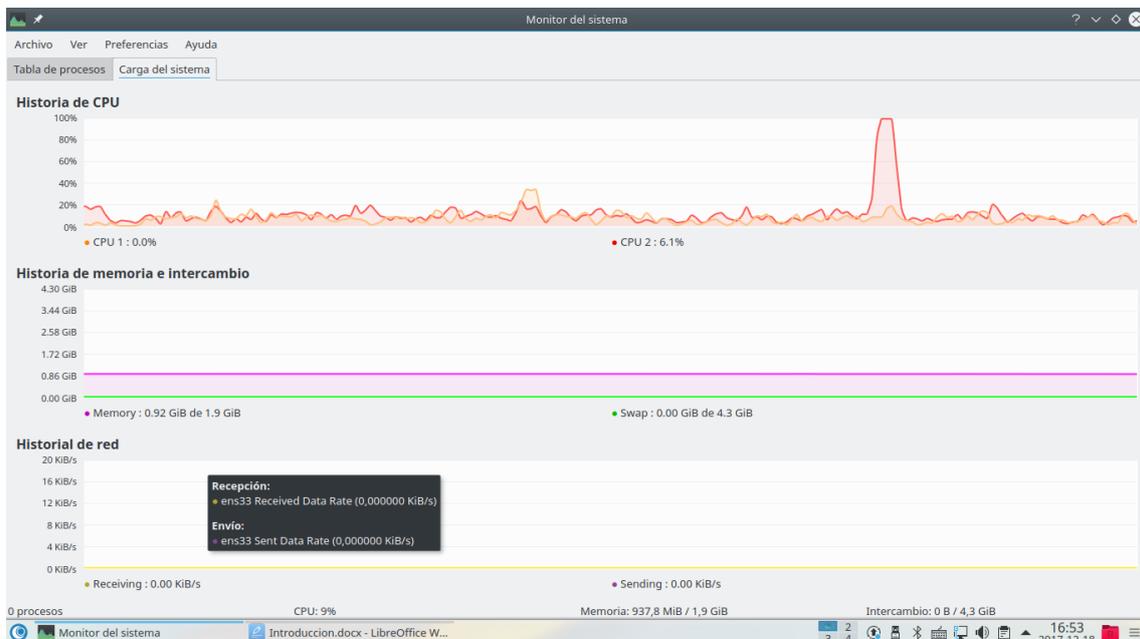


Ilustración 43: Rendimiento de la distribución nada mas arrancar

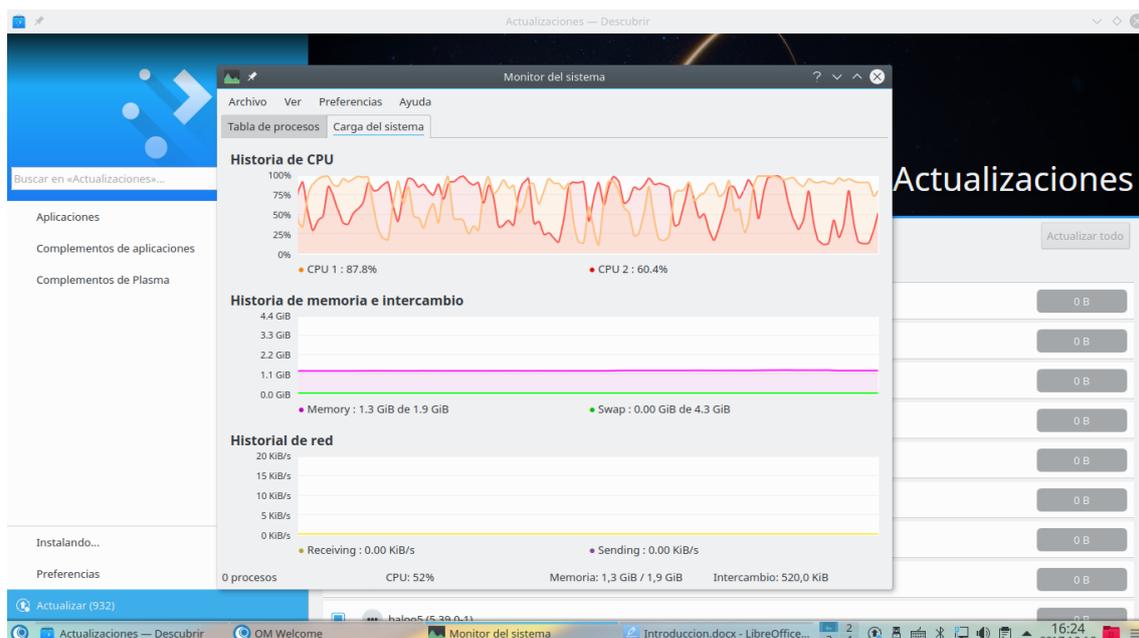


Ilustración 44: Rendimiento de la distribución con la herramienta Discover abierta

Hay que agradecer que las aplicaciones se encuentren totalmente traducidas al español una vez finalizada la instalación. Un ejemplo es la suite LibreOffice, que viene totalmente traducida y con el corrector de idioma instalado por defecto.

Un aspecto a destacar de OpenMandriva es lo actualizadas que están las aplicaciones y el sistema. La distribución viene por defecto con el Kernel 4.11 (uno de los más avanzados) y las aplicaciones están actualizadas y son estables, al igual que pasaba en Fedora.

Otro apartado a tener en cuenta, al igual que vimos en OpenSuse con Kde y que venimos comentando en todas las distribuciones es lo bien que le sienta el entorno a cualquier distribución. Encontramos aplicaciones de calidad que no están en otros entornos (KdeConnect, para conectar el smartphone, por ejemplo) y que las aplicaciones están mucho más integradas entre sí. Además, se puede configurar absolutamente todo, desde las notificaciones, hasta la pantalla de inicio de sesión.

En cuanto a la configuración del sistema, el panel de control es de los mejores que hemos encontrado en el presente TFG. Un panel dividido en categorías, donde la información y los iconos son claros y no se mezclan configuraciones de niveles diferentes. Desde el podemos configurar desde un nuevo escáner hasta un cortafuego para nuestra distribución, pasando por muchas más herramientas de configuración importantes como el touchpad en ordenadores portátiles.

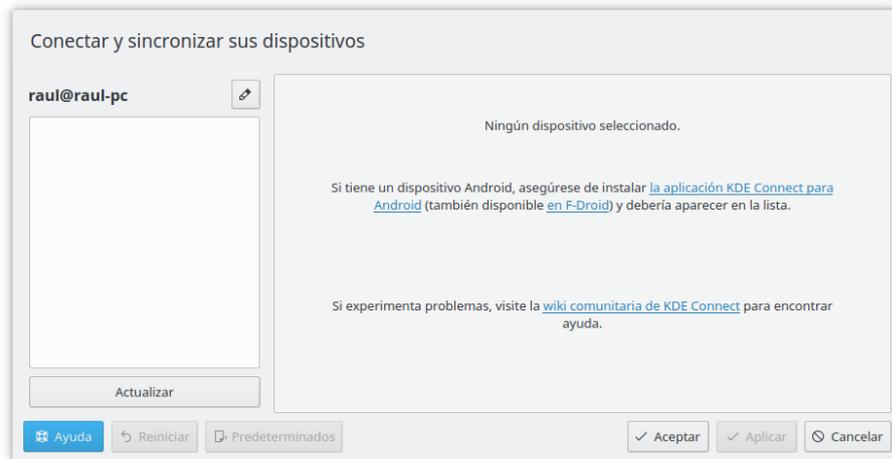


Ilustración 45: Kde Connect en OpenMandriva

Por lo que respecta al menú, este es similar al de OpenSuse, y en él nos encontramos una barra de favoritos junto a las aplicaciones ordenadas por categorías y un buscador. Un punto que no nos ha gustado es que hay categorías donde hay muchas aplicaciones y tenemos que hacer scroll, cosa que afecta a la usabilidad y hace que nos perdamos entre tantos programas. Quizá un menú con más categorías hubiese sido mejor.

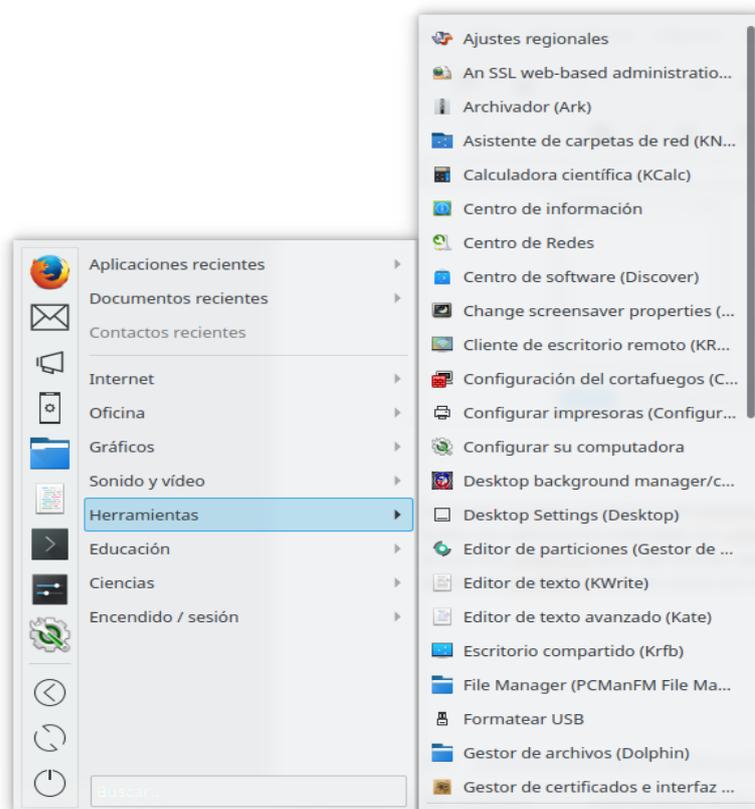


Ilustración 46: Menú de Herramientas con demasiados programas

Como último punto añadir que OpenMandriva no dispone de una gran comunidad de usuarios, por lo que resulta difícil encontrar soporte en Internet o en Webs especializadas para solventar posibles problemas.

Puntos a favor

- Centro de bienvenida en el primer inicio
- Codecs de audio y video instalados por defecto
- Panel de control excelente
- El entorno Kde se integra perfectamente y tiene infinitas opciones de configuración
- Aplicaciones no disponibles en otros entornos y de calidad
- Software en español por defecto
- Aplicaciones actualizadas y estables

Puntos en contra

- Sin barra de progreso al actualizar
- Sistema muy pesado al abrir algunas aplicaciones
- Dos tipos de herramientas para instalar y eliminar software
- Resultados de búsqueda de software mezclados entre si
- Sin aplicaciones privativas
- La instalación ocupa mucho espacio
- Categorías del menú de inicio con muchos programas
- Pocos usuarios en la comunidad

7 Conclusiones Finales

Después del análisis técnico de GNU/Linux y la selección de las distribuciones a estudiar por medio del mismo, ha sido conveniente testear las distribuciones. Para ello se ha hecho servir la herramienta VMware que ha permitido virtualizar cada una de las seis distribuciones. Es evidente que hay infinidad de detalles que verificar entre distribuciones: Consumo de recursos, instalación y tipo de software, compatibilidad con componentes, arquitectura... etc. En este proyecto nos hemos centrado en las que creemos que son las más importantes de cara a un usuario que se quiere adentrar en el mundo de GNU/Linux; o sea un usuario con poca

experiencia. De este modo hemos estado analizando durante bastante tiempo estos aspectos para poder elaborar una comparativa lo más objetiva posible.

Quiero añadir que las distribuciones han sido testeadas en máquinas virtuales por falta de máquinas reales donde realizar la instalación. Estas máquinas virtuales nunca suelen provocar fallos de hardware porque contienen un conjunto de componentes estándar que vienen reconocidos por todas las distribuciones. Es muy raro que falle la instalación de una distribución en una máquina virtual. En cambio, las máquinas reales si suelen dar problemas. Esto es debido a que cada ordenador es un mundo, por lo que una distribución con la que un usuario está muy contento puede incluso no llegársele a instalar a otro. En este TFG no se han tenido en cuenta estos problemas, ya que entendemos que son problemas de compatibilidad de hardware y eso es algo que se escapa al objetivo del trabajo.

Pasamos a exponer las conclusiones:

Debian 9 Stable: Seria la opción recomendada para servidores u ordenadores de escritorio bastante potentes donde se busca la estabilidad y no importa el ritmo de actualizaciones

Ubuntu 16.04: Es la opción para principiantes por excelencia. Un sistema estable y actualizado, con una gran comunidad y un consumo de recursos medio. Recomendada para nuevos usuarios de GNU/Linux

OpenSuse Leap 42.3: La mejor distribución de la presente comparativa para usuarios medios. Viene con el panel de control Yast, un conjunto de programas de calidad, estables y actualizados y un consumo de recursos muy bajo teniendo en cuenta el entorno de escritorio KDE. El único problema puede ser el corto ciclo de vida de 3 años. Recomendada para usuarios de GNU/Linux un poco más experimentados a los que les gusta un mayor control de la distribución.

Manjaro 17.0.5: Así como OpenSuse Leap era la mejor distribución, esta nos ha parecido de las peores. Nos hemos encontrado errores por doquier y su uso es bastante difícil, incluso para un usuario medio. Lo mejor, el entorno XFCE. Recomendada para usuarios expertos y que les guste experimentar.

Fedora 26 Workstation: La distribución más pesada de la comparativa. Fedora viene a ser la versión RPM de Debian, pero con paquetes actualizados a la vez que estables y un tiempo de soporte de solo 2 años. Recomendada para usuarios con máquinas potentes y con ciertos conocimientos de GNU/Linux

OpenMandriva LX 3.02: Una distribución con un entorno KDE mucho menos optimizado que OpenSuse. Tiene detalles de calidad como el panel de control, pero falla en puntos importantes como las actualizaciones del sistema o el centro de software. Recomendada para usuarios con ciertos conocimientos GNU/Linux, que busquen una distribución KDE menos seria que OpenSuse y con más opciones de experimentar.

Así, según lo visto en el test, las distribuciones quedarían de mayor puntuación a menor teniendo en cuenta los conocimientos del usuario:

Usuarios nuevos en GNU/Linux

1. Ubuntu 16.04
2. OpenSuse Leap 42.3
3. OpenMandriva Lx 3.02
4. Debian 9 stable
5. Fedora 26 Workstation
6. Manjaro 17.05

Usuarios con conocimientos medios en GNU/Linux

1. OpenSuse Leap 42.3
2. Ubuntu 16.04
3. Debian 9 stable
4. OpenMandriva Lx 3.02
5. Fedora 26 Workstation
6. Manjaro 17.05

Usuarios expertos en GNU/Linux

1. Manjaro 17.05
2. Debian 9 stable
3. Fedora 26 Workstation
4. OpenMandriva Lx 3.02
5. OpenSuse Leap 42.3
6. Ubuntu 16.04.3

Como anotación final, la experiencia con el presente TFG ha sido muy positiva y enriquecedora. Desde mis inicios en el mundo de la informática, me ha gustado “trastear” con GNU/Linux. Empecé con Ubuntu 8.04 y, aunque nunca he acabado dar el salto por problemas de compatibilidad, el mundo GNU/Linux es algo que me encanta.

Al igual que paso a muchos usuarios, me encantaba el entorno Gnome 2, pero cuando Ubuntu dio el salto a Unity y las otras distribuciones implementaron Gnome 3, me quede sin una distribución que me gustase. Fue entonces cuando empecé a consultar en sitios Web para poder

conocer la distribución perfecta para mí, pero no lo encontré. Esto se debió a que la mayoría de sitios webs se presentaban de dos formas:

- Hacían un análisis de una distribución más bien teórico, instalándola y mostrando los puntos más básicos, pero sin testearla a fondo.
- De los pocos que hacían una comparación entre distribuciones, ninguno probaba todas durante mucho tiempo y efectuaba un análisis objetivo de los puntos a favor y en contra.

Es por ese motivo que entiendo que este TFG puede resultar muy útil para ese tipo de personas, que, como yo, quieren cambiar de distribución o empezar, y buscan un análisis objetivo y exhaustivo.

Espero que este trabajo les resulte tan enriquecedor como me ha resultado a mí y que ayude a muchos usuarios a adentrarse en el “otro lado” de la informática. El lado de GNU/Linux.

8 Referencias

Comunidad Wiki. *Distribución Linux* https://es.wikipedia.org/wiki/Distribución_Linux

Stallman, Richard. *El sistema operativo GNU* <https://www.gnu.org/>

The Linux Kernel Archives <https://www.kernel.org/>

Stallman, Richard. *El Sistema Operativo GNU* <https://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.es.html>

Comunidad Wiki. *X86* <https://en.wikipedia.org/wiki/X86>

Comunidad Wiki. *ARM architecture* https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_architecture

Comunidad Wiki. *Power PC* <https://en.wikipedia.org/wiki/PowerPC>

Remy, Card. Ts'o, Theodore. Tweedie, Stehephen. *Design and Implementation of the Second Extended Filesystem* <http://e2fsprogs.sourceforge.net/ext2intro.html>

Comunidad Wiki. *Ext2* <https://en.wikipedia.org/wiki/Ext2>

Red Hat Enterprise 3. Manual de administración del sistema <http://web.mit.edu/rhel/doc/3/rhel-sag-es-3/ch-ext3.html>

Comunidad Wiki. *Ext3* <https://en.wikipedia.org/wiki/Ext3>

Comunidad Wiki. *Ext4* <https://en.wikipedia.org/wiki/Ext4>

Calleja, Diego. *Ext 4* <https://kernelnewbies.org/Ext4#heada2fb89a33e0174a3b3b6b201258501c8143e50cd>

Comunidad Wiki. *BTRFS* <https://en.wikipedia.org/wiki/Btrfs>

Comunidad Wiki. *BTRFS* <https://wiki.debian.org/Btrfs>

Comunidad Wiki. *XFS* <https://en.wikipedia.org/wiki/XFS>

Sistema de Archivos XFS. <https://access.redhat.com/documentation/es>

ES/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Performance_Tuning_Guide/s-storage-xfs.html

Baena Yerpés Oscar. *Estudio comparativo de distribuciones GNU/Linux*

Comunidad Wiki. *Unity (User Interface)* [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(user_interface\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(user_interface))

Comunidad Wiki. *Gnome* <https://en.wikipedia.org/wiki/Gnome>

The Gnome Project. *Gnome* <https://www.gnome.org/>

Comunidad Wiki. *KDE* <https://en.wikipedia.org/wiki/KDE>

Comunidad Wiki. *KDE Plasma 5* https://es.wikipedia.org/wiki/KDE_Plasma_5

The Mate Team. *Mate Desktop Environment* <https://mate-desktop.org/es/>

Comunidad Wiki. *Cinnamon (Software)* [https://en.wikipedia.org/wiki/Cinnamon_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Cinnamon_(software))

Equipo de desarrollo de XFCE. *XFCE* <https://xfce.org/>

Comunidad Wiki. *Deb (File Format)* [https://en.wikipedia.org/wiki/Deb_\(file_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Deb_(file_format))

Comunidad Wiki. *RPM (Software)* [https://en.wikipedia.org/wiki/Rpm_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rpm_(software))

Administrador. *Los paquetes y su gestión* <http://www.utlai.org/7-los-paquetes-y-su-gestion-deb-rpm-y-targz/>

SPI. *Debian. The universal operative system* <https://www.debian.org/index.es.html>

Canonical LTD. *Ubuntu* <https://www.ubuntu.com/>

Red Hat Inc. Y otros. *Fedora* <https://getfedora.org/es/>

SUSE LLC y otros. *Bienvenidos a openSuse.org*
https://es.opensuse.org/Bienvenidos_a_openSUSE.org

Manjaro Support. *Manjaro Linux* <https://manjaro.github.io>

OpenMandriva Support. *OpenMandriva* <https://www.openmandriva.org/>