

MS-Windows

1. Sistemas Multiusuario

Un **sistema multiusuario** es aquel que permite tener conectados varios usuarios de manera simultánea ejecutando sus trabajos.

En estos sistemas nace el concepto de **multitarea**: Varias tareas ejecutándose al mismo tiempo y comparten los recursos hardware. Es aquí dónde el sistema debe aplicar técnicas de gestión del hardware para permitir compartir la CPU, la memoria, los periféricos, etc. En este tipo de sistemas es donde debemos aplicar toda la teoría vista para el tema 2.

Debido a que estos sistemas son compartidos por varios usuarios, debemos introducir el concepto de **sistema de seguridad**, como un conjunto de reglas, técnicas y herramientas, cuyo fin es impedir accesos no deseados, y garantizar la privacidad de la información de cada uno de nuestros usuarios. En consecuencia se introducen tres nuevos conceptos:

- **Login o Nombre de Usuario:** Nombre que identifica de manera única a un usuario de un sistema multiusuario.
- **Password o Contraseña:** Clave privada asociada a cada login, que permite que cada usuario se identifique de manera única, asegurando la privacidad.
- **Administrador:** Es el usuario de mayor nivel, que gestionará y administrará todos los recursos de un sistema: Tanto software, como hardware, como directivas de seguridad, siendo este el responsable de todo ello.

2. Windows primeras versiones

En primer lugar veremos una muy pequeña reseña de lo que fueron Windows 1.0 y Windows 2.0. Después, describiremos con más detalle Microsoft Windows 3.x, como interfaz de usuario, sistema estable y éxito comercial, que nos permitirá entender un poco mejor lo que hoy manejamos en sus actuales versiones.

2.1. Cronología de versiones.

Fecha	Versión
10/11/1983	Se anuncia el desarrollo de Windows
20/11/1985	Windows 1.0
02/04/1987	Se anuncia Windows 2.0
02/04/1987	Se anuncia Windows /386
09/12/1987	Windows 2.0
09/12/1987	Windows /386 2.0
28/06/1988	Windows /286 2.1

MS-Windows

Fecha	Versión
28/06/1988	Windows /386 2.1
22/05/1990	Windows 3.0
20/10/1991	Windows 3.0 (+ Extensiones Multimedia)
06/04/1992	Windows 3.1
27/10/1992	Windows for Workgroups 3.1
Noviembre/1993	Windows 3.11
08/11/1993	Windows for Workgroups 3.11

2.2. Windows 1.0

Primera versión de Microsoft Windows, se lanza el 20 de Noviembre de 1985. Se necesitaron un total de 55 programadores para desarrollarlo y **no permitía ventanas en cascada, solamente en mosaico.**

Microsoft comenzó el desarrollo del "ADMINISTRADOR DE INTERFAZ", que posteriormente se convirtió en Microsoft Windows en Septiembre de 1981. La interfaz inicial tenía menús ubicados en la parte inferior de la ventana y la interfaz sufrió un cambio en 1982, cuando se diseñaron los ahora comunes menús desplegables (que aparecen desde la parte superior de la ventana).

Esto ocurrió después del *Apple Lisa*, un experimento de Apple por llevar una interfaz gráfica al usuario. Sin embargo, MicroSoft se adelantó a Macintosh, y su proyecto prometía una interfaz gráfica fácil de usar, uso de gráficos independientes del dispositivo, así como soporte de multitarea.

Las principales características de Windows 1.0 fueron:

- Interfaz gráfica con menús desplegables. Soporte para mouse. No había ventanas en cascada.
- Gráficos de pantalla e impresora independientes del dispositivo.
- Multitarea cooperativa entre las aplicaciones Windows.

2.3. Windows 2.0

Segunda versión de Microsoft Windows, se lanza en 1987. Como mejoras sobre su antecesora traía iconos y la posibilidad de organizar las ventanas en cascada. Cuando MicroSoft lanzó Windows/386 ese mismo año, Windows 2.0 fue renombrado como Windows/286.

Aparecen aplicaciones como Excel, Word for Windows, Corel Draw!, Ami y PageMaker, para esta plataforma.

MS-Windows

2.3.1. Windows/386

A pesar de ser equivalente a su hermano Windows/286 (Windows 2.0), Windows/386 aportaba la capacidad de ejecutar múltiples aplicaciones DOS simultáneamente, en memoria extendida.

2.4. Windows 3.0

Se lanzó en 1990 y vendió más de 10 millones de copias. Para conseguirlo, Microsoft tuvo que reescribirlo casi por completo todo lo que se había hecho. Esta nueva versión, permitiría:

- Modo estándar (286), con soporte de memoria grande (large memory).
- Modo Mejorado 386, con memoria grande y soporte de múltiples sesiones DOS.
- Se agregó el Administrador de Programas y Administrador de Archivos.
- Soporte para Red.
- Soporte para más de 16 colores.
- Soporte para cajas de selección, menús jerárquicos y los archivos.
- INI privados para cada aplicación empezaron a cobrar más valor.

2.5. Windows 3.1

Esta versión de Windows introduce muchas mejoras con respecto a Windows 3.0. Incluye soporte para fuentes True Type y OLE, además de ser testigo de la pérdida de soporte del modo real, o lo que es lo mismo: No funciona en procesadores Intel 8086.

Las principales características de Windows 3.1, fueron:

- No hay soporte para el modo Real (8086).
- Fuentes TrueType.
- OLE - Object Linking and Embedding.
- Capacidad para que una aplicación reinicie la máquina.
- Soporte de API de multimedia y red.

Como anteriormente se dijo, Windows 3.x fue en realidad la primera versión estable de este nuevo entorno y los siguientes sistemas operativos Windows heredan muchas cosas características de esta versión. Es por ello, que merezca la pena detenerse un poco más, en estudiar las aplicaciones y su comportamiento en Windows 3.x.

MS-Windows

2.5.1. Aplicaciones en Windows 3.x

Si alguien compraba un PC en 1994, probablemente venía con Windows 3.1 instalado. Cuando la máquina arrancaba, primero se cargaba alguna versión de DOS 6.x incluyendo los drivers desde CONFIG.SYS y AUTOEXEC. Los drivers de DOS HIMEM, y EMM386 proveen la administración básica de RAM para el primer megabyte de RAM y SMARTDRV provee un caché de disco para mejorar el rendimiento de Entrada/Salida. La última sentencia del AUTOEXEC.BAT, usualmente iniciaba Windows.

Windows depende de los drivers de DOS y de la BIOS para soportar discos flexibles, discos duros y CD-ROM. La función primaria de Windows es proveer la interfaz WIMPS (Windows, Icons, Mouse, Pointer, Scroll-Bars). Para llevar a cabo esto, la mayoría del código de Windows consiste en rutinas de manejo de botones, cajas, menús, listas desplegables, y otros componentes de los cuadros de diálogo. Este código es tan grande que no puede caber en los 64 KB que DOS le ofrecía, por lo que Windows estaba, obligado a explotar la RAM de manera completa: Las aplicaciones Windows deberían ejecutarse por encima del primer megabyte.

Windows provee algún soporte para dispositivos, pero éste se concentra en los dispositivos que tienen mayor efecto en la interfaz de usuario. Durante la instalación de Windows, un usuario selecciona un tipo de adaptador de video (incluyendo resolución, el número de colores, y la frecuencia de refresco), un tipo de teclado, y un tipo de mouse. **Windows continúa remitiéndose a DOS para administrar los sistemas de archivos y los dispositivos de disco.**

Para un programa de aplicación (como Excel por ejemplo), Windows es una gran colección de subrutinas para dibujar ventanas y texto en la pantalla o en papel por impresora.

Para Windows, el programa de aplicación aparece como una subrutina que deberá llamarse cuando el usuario mueve el mouse en un área particular de la pantalla y hace clic sobre un botón, o presiona una tecla. Windows pasa la información a la subrutina de la aplicación sobre estos eventos, y la aplicación llama a otras rutinas para cambiar la pantalla como respuesta al evento.

Las limitaciones de las primeras versiones de Windows eran claras desde el inicio. La solución era también entendida por todos los conocedores de Mainframes, minicomputadores VAX, o UNIX. Definitivamente, el computador necesitaba un sistema operativo "real" que pudiera controlar estos programas, aislarlos uno de otros y aislarlos de los bloques donde se controla el sistema y donde el daño real podría ocurrir. **En 1985, IBM y Microsoft comenzaron el desarrollo de un sistema mejor, y en 1988, lanzaron la primera versión de OS/2:** Tenía prácticamente la misma interfaz de Windows, pero ejecutaba cada aplicación en su propia y aislada región de memoria, manteniendo limpia y protegida la interfaz entre aplicación y el sistema.

Mientras tanto, Microsoft continuó desarrollando Windows y lanzó su versión 3.0 durante el verano (en el hemisferio norte) de 1990. Aunque carecía de la integridad estructural de OS/2, corría más rápido y utilizaba menos memoria. Las aplicaciones fueron eventualmente depuradas de manera que se ejecutaran bien la mayor parte del tiempo. El éxito de Windows 3.0 marcó un hecho importante: Demostró que los usuarios están fuertemente influenciados por la apariencia y el costo, y dan poca consideración a la estructura interna del sistema.

MS-Windows

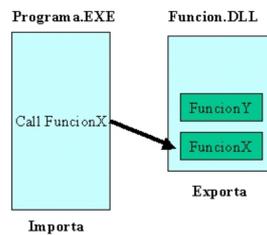


Figura 1: DLL en Windows

2.5.2. Administración de Memoria en Windows 3.x

Windows provee dos esquemas de administración de memoria.

- El Modo Estándar**, el cual fue diseñado para las capacidades del chip 286, donde los programas eran divididos en sectores. Cada sector es de una longitud variable de hasta 64 KB. Los sectores pueden residir en la memoria extendida o pueden ser intercambiados a un archivo de disco. Este ordenamiento tiende a ahorrar memoria, pero requiere una masiva carga de trabajo de CPU para administrar y mover los sectores por la memoria.
- En un sistema 386/486/Pentium, Windows corre en modo Enhanced (Mejorado) o protegido.** La memoria se divide en páginas de 4 KB. Los sectores de programas o de bibliotecas son redondeados hasta lo más cercano a 4KB y luego son troceados en páginas. El redondeo tiende a utilizar más memoria, pero las páginas son intercambiables y pueden ser asignadas, liberadas, y reutilizadas. La memoria puede ser lógicamente extendida utilizando un archivo de disco (fichero de SWAP wina20.386). Una máquina de 8 MB de RAM y un archivo de disco de 8 MB puede tratarse como si tuviera 16 MB de memoria lógica en la cual se almacenan las librerías y los programas.

2.5.3. Bibliotecas de Enlace Dinámico

Las bibliotecas de enlace dinámico , o **DLL's (Dynamic Link Libraries)** son colecciones de rutinas (una rutina es una función), que realizan funciones comunes empaquetadas en un fichero con extensión .DLL .

Una DLL es simplemente como un fichero EXE sin un punto de entrada principal (sin el main). Contiene partes de programas, pero no es por sí misma una aplicación. Las rutinas que están en una DLL son "exportadas" por sus nombres. Estas rutinas son agregadas a una tabla que permite a otros programas llamar a la rutina y requerir su servicio.

En el ejemplo de la figura 1, la DLL Funcion.dll tiene rutinas que realizan ciertas tareas. Una de ellas se llama FuncionX. Un programa separado llamado Programa.exe llamará a FuncionX. Funcion.dll tiene la rutina FuncionX y la exporta. Programa.exe llama a la rutina FuncionX y, por lo tanto, la importa.

Mientras DOS requiere que un servicio esté cargado antes que pueda ser utilizado por otro programa,

MS-Windows



Figura 2: Modelo de Eventos

Windows permite cargar módulos bajo demanda. De ahí que se diga que una DLL es Dinámica. En este ejemplo, cargar el programa Programa.exe provocará que Windows localice y cargue el módulo Funcion.dll al mismo tiempo. Si más de un programa utiliza rutinas de Funcion.dll, solamente se cargará una copia en memoria y esta se compartirá. Cuando todas las aplicaciones terminan, Windows liberará la memoria que ocupaba Funcion.dll. Si se necesita nuevamente, se volverá a cargar.

Las herramientas de programación en Windows (Visual Basic, Delphi, Builder, etc... java no) construyen dos tipos de módulos principalmente: Aplicaciones Windows .EXE, y bibliotecas DLL's.

Windows posee una serie de categorías de DLL's :

- **EXE:** Para hacerlo más confuso, Windows (en su versión 3.x) llama a sus tres módulos DLL's más importantes (USER, GDI, y KRNL386) con la extensión EXE, que es normalmente utilizada por los programas. Ellas no son programas, son sólo DLL's con un mal nombre.
- **DRV:** Durante la instalación de Windows, el usuario selecciona un tipo particular de teclado, mouse, monitor, e impresora. Las DLL's que contienen el soporte para un tipo particular de dispositivo usualmente tienen la extensión DRV.
- **VBX:** Visual Basic Extension. Son controles personalizados de Visual Basic. Hoy en desuso.
- **OCX:** Son el remplazo de VBX, aunque su función es la misma que la anterior. Hoy en día se les llama Controles ActiveX.
- **VXD:** Los VxD's fueron originalmente diseñados para administrar dispositivos, pero también son utilizados para extender los servicios del sistema.

Habitualmente todos estos ficheros residen en el directorio \WINDOWS\SYSTEM y \WINDOWS\SYSTEM32, aunque pueden estar en cualquier lugar del PATH.

2.5.4. Eventos

Todos los programas en Windows se comunican con el usuario a través de eventos. Un evento puede ser el clic que el usuario hace con el mouse, el presionar una tecla en el teclado, o el fin de algún período de tiempo.

MS-Windows

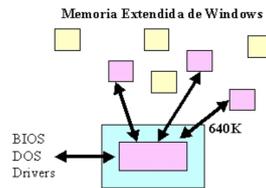


Figura 3: Buffers en Windows 3.1

Cada programa Windows provee una rutina gestión de eventos para recibir y manejar los eventos. Windows llama a esta rutina de la misma forma en que una aplicación llama a una DLL de Windows para solicitar un servicio.

Debido a que las aplicaciones pueden estar interconectadas, y hay ventanas que aparecen dentro de otras ventanas, se da el caso de que todas deberían procesar el evento. Esto se conoce como **burbujeo de eventos**. Windows comienza invoca la rutina de gestión de eventos para la ventana "on top" o la que está por encima del resto: Si esta no captura el evento y lo procesa, Windows sigue llamando sistemáticamente a todas las rutinas de las ventanas que haya por debajo de la que está "on Top" hasta que alguna procese ese evento y cancele el burbujeo.

Aunque Windows puede ejecutar varias aplicaciones a la vez, cada programa tiene la opción de ejecutarse cuando su rutina de manejo de eventos es llamada, y se detiene cuando retorna al sistema de Windows después de manejar el evento. Si esto requiere de mucho tiempo, el usuario ve un puntero con un reloj de arena como una indicación que la aplicación está ocupada.

2.5.5. Buffers del sistema

Windows 3.1 utiliza los servicios de la BIOS y del DOS para la Entrada/Salida. Cuando hay que realizar una operación sobre red (por ejemplo), Windows se convierte en una aplicación DOS ordinaria y realiza una solicitud estándar de servicio. Sin embargo, las reglas de DOS requieren que cualquier buffer de datos resida en el primer megabyte de la memoria. Por lo tanto, Windows asigna buffers en los primeros 640 KB de almacenamiento, y mueve datos entre los buffers de la aplicación en la memoria de Windows y el área de DOS, haciendo que una aplicación tome algo más de tiempo para terminar.

2.5.6. SYSTEM.INI

Cuando Windows arranca, lee el archivo C:\WINDOWS\SYSTEM.INI. Este archivo contiene la configuración establecida durante la instalación o modificada subsecuentemente por Windows Setup o por el Panel de Control. Las sentencias en el archivo SYSTEM.INI le dicen a Windows qué módulos usar para una función específica del sistema.

```

Display.drv=s3flat.drv
Shell=progman.exe
Network.drv=
    
```

MS-Windows

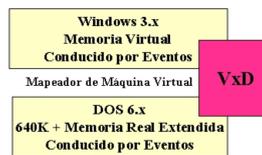


Figura 4: Esquema de procesamiento a través de VxD

```
Language.dll=langeng.dll
```

Esta cita del SYSTEM.INI le dice a Windows que utilice un driver para el chip S3, cargar el Administrador de Programas (progman.exe) como shell para Windows. Dice que no hay soporte instalado para red, y hay un usuario que habla inglés, ya que el lenguaje es dado por langeng.dll (language english). Estos parámetros estándares son ampliamente entendidos y mantenidos por el programa SETUP y por la mayoría de las utilidades. Otros parámetros son agregados para soportar dispositivos no usuales, procesamiento especial, o aplicaciones avanzadas. No es poco razonable decir que SYSTEM.INI tiene la misma función para Windows que CONFIG.SYS tiene para DOS.

Cuando Windows es actualizado (por la instalación de drivers para nuestro PC, por ejemplo), ello puede alterar las anteriores sentencias del SYSTEM.INI que logra entender. Cuando encuentra una sentencia no reconocible por la actualización, generalmente la ignora. Quizás el extraño driver corra en el nuevo sistema. Si no, el usuario final tendrá que editar SYSTEM.INI y eliminar las sentencias manualmente.

2.5.7. VxD en Windows 3.x

Un programa Windows que administre un dispositivo de hardware, puede que necesite una vista precisa y física del sistema, sin pasar por la gestión de memoria de Windows. Los dispositivos de alto rendimiento (controladores de disco, adaptadores de LAN, y tarjetas de sonido por ejemplo) a menudo soportan DMA (Acceso Directo a Memoria) o soportan BusMaster donde el driver simplemente apunta a la ubicación del buffer del hardware y el dispositivo transfiere bytes como sea necesario hacia o desde la memoria. Para soportar DMA, el driver debe acceder a las tablas de administración de memoria para localizar las páginas que forman parte de ese buffer. Una rutina que provee este soporte en Windows, **se llama VxD**.

La fórmula más simple es decir que son los VxD's, es que realizan la misma función que los drivers de dispositivos para DOS, OS/2, o Unix. Permiten administrar tarjetas de expansión, discos, cronómetros, o puertos de comunicaciones. Ocasionalmente, extienden los servicios estándares del sistema con alguna función adicional que requiere acceso al hardware físico o a las tablas de administración de memoria. El VxD es el único componente de Windows que tiene acceso a una visión a nivel hardware del computador como la RAM y dispositivos de E/S que generan interrupciones y a una visión a nivel de aplicación como son los segmentos, las páginas, y la cola de eventos.

Una vez que los VxD's fueron creados, los programadores encontraron que eran una excelente manera de saltarse cualquier restricción de la arquitectura de Windows. Algunos programas de respaldo

MS-Windows

utilizan un VxD para maximizar el rendimiento. Visual C++ tiene un VxD para ayudar a que el entorno de programación sea más rápido.

2.6. Windows para Trabajo en Grupo 3.11

Windows for Workgroup 3.11 da el próximo gran paso al mover la E/S de disco IDE y la mayoría del soporte de red lejos del ambiente de DOS y lo lleva al control de Windows. Windows 95 (Chicago) completará el proceso al mover la mayoría de la E/S restante (discos SCSI y soporte de CD-ROM) hacia Windows, eliminando la dependencia de los drivers de dispositivo de DOS.

Supongamos que un programa de aplicación necesita leer un archivo de disco. Bajo Windows 3.1, el requerimiento sería pasado a DOS a través de la interfaz de la instrucción INT 21. Si el archivo estuviera en un disco duro local, DOS interpretaría la FAT, localizaría el directorio y luego al archivo, y leería los sectores de disco utilizando llamadas de BIOS. Si el archivo estuviera en la red, el requerimiento sería pasado a los drivers de dispositivos de DOS y a las rutinas residentes que representan el Redirector de Red Microsoft o de Red Novell. Ellos, a su vez, se van a la tarjeta adaptadora de red, y a través de la red, al archivo.

Cuando esto se procesa en Windows for Workgroup (WFWG, o Windows para trabajo en grupo) 3.11, el sistema chequea si el acceso a disco es de 32 bits y si el soporte de disco está instalado. Tal soporte está disponible para la mayoría de las configuraciones de escritorios con discos duros IDE. Cuando es el caso, Windows contiene un driver que manipula el hardware de disco directamente sin utilizar DOS o la BIOS. En particular, Windows debe ser capaz de interpretar la estructura de directorio de la FAT, administrar al área de caché de disco, y traducir el requerimiento en valores de hardware tales como cilindros, pista y sector.

El soporte de disco de WFWG 3.11 reemplaza cualquier soporte provisto por DOS o la BIOS. En particular, cualquier almacenamiento asignado por SMARTDRV para el cache de disco es ignorado. Windows provee sus propios bufferes VCACHE. Por lo tanto, SMARTDRV no deberá usarse en sistema que ejecuten WFWG con soporte de archivo de 32 bits.

WFWG 3.11 incluye la capacidad de realizar E/S de disco asíncrona. En teoría, una aplicación puede comenzar un requerimiento de disco, e ir a realizar otro trabajo hasta que se complete. Sin embargo, ninguna aplicación utiliza esta interfaz, y no sería utilizada sino hasta que llegue Windows 95 con la posibilidad de realizar multihilos.

3. Windows 95

Cuando Microsoft anunció Windows 95 lo describió como un sistema operativo de 32 bits. En realidad, Windows 95 es un híbrido que mezcla código de 16 bits y código de 32 bits. Lo importante es que provee un ambiente en el cual pueden correr aplicaciones de 32 bits.

Cuando Windows 3.x corre en un 386, 486, o Pentium, algo de la administración de memoria y del soporte de E/S de disco corrían ya en 32 bits en Windows 3.11. A estos elementos se les llamó drivers

MS-Windows

de dispositivos virtuales o VxD. Inicialmente los módulos VxD eran utilizados para la administración de la memoria y para manejar unos pocos dispositivos como módems y tarjetas de sonido.

3.1. Windows 95 y MS-DOS por debajo.

Un sistema WFWG comienza cargando un sistema real de DOS, incluyendo sus drivers de dispositivos. Luego WFWG arranca y carga sus VxD's. Cuando se realiza una solicitud para un dispositivo sin soporte nativo de Windows, se pasa hacia DOS donde pueda ser procesado por un driver de dispositivo DOS.

Cuando Windows 95 arranca, el Administrador de la Máquina Virtual (VMM) de Windows se inicializa y carga los módulos VxD que antes eran drivers de dispositivos Windows. Existen drivers VxD para discos IDE y SCSI y para el sistema de archivos extendido VFAT (Virtual FAT). El soporte de red carga soporte para Windows NT y Novell. Debido a que este soporte corre como un VxD, éste puede cargarse por encima del primer megabyte de memoria RAM. A pesar que los VxDs soportan aplicaciones Windows, también soportan programas de DOS que se ejecutan bajo control del VMM. Por lo tanto, el shell de comandos en Windows 95 (COMMAND.COM) tendrá acceso a características extendidas (como el nombre largo de archivos) que los drivers de DOS no soportarían.

Sin embargo, aún existen dispositivos ocasionales que sólo tienen drivers de dispositivos DOS. Windows 95 debe mantener la compatibilidad, para ello la VMM crea una "Máquina Virtual de DOS" (DVM). En esta DVM se cargan todos los drivers mencionados en el archivo CONFIG.SYS, y cualquier rutina residente mencionada en el archivo AUTOEXEC.BAT. Posteriormente, cuando Windows 95 recibe una solicitud para un dispositivo que no tenga soporte nativo VxD, utiliza un Proyector de Modo Real (RMM - Real Mode Mapper) para pasar el requerimiento hacia DOS donde los viejos drivers puedan procesarla (de manera síncrona y utilizando buffers en el área de 640KB).

3.2. Cronología de versiones.

Fecha	Versión
04/07/1992	Se anuncia Windows 4, Nombre código Chicago
09/08/1994	Windows 95 (Beta Chicago)
24/08/1995	Windows 95
31/12/1995	Windows 95 Service Pack 1
Febrero/1996	Windows 95A (OSR1)
Agosto/1996	Windows 95B (OSR2)
Abril/1997	Windows 95B (OSR2.1)
Noviembre/1997	Windows 95C (OSR2.5)

MS-Windows

4. Windows 98

Windows 98, el siguiente escalón en la familia de sistemas operativos Windows de escritorio. De cierta forma es la continuación que se podía esperar de Windows 95.

Como era obvio predecir, esta nueva versión continúa soportando 32 bits en su total dimensión aunque todavía se debe esperar para que se incorpore toda la funcionalidad de seguridad presente en los 32 bits y que hoy es una característica de la familia NT.

Desde el punto de vista del usuario común, Windows 98 no trae nada nuevo. Microsoft no hace cambios relativamente importantes en la interfaz, por lo que, si un usuario sabe usar Windows 95, también sabe usar Windows 98. Se puede decir que la interfaz de Windows 98 es la interfaz que deja Internet Explorer 4.0 cuando se le instala en Windows 95 con la opción "Actualización de Escritorio", que es una versión mejorada de la interfaz nativa de Windows 95.

Desde el punto de vista del desarrollador y usuario avanzado, o administrador, descubrirá que en esta versión de Windows, se añaden:

- Modelo de Driver Win32 (Win32 Driver Model o WDM).
- Soporte para Múltiples Monitores.
- Tecnología de administración de energía: OnNow.
- Soporte para USB.

A partir de esta versión, MicroSoft hace pública su intención de abandonar el soporte de aplicaciones en modo real, y unificar con ello los kernels de su línea de productos servidor y home. Así, de manera paulatina hemos venido observando como antiguas aplicaciones que DOS dejan de funcionar en nuestros nuevos Windows.

4.1. Cronología de versiones.

Fecha	Versión
Abril/1997	Beta 1 Memphis
25/06/1998	Windows 98 (Memphis)
05/05/1999	Windows 98 Second Edition
25/06/1999	Windows 98 SP1

MS-Windows

5. Windows Millenium Edition (ME)

Básicamente esta versión, al igual que la 98, no introduce grandes cambios, sino un paso más en la evolución hacia un Kernel similar al de Windows NT. Su lanzamiento debe identificarse con cuestiones de marketing: Se lanza al tiempo que Windows 2000 en la familia de servidores y esta versión si incorporaba bastantes diferencias con respecto a su antecesora. Como respuesta al mercado de la informática doméstica, se lanza la versión Millenium.

Los aspectos que la diferencian de Windows 98 son:

- Se añade la herramienta de Recuperación del sistema. Permite realizar una auditoría de los ficheros del sistema a la hora de instalar aplicaciones, para después volver a un estado anterior.
- Acceso a ficheros comprimidos .ZIP, de manera transparente.
- Se restringe aún más el acceso de aplicaciones a modo Real, aunque sigue habiendo un kernel 9x.
- Se añade la herramienta AutoUpdate, para actualizaciones automáticas del sistema a través de Internet.
- Los menus de Windows se ocultan de manera que sólo se muestran las opciones más utilizadas.
- Se mejora la conectividad de intranet: Ya es posible compartir una conexión a red.
- Se añade Windows Media Player, como elemento administrador de eventos multimedia: mp3, vídeo, CD de audio, etc...

5.1. Cronología de versiones.

Fecha	Versión
29/11/1999	Windows Millennium Edition (Beta 2)
07/04/2000	Windows Me (Beta 3)
09/06/2000	Windows Me (Final Release)
14/09/2000	Windows Me

6. Windows NT 3.51 y 4.0

DOS fue escrito en 1980 para la familia de procesadores Intel 8086. En 1985 IBM y Microsoft realizaron un acuerdo para desarrollar un nuevo sistema operativo para el chip de CPU 286. La versión 1.0 de OS/2 no fue lanzada sino hasta 1988, y por ese entonces, el 386 se estaba haciendo popular. Se hizo claro que el hardware estaba cambiando muy rápido con relación al desarrollo de software. De manera que en 1988 decidieron hacerlo de nuevo, IBM y Microsoft decidieron comenzar

MS-Windows

a trabajar simultáneamente en dos productos.

OS/2 versión 2 sería un refinamiento evolutivo de los sistemas previos, actualizado para las nuevas características de hardware del 386. Continuaría el soporte a las aplicaciones y a los drivers de dispositivos desarrollados para la primera versión. Esto se convirtió en el IBM OS/2.

OS/2 versión 3 se basaría sobre Nueva Tecnología (NT). Este sería escrito desde cero y se desarrollaría un sistema basado sobre los mejores principios de ingeniería de software. En un principio sería para CPUs Intel, pero sería portable a otros chips de CPU. Esto se convirtió en Windows NT.

6.1. Cronología de versiones.

Fecha	Versión
Octubre/1991	Se anuncia Windows NT
11/11/1992	Windows NT (Beta)
24/05/1993	Windows NT 3.1
06/09/1994	Windows NT 3.5 (Daytona)
Junio/1995	Windows NT 3.51
24/08/1996	Windows NT 4.0 (Cairo)
1997	Windows NT 4.0 Service Pack 3
Diciembre/1997	Windows NT 4.0 Option Pack
Junio/1998	Windows NT (Hydra) Terminal Server Edition
Octubre/1998	Windows NT 4.0 Service Pack 4
22/02/1999	Windows NT Embedded 4.0
Mayo/1999	Windows NT 4.0 Service Pack 5
15/09/1999	Windows NT 4.0 (RC2)
27/09/1999	Windows NT Embedded 4.0
Octubre/1999	Windows NT 4.0 Service Pack 6
09/12/1999	Windows NT TSE Service Pack 4
2000	Windows NT 4.0 Service Pack 6a
27/03/2000	Windows NT TSE Service Pack 5

6.2. Arquitectura de Windows NT

Unix rápidamente se fragmentó en "sectas". Los programas escritos por BSD no corren en UNIX SVR4. Así, hay UNIX SunOS, AIX, Ultrix, OSF, NextStep, USL, y una docena más. Todos los sistemas UNIX comparten un conjunto común de servicios, pero cada uno tiene características únicas que producen dependencias de los programas.

El Microkernel era una idea desarrollada para reunir a la comunidad UNIX. Un conjunto rico de servicios del sistema operativo, que está contenido en un pequeño y puro kernel del sistema. Los programas de aplicación no acceden a los servicios del kernel directamente. En cambio, realizan las solicitudes a través de subsistemas programados para duplicar la personalidad de un sistema UNIX

MS-Windows

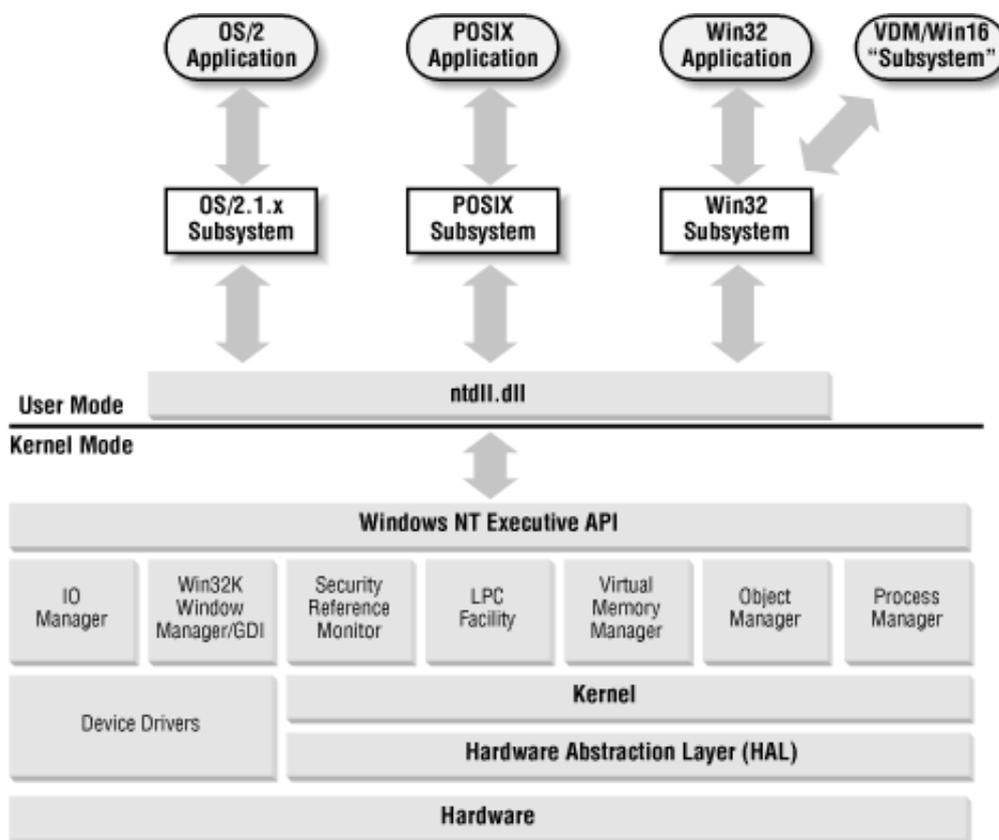


Figura 5: Arquitectura de Windows NT

MS-Windows

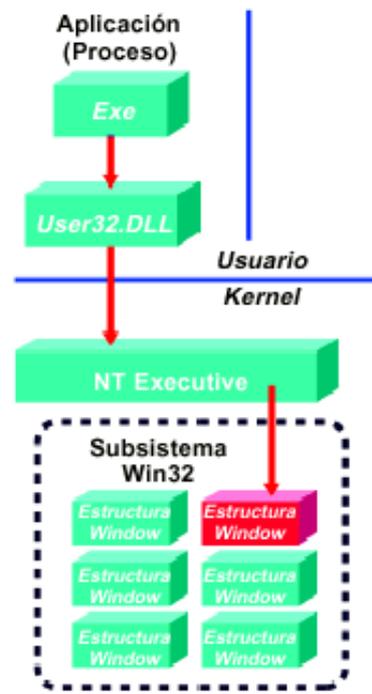


Figura 6: Esquema de llamadas a funciones del Kernel en NT

particular.

Windows NT presenta una arquitectura del tipo cliente-servidor. Los programas de aplicación son contemplados por el sistema operativo como si fueran clientes a los que hay que servir, y para lo cual viene equipado con distintas entidades servidoras.

Uno de los objetivos fundamentales de diseño fue el tener un núcleo tan pequeño como fuera posible, en el que estuvieran integrados módulos que dieran respuesta a aquellas llamadas al sistema que necesariamente se tuvieran que ejecutar en **modo privilegiado (también llamado modo kernel, modo núcleo y modo supervisor)**. El resto de las llamadas se expulsarían del núcleo hacia otras entidades que se ejecutarían en **modo no privilegiado (modo usuario)**, y de esta manera el núcleo resultaría una base compacta, robusta y estable. Por eso se dice que Windows NT es un sistema operativo basado en micro-kernel.

Por tanto en un primer acercamiento a la arquitectura distinguimos un núcleo que se ejecuta en **modo privilegiado, y se denomina Executive**, y unos módulos que se ejecutan en **modo no privilegiado, llamados subsistemas protegidos**.

Los programas de usuario (también llamados programas de aplicación) interactúan con cualquier sistema operativo (s.o. en adelante) a través de un juego de llamadas al sistema propio de dicho sistema. En el mundo Windows en general, las llamadas al sistema se denominan API (Application Programming Interfaces, interfaces para la programación de aplicaciones). En Windows NT y en Windows 95 se usa una versión del API llamada API Win32.

MS-Windows

6.2.1. Los subsistemas protegidos

Son una serie de procesos servidores que se ejecutan en modo no privilegiado, al igual que los procesos de usuario, pero que tienen algunas características propias que los hacen distintos.

Se inician al arrancar el s.o. y existen dos tipos: integrales y de entorno.

Un **subsistema integral** es aquel servidor que ejecuta una función crítica del s.o. (como por ejemplo el que gestiona la seguridad). Un **subsistema de entorno** da soporte a aplicaciones procedentes de s.o. distintos, adaptándolas para su ejecución bajo Windows NT. Existen tres de este tipo:

- Win32, que es el principal, y proporciona la interfaz para aplicaciones específicamente construidas para Windows NT.
- POSIX, que soporta aplicaciones UNIX.
- OS/2, que da el entorno a aplicaciones procedentes del s.o. del mismo nombre.

El subsistema Win32 Es el más importante, ya que atiende no sólo a las aplicaciones nativas de Windows NT, sino que para aquellos programas no Win32, reconoce su tipo y los lanza hacia el subsistema correspondiente. En el caso de que la aplicación sea MS-DOS o Windows de 16 bits (Windows 3.11 e inferiores), lo que hace es crear un nuevo subsistema protegido. Así, la aplicación DOS o Win16 se ejecutaría en el contexto de un proceso llamado VDM (Virtual DOS Machine, máquina virtual DOS), que no es más que un simulador de un ordenador funcionando bajo MS-DOS. Las llamadas al API Win16 serían correspondidas con las homónimas en API Win32. Microsoft llama a esto WOW (Windows On Win32). El subsistema soporta una buena parte del API Win32. Así, se encarga de todo lo relacionado con la interfaz gráfica con el usuario (GUI), controlando las entradas del usuario y salidas de la aplicación. Por ejemplo, un buen número de funciones de las bibliotecas USER32 y GDI32 son atendidas por Win32, ayudándose del Executive cuando es necesario.

El subsistema POSIX La norma POSIX (Portable Operating System Interface for UNIX) fue elaborada por IEEE para conseguir la portabilidad de las aplicaciones entre distintos entornos UNIX. La norma se ha implementado no sólo en muchas versiones de UNIX, sino también en otros s.o. como Windows NT. Se trata de un conjunto de 23 normas, identificadas como IEEE 1003.0 a IEEE 1003.22, o también POSIX.0 a POSIX.22, de las cuales el subsistema POSIX soporta la POSIX.1, que define un conjunto de llamadas al sistema en lenguaje C. El subsistema sirve las llamadas interaccionando con el Executive. Se encarga también de definir aspectos específicos del s.o. UNIX, como pueden ser las relaciones jerárquicas entre procesos padres e hijos (las cuales no existen en el subsistema Win32, por ejemplo, y que por consiguiente no aparecen implementadas directamente en el Executive).

El subsistema OS/2. Igual que el subsistema POSIX proporciona un entorno para aplicaciones UNIX, este subsistema da soporte a las aplicaciones del s.o. OS/2. Proporciona la interfaz gráfica y las llamadas al sistema; las llamadas son servidas con ayuda del Executive.

MS-Windows

El subsistema Logon Process. El proceso de inicio (Logon Process) recibe las peticiones de conexión por parte de los usuarios. En realidad son dos procesos, cada uno encargándose de un tipo distinto de conexión: el proceso de inicio local, que gestiona la conexión de usuarios locales directamente a una máquina Windows NT; y el proceso de inicio remoto, el cual gestiona la conexión de usuarios remotos a procesos servidores de NT.

El subsistema de seguridad. Este subsistema interacciona con el proceso de inicio y el llamado monitor de referencias de seguridad (del que trataremos en el Executive), de esta forma se construye el modelo de seguridad en Windows NT. El subsistema de seguridad interacciona con el proceso de inicio, atendiendo las peticiones de acceso al sistema. Consta de dos subcomponentes: la autoridad de seguridad local y el administrador de cuentas.

El primero es el corazón del subsistema de seguridad, en general gestiona la política de seguridad local, así, se encarga de generar los permisos de acceso, de comprobar que el usuario que solicita conexión tiene acceso al sistema, de verificar todos los accesos sobre los objetos (para lo cual se ayuda del monitor de referencias a seguridad) y de controlar la política de auditorías, llevando la cuenta de los mensajes de auditoría generados por el monitor de referencias.

El administrador de cuentas mantiene una base de datos con las cuentas de todos los usuarios (login, claves, identificaciones, etc.). Proporciona los servicios de validación de usuarios requeridos por el subcomponente anterior.

6.2.2. El Executive

No debemos confundir el Executive con el núcleo de Windows NT, aunque muchas veces se usan (incorrectamente) como sinónimos. El Executive consta de una serie de componentes software, que se ejecutan en modo privilegiado, uno de los cuales es el núcleo. Dichos componentes son totalmente independientes entre sí, y se comunican a través de interfaces bien definidas. Recordemos que en el diseño se procuró dejar el núcleo tan pequeño como fuera posible y, como veremos, la funcionalidad del núcleo es mínima.

El administrador de objetos (Object Manager). Se encarga de crear, destruir y gestionar todos los objetos del Executive. Tenemos infinidad de objetos: procesos, subprocesos, ficheros, segmentos de memoria compartida, semáforos, exclusión mutua, sucesos, etc. Los subsistemas de entorno (Win32, OS/2 y POSIX) también tienen sus propios objetos. Por ejemplo, un objeto ventana es creado (con ayuda del administrador de objetos) y gestionado por el subsistema Win32. La razón de no incluir la gestión de ese objeto en el Executive es que una ventana sólo es innata de las aplicaciones Windows, y no de las aplicaciones UNIX o OS/2. Por tanto, el Executive no se encarga de administrar los objetos relacionados con el entorno de cada s.o. concreto, sino de los objetos comunes a los tres.

El administrador de procesos (Process Manager). Se encarga (en colaboración con el administrador de objetos) de crear, destruir y gestionar los procesos y subprocesos. Una de sus funciones

MS-Windows

es la de repartir el tiempo de CPU entre los distintos subprocesos. Suministra sólo las relaciones más básicas entre procesos y subprocesos, dejando el resto de las interrelaciones entre ellos a cada subsistema protegido concreto. Por ejemplo, en el entorno POSIX existe una relación filial entre los procesos que no existe en Win32, de manera que se constituye una jerarquía de procesos. Como esto sólo es específico de ese subsistema, el administrador de objetos no se entromete en ese trabajo y lo deja en manos del subsistema.

El administrador de memoria virtual (Virtual Memory Manager). Windows NT y UNIX implementan un direccionamiento lineal de 32 bits y memoria virtual paginada bajo demanda. El VMM se encarga de todo lo relacionado con la política de gestión de la memoria. Determina los conjuntos de trabajo de cada proceso, mantiene un conjunto de páginas libres, elige páginas víctima, sube y baja páginas entre la memoria RAM y el archivo de intercambio en disco, etc.

La facilidad de llamada a procedimiento local (LPC Facility). Este módulo se encarga de recibir y enviar las llamadas a procedimiento local entre las aplicaciones cliente y los subsistemas servidores.

El administrador de entrada/salida (I/O Manager). Consta de varios subcomponentes: el administrador del sistema de ficheros, el servidor de red, el redirector de red, los drivers de dispositivo del sistema y el administrador de cachés.

Buena parte de su trabajo es la gestión de la comunicación entre los distintos drivers de dispositivo, para lo cual implementa una interfaz bien definida que permite el tratamiento de todos los drivers de una manera homogénea, sin preocuparse del funcionamiento específico de cada uno. Trabaja en conjunción con otros componentes del Executive, sobre todo con el VMM. Le proporciona la E/S síncrona y asíncrona, la E/S a archivos asignados en memoria y las caches de los ficheros. El administrador de caches no se limita a gestionar unos cuantos buffers de tamaño fijo para cada fichero abierto, sino que es capaz de estudiar las estadísticas sobre la carga del sistema y variar dinámicamente esos tamaños de acuerdo con la carga. El VMM realiza algo parecido en su trabajo.

El monitor de referencias a seguridad. Este componente da soporte en modo privilegiado al subsistema de seguridad, con el que interacciona. Su misión es actuar de alguna manera como supervisor de accesos, ya que comprueba si un proceso determinado tiene permisos para acceder a un objeto determinado, y monitoriza sus acciones sobre dicho objeto. De esta manera es capaz de generar los mensajes de auditorías. Soporta las validaciones de acceso que realiza el subsistema de seguridad local.

El núcleo (Kernel). Situado en el corazón de Windows NT, se trata de un micro-kernel que se encarga de las funciones más básicas de todo el sistema operativo: ejecución de subprocesos, sincronización multiprocesador, manejo de las interrupciones hardware.

MS-Windows

El nivel de abstracción de hardware (HAL). Es una capa de software incluida en el Executive que sirve de interfaz entre los distintos drivers de dispositivo y el resto del sistema operativo. Con el HAL, los dispositivos se presentan al s.o. como un conjunto homogéneo con el cual interacciona a través de un conjunto de funciones bien definidas. Estas funciones son llamadas tanto desde el s.o. como desde los propios drivers. Permite a los drivers de dispositivo adaptarse a distintas arquitecturas de E/S sin tener que ser modificados en gran medida. Además oculta los detalles hardware que conlleva el multiprocesamiento simétrico de los niveles superiores del s.o.

6.2.3. Llamadas a procedimientos locales y remotos.

Windows NT, al tener una arquitectura cliente-servidor, implementa el mecanismo de llamada a procedimiento remoto (RPC) como medio de comunicación entre procesos clientes y servidores, situados ambos en máquinas distintas de la misma red. Para clientes y servidores dentro de la misma máquina, la RPC toma la forma de llamada a procedimiento local (LPC).

Se puede decir que el sueño de los diseñadores de Windows NT es que algún día se convierta en un sistema distribuido puro, es decir, que cualquiera de sus componentes pueda residir en máquinas distintas, siendo el kernel en cada máquina el coordinador general de mensajes entre los distintos componentes. En la última versión de Windows NT esto no es aún posible. No obstante, el mecanismo de RPC permite a un proceso cliente acceder a una función situada en el espacio virtual de direcciones de otro proceso servidor situado en otra máquina de una manera totalmente transparente.

7. Windows 2000 (NT 5.0)

Windows NT 5.0 se pasó a llamar Windows 2000 por razones de marketing.

Hasta la versión 4.0 Windows NT se comercializaba en tres versiones: Workstation, Server, y Advanced Server. Desde Windows 2000, también se pierde la nomenclatura Workstation y Server, siendo la siguiente:

7.1. Versiones de Windows 2000

Microsoft ha desarrollado cuatro ediciones de Windows 2000: Windows 2000 Professional, Windows 2000 Server, Windows 2000 Advanced Server y Windows 2000 Datacenter Server. Estos productos soportan una avanzada infraestructura cliente/servidor, basada en PC, que disminuye los costos y permite que una organización se adapte rápidamente a los cambios. La plataforma Windows 2000 proporciona administradores con más control sobre sus redes a infraestructura cliente/servidor, optimizando la flexibilidad a la vez que se consigue un control centralizado típicamente asociado a un modelo computadora central (mainframe)/terminal.

MS-Windows

7.1.1. Windows 2000 Professional

Windows 2000 Professional es el principal sistema operativo para estaciones para negocios de todos los tamaños. Es un sistema operativo de altas prestaciones, para computadoras clientes de red seguras y estaciones corporativas que incorpora las mejores características de Windows 98 e integra la potencialidad tradicional de Windows NT Workstation. Windows 2000 Professional incluye una interfaz de usuario simplificada, capacidades plug and play, una administración poderosa mejorada y soporte para un amplio rango de dispositivos hardware. Además, Windows 2000 Professional extiende de forma significativa el manejo, la fiabilidad y seguridad de Windows NT debido a su nuevo sistema de cifrado de archivos y herramientas de administración de aplicaciones.

7.1.2. Windows 2000 Server

Windows 2000 Server es un servidor de archivos, impresión y aplicaciones, así como una plataforma servidora Web, y contiene todas las características de Windows 2000 Professional, además de muchas nuevas funciones específicas de un servidor. El núcleo de Windows 2000 es un conjunto completo de servicios de infraestructura basados en los servicios de Active Directory. Los servicios de Active Directory centralizan la gestión de usuarios, grupos, servicios de seguridad y recursos de la red. Windows 2000 Server soporta sistemas de un único procesador a sistemas de multiprocesadores simétricos de cuatro vías (SMP) de hasta 4 gigabytes (GB) de memoria física. Incluye capacidades de varios propósitos necesarias para grupos de trabajo y oficinas ramificadas, así como implantación departamental de servidores de archivos e impresión, servidores de aplicación, servidores Web y servidores de comunicación. Windows 2000 Server es ideal para implantar aplicaciones de empresas de tamaño pequeño/medio.

7.1.3. Windows 2000 Advanced Server

Windows 2000 Advanced Server es un sistema operativo departamental y servidor de aplicaciones más potente que incluye todo el conjunto de características de Windows 2000 Server y añade una disponibilidad avanzada y dimensionabilidad mejorada necesarias para soluciones de empresas y departamentos mayores. Windows 2000 Advanced Server soporta SMP de ocho vías e integra alta disponibilidad de agrupamiento de dos vías, y es ideal para trabajos intensivos con bases de datos. El hardware diseñado para las extensiones de direcciones físicas de Intel (Intel Physical Address Extensions, PAE) permite a Windows 2000 Advanced Server aprovechar mayor memoria física.

7.1.4. Windows 2000 Datacenter Server

Windows 2000 Datacenter Server es una versión especializada de Windows 2000 Server diseñada para soluciones empresariales de gran escala. Windows 2000 Datacenter Server esta optimizado para grandes almacenes de datos (data warehouses), análisis econométrico, simulaciones de gran escala en ciencia e ingeniería, procesamiento interactivo de transacciones (OLTP) y proyectos de consolidación de servidor. Es también ideal para proveedores de servicios de Internet (Internet Service Provider

MS-Windows

ISP) de gran tamaño y para el hospedaje de sitios Web. Windows 2000 Datacenter Server incluye el conjunto completo de características de Windows 2000 Advanced Server, proporcionando servicios de balance de carga y mejorando los servicios de agrupamiento al soportar agrupamiento de cuatro vías. Es una versión especializada muy acabada de Windows 2000 Server que soporta hasta SMP de dieciséis vías y hasta SMP de treinta y dos vías a través de las mejoras de sistema operativo de fabricantes de equipos originales (Original Equipment Manufacturer, OEM).

7.2. Cronología y futuras versiones

Fecha	Versión
27/09/1997	Windows NT 5.0 (Beta 1)
20/08/1998	Windows NT 5.0 (Beta 2)
27/10/1998	Se anuncia Windows 2000 (ex NT 5.0)
29/04/1999	Windows 2000 (Beta 3)
02/07/1999	Windows 2000 (Release Candidate 1)
11/11/1999	Windows 2000 (RC3)
15/12/1999	Windows 2000 (Final Release RTM)
17/02/2000	Windows 20000
23/05/2000	Windows 2000 Datacenter Server (Beta 2)
22/06/2000	Se anuncia Windows.NET
11/07/2000	Windows.NET (Whistler Alpha)
26/07/2000	Windows 2000 Datacenter Server (Release Candidate 1)
27/07/2000	Windows 2000 Service Pack 1
28/08/2000	Windows.NET (Whistler Alpha 2)
26/09/2000	Windows 2000 Datacenter Server
31/10/2000	Windows.NET (Whistler Beta 1)
18/12/2000	Embedded Whistler (Beta 1)
19/12/2000	Windows Embedded (Beta 1)
18/12/2000	Embedded Whistler (Beta 1)
02/01/2001	Windows.NET (Whistler Build 2410)
05/02/2001	Se anuncia Windows XP
23/03/2001	Windows XP (Beta 2)
10/05/2001	Windows XP Embedded (Impala Beta 1)
01/05/2001	Se anuncia Windows 2002 Server
16/05/2001	Windows 2000 Service Pack 2
30/06/2001	Windows XP (Release Candidate 1)
24/07/2001	Windows XP (RC2)
05/09/2001	Windows XP Embedded (Impala Beta 2)
24/09/2001	Windows XP

Los siguientes Windows nos vendrán en varias versiones

- **Windows .NET Server y Sever 64 bit** Solución de Servidor Pequeño y Mediano. Soporta

MS-Windows

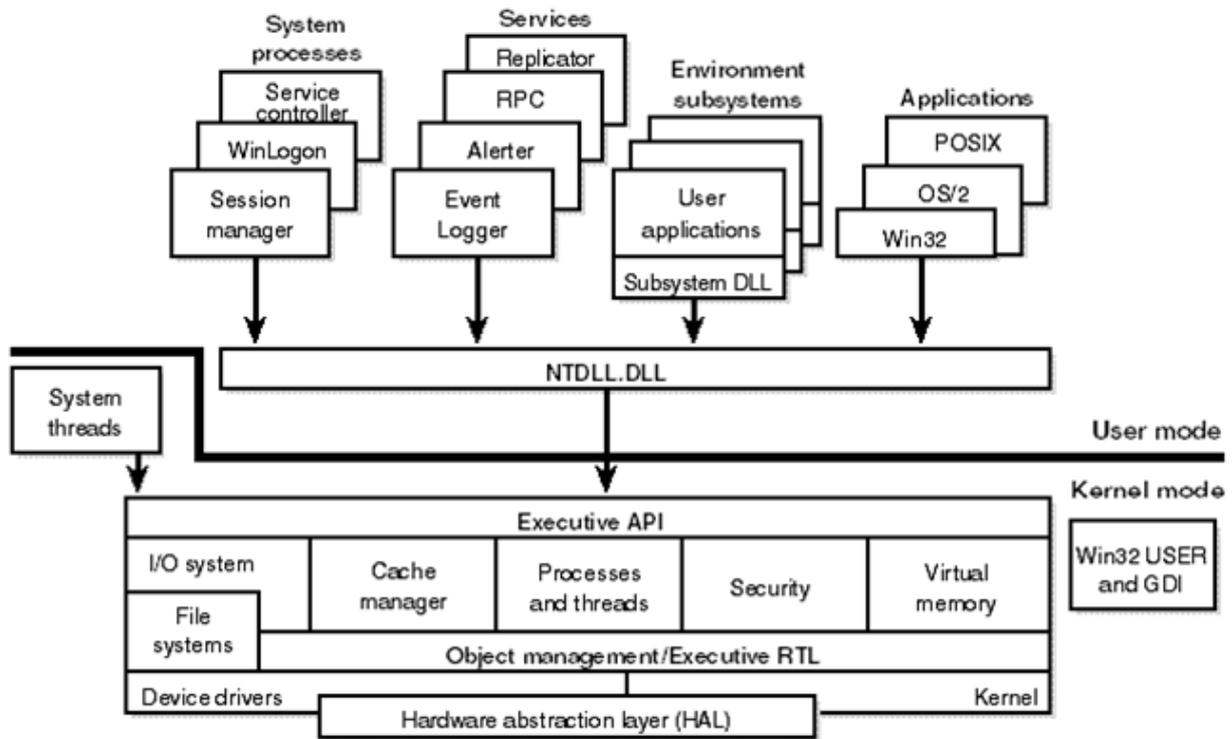


Figura 7: Arquitectura de 2000

2 procesadores y 4GB de memoria. Notar: que win2k Advanced Server suporta 4 procesadores. Sólo permitirá la administración de Terminal Server.

- **Windows .NET Advanced Server y Advanced Server 64 bit** Servidores de Negocios Críticos: Soporta 8 procesadores, 8 GB de memoria, 2 nodos de Clustering, 32 nodos de red para el balanceo de carga de Terminal Server.
- **Windows .NET Data center Server 32 bit y 64 bit** Capacidad para sistemas críticos y de alta disponibilidad: soporta 32 procesadores, 64 GB de Ram, 4 nodos de clustering, y 32 nodos balanceados.
- **Windows XP Embedded** Para Asistentes Personales (PDA), y Clientes Delgados (WBT)
- **Windows .NET Webserver** Versión para uso como servidor web unicamente.
- **Windows .NET Small Business Server** Servidor del propósito multiple para la pequeña y mediana empresa.

7.3. Arquitectura de Windows 2000

Se puede ver que básicamente la arquitectura de Windows 2000, es la misma que la subyacente en NT, sólo que han añadido más servicios y corregido los existentes. Como novedad estelar frente a NT, se puede hablar de Active Directory, que soluciona las limitaciones de Dominios de NT, el nuevo Modelo de Objetos de Componentes Distribuidos (DCOM) y y el Sistema de seguridad Kerberos

7.4. Lo nuevo de Windows 2000

- **Active Directory:** Es un servicio de directorios para empresas que es escalable, construido desde cero con tecnologías estándares de Internet y totalmente integrado con el sistema operativo. Active Directory simplifica la administración y hace más fácil a los usuarios la búsqueda de recursos. Active Directory proporciona un amplio rango de características y capacidades, incluyendo directivas de grupo, escalabilidad sin complejidad, soporte para múltiples protocolos de autenticación y use de los estándares de Internet.
- **Active Directory Interfaces (ADSI):** ADSI es un modelo de servicio de directorio y un conjunto de objetos componentes de un modelo de servicio (COM - Component Object Service Model). Permite a las aplicaciones de Windows 95, Windows 98, Windows NT y Windows 2000 el acceso a varios servicios de directorio de red, incluyendo Active Directory. Se proporciona como un paquete de desarrollo de Software (SDK - Software Development Kit).
- **Asynchronous Transfer Mode (ATM):** ATM es un protocolo de alta velocidad, orientado a conexión, diseñado para el transporte de muchos tipos de tráfico a través de redes. Se utiliza tanto en redes de área local (LAN) como en redes de área extendida (WAN). Mediante el use de ATM, su red puede transportar simultáneamente una gran variedad de tráfico de red: voz, datos, imágenes y vídeo.
- **Servicios de certificado:** Con el uso de los servicios de certificado y de las herramientas administración de certificados de Windows 2000, se pueden desarrollar infraestructuras de clave pública. Con una infraestructura de clave pública, se pueden implementar tecnologías estándar, como inicio de sesión con tarjeta inteligente, autenticación de clientes (a través de Secure Socket Layer y seguridad en la capa de transporte), e-mail seguro, firmas digitales y conectividad segura (utilizando Internet Protocol Security).
- **Servicios de componentes:** Los servicios de componentes son un conjunto de servicios basados en extensiones del COM y en Microsoft Transaction Server (una versión anterior de un sistema de procesamiento de transacciones basado en componentes). Los servicios de componentes proporcionan funciones mejoradas de subprocesos y seguridad, administración de transacciones, utilización de objetos, listas de componentes, administración de aplicaciones y empaquetamiento.
- **Compatibilidad para cuotas de disco:** Se pueden utilizar cuotas de disco en volúmenes formateados con el sistema de ficheros NTFS para monitorizar y controlar la cantidad de espacio en disco disponible para cada usuario individual. Se pueden definir las respuestas a los usuarios cuando éstos superan los límites impuestos.
- **Protocolo de configuración dinámica de equipos (DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol):** DHCP trabaja con DNS y Active Directory para la configuración de redes con protocolos de Internet (IP), liberando la responsabilidad de asignar direcciones IP estáticas. DHCP asigna dinámicamente direcciones IP a los equipos a otros recursos de una red IP.
- **Sistema de cifrado de archivos (EFS - Encrypting File System):** EFS en Windows 2000 complementa otros controles de acceso existentes y proporciona un nuevo nivel de protección para sus datos. El sistema de cifrado de ficheros funciona como un sistema de servicios integrado y hace más fácil la administración, difícil el ataque y proporciona transparencia al usuario.

MS-Windows

- **Administración gráfica del disco:** La administración del disco es una herramienta gráfica para la administración del almacenamiento en disco que incluye muchas características nuevas, como el soporte para nuevos volúmenes dinámicos, la administración de discos en línea, la administración local y remota de discos y puntos de montaje de volúmenes.
- **Directivas de grupo:** Las directivas pueden definir las acciones y la configuración para los usuarios y los equipos. A diferencia de las directivas locales, las directivas de grupo se pueden utilizar para establecer directivas que se apliquen a lo largo de un sitio, un dominio o una unidad organizativa de Active Directory. La administración de directivas simplifica tareas como la actualización de los sistemas operativos, la instalación de aplicaciones, los perfiles de usuarios y el bloqueo de las consolas.
- **Servicios de indexación:** Los servicios de indexación proporcionan a los usuarios una forma rápida, sencilla y segura de buscar información ubicada en la red. Los usuarios pueden utilizar sistemas de búsqueda muy potentes para buscar en ficheros con diferentes formatos y lenguajes a través del comando de búsqueda del menú de inicio o a través de páginas HTML que se pueden ver en un navegador.
- **IntelliMirror:** IntelliMirror proporciona un alto nivel de control sobre los clientes de un sistema Windows 2000 Professional. IntelliMirror se puede utilizar para definir directivas basadas en el cargo de los usuarios en la organización, afiliación a grupo y localización. Con la utilización de estas directivas, las consolas de Windows 2000 Professional se configuran automáticamente para cumplir los requerimientos específicos de un usuario cada vez que éste entra en la red, con independencia del lugar específico que utilice para dicha entrada.
- **Servicio de autenticación de Internet (IAS - Internet Authentication Service):** IAS proporciona un punto central para la administración de autenticaciones, autorizaciones, contabilidad y auditoría de usuarios de telefonía o de redes virtuales privadas. IAS utiliza el protocolo del IETF (Internet Engineering Task Force) llamado RADIUS Authentication (Remote Dial-In User Service).
- **Compartir la conexión a Internet:** Con la característica Compartir la conexión con Internet, se puede utilizar Windows 2000 para conectar la red de una casa o una pequeña red de una oficina a Internet. Por ejemplo, se puede tener una red en una casa que se conecte a Internet utilizando telefonía. Habilitando la característica Compartir la conexión a Internet, se puede proporcionar traducción de direcciones de Internet, direccionamiento y servicio de resolución de nombres para todos los equipos de la red.
- **Servicios de información de Internet (IIS - Internet Information Services):** Las poderosas características de los Servicios de información de Internet (IIS), una parte de Microsoft Windows 2000 Server, hacen fácil compartir documentos e información en la intranet de una empresa o en Internet. Utilizando IIS 5.0, se pueden desplegar aplicaciones escalables y fiables basadas en la web, y se pueden proporcionar datos y aplicaciones ya existentes a través de la web. IIS incluye Active Server Pages entre otras características.
- **Compatibilidad para seguridad en Internet (IPSec - Internet Security Support):** Utilice IPSec para asegurar las comunicaciones en una intranet y para crear soluciones basadas en redes privadas virtuales seguras a través de Internet. IPSec fue diseñado por el IETF y es un estándar de la industria para el cifrado del tráfico TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

MS-Windows

- **Compatibilidad con el protocolo Kerberos V5:** Kerberos V5 es un protocolo maduro y estándar a nivel industrial para la autenticación. Con la compatibilidad con Kerberos V5, los usuarios obtienen de una manera rápida y con un único punto de entrada el acceso a los recursos corporativos de los servidores Windows 2000, al igual que a otros entornos que son compatibles con el protocolo. Kerberos V5 tiene otros beneficios adicionales, como la autenticación mutua (tanto cliente como servidor deben proporcionar autenticación), y la delegación de autenticación (la credencial de usuario se controla de extremo a extremo).
- **Compatibilidad con el Protocolo de túneles de nivel 2 (L2TP - Layer 2 Tunneling Protocol):** L2TP es una versión más segura del protocolo punto a punto de túneles (PPTP) que se utiliza para túneles, asignación de direcciones y autenticación.
- **Compatibilidad con el Protocolo ligero de acceso activo (LDAP - Lightweight Directory Access Protocol):** LDAP, un estándar de la industria, es el protocolo primario de acceso para Active Directory. La versión 3 de LDAP fue definida por el IETF.
- **Cola de mensajes:** La funcionalidad integrada de cola de mensajes en Windows 2000 ayuda a los desarrolladores a implementar y llevar a cabo aplicaciones que funcionan de manera más fiable sobre las redes, incluida Internet. Estas aplicaciones pueden interoperar con aplicaciones que funcionan en plataformas diferentes como los sistemas basados en Mainframes o en máquinas UNIX.
- **Consola de administración Microsoft (MMC - Microsoft Management Console):** MMC se utiliza para ordenar las herramientas administrativas y procesar las necesidades desde una interfaz única. Se pueden delegar tareas a usuarios específicos creando consolas preconfiguradas MMC para ellos. La consola proporcionará al usuario las herramientas que estén seleccionadas para su perfil.
- **Traducción de direcciones de red (NAT - Network Address Translation):** NAT oculta las direcciones IP administradas internamente de redes externas, al traducir las direcciones privadas internas a direcciones externas públicas. Esto reduce los costes de registro de las direcciones IP, ya que permite el uso interno de direcciones IP no registradas, traduciendo las mismas a un reducido conjunto de direcciones IP legales que se utilizan de manera externa. También oculta la estructura interna de la red, reduciendo el riesgo de ataques contra el sistema interno.
- **Integración con el sistema operativo, compatibilidad y migración:** Windows 2000 se integra completamente con otros sistemas existentes y presenta compatibilidad con versiones anteriores del sistema operativo Windows, al igual que nuevas características para la compatibilidad con otros sistemas operativos. Windows 2000 ofrece: Interoperabilidad con Windows NT Server 3.51 y 4.0; compatibilidad con clientes de una gran variedad de sistemas operativos, como Windows 3.x, Windows 95, Windows 98 y Windows NT Workstation 4.0; conectividad con supercomputadoras y equipos de escala media que utilicen las pasarelas de transacción y cola S/390 y AS/400 a través de servidores SNA (System Network Architecture); servidores de ficheros Macintosh, lo que permite a los clientes Macintosh el uso del protocolo AFP/IP (AppleTalk File Protocol [AFP] sobre IP) para compartir ficheros y acceder a los recursos compartidos de un servidor Windows 2000.

MS-Windows

- **Plug and Play:** Con Plug and Play, una combinación de mecanismos hardware y software, el servidor puede reconocer y se puede adaptar a cambios en la configuración hardware de manera automática, sin intervención externa y sin la necesidad de tener que reiniciar el equipo.
- **Infraestructura de clave pública (PKI - Public Key Infrastructure) y de tarjetas inteligentes:** Mediante la utilización de servicios de certificado y las herramientas de administración de certificados de Windows 2000, se pueden llevar a cabo infraestructuras de clave pública propias. Con una infraestructura de clave pública se pueden implementar tecnologías basadas en estándar, tales como entradas en sistemas mediante el use de tarjetas inteligentes, autenticación de clientes (a través de Secure Socket Layer y Transport Layer Security), correo electrónico seguro, firmas digitales y conectividad segura (utilizando el Protocolo de seguridad de Internet). Mediante la utilización de servicios certificados, se pueden establecer y gestionar autoridades de certificación con capacidad para aceptar y cancelar certificados X.509V3. Esto significa que no existe la necesidad de depender de servicios comerciales de autenticación de clientes, aunque se puede integrar la autenticación de clientes comerciales dentro de las infraestructuras de clave pública si se desea.
- **Calidad de servicio (QoS - Quality of Service):** Utilizando QoS se puede controlar la adjudicación de ancho de banda de red a las aplicaciones. Se puede dar más ancho de banda a las aplicaciones más importantes y menos ancho de banda a las menos importantes. Los servicios y protocolos basados en QoS proporcionan un sistema garantizado, extremo a extremo y rápido de entrega de información a través de la red.
- **Servicios de instalación remota (RIS - Remote Installation Services):** Con los servicios de instalación remota, se puede instalar Windows 2000 Professional de manera remota sin necesidad de visitar a cada cliente. Los clientes destino deben admitir reinicio remoto con una ROM PXE (Pre-Boot eXecution Environment), o bien deben ser iniciados con un disquete para arranque remoto. La instalación de muchos clientes con este sistema resulta más sencilla.
- **Almacenamiento extraíble y almacenamiento remoto:** El almacenamiento extraíble hace fácil el seguimiento de los dispositivos y medios de almacenamiento (cintas y discos ópticos) y la administración de librerías hardware, como los cambiadores y los jukeboxes que los contienen. El almacenamiento remoto utiliza criterios establecidos por el usuario para copiar automáticamente ficheros poco utilizados a dispositivos extraíbles. Si el espacio libre en el disco duro se encuentra por debajo de unos niveles establecidos por el usuario, el almacenamiento remoto bona el contenido de los ficheros (de caché) del disco. Si el fichero se necesita posteriormente, el contenido se solicita automáticamente a la unidad de almacenamiento. Considerando que los discos ópticos y las cintas son más baratas por cada megabyte (MB) que los discos duros, el almacenamiento extraíble y el almacenamiento remoto disminuyen los costes.
- **Servicio de enrutamiento y acceso remoto:** El servicio de enrutamiento y acceso remoto es un servicio único integrado que finaliza las conexiones de clientes de telefonía o de redes virtuales privadas (VPN), o proporciona enrutamiento (IP, IPX y AppleTalk), o ambos. Con el servicio de enrutamiento y acceso remoto, su servidor Windows 2000 puede funcionar como servidor de acceso remoto, como servidor VPN, como pasarela o como un enrutador de oficinas subsidiarias.
- **Inicio en modo seguro:** Con el modo seguro se puede iniciar Windows 2000 con un conjunto mínimo de controladores y servicios, y posteriormente ver una anotación de actividades

MS-Windows

mostrando la secuencia de eventos en el inicio. Utilizando el modo seguro, se pueden diagnosticar problemas con los controladores y otros componentes que pueden estar provocando problemas, para un inicio normal.

- **Infraestructura para tarjetas inteligentes:** Mediante la utilización de servicios de certificado y las herramientas de administración de certificados de Windows 2000, se pueden llevar a cabo infraestructuras de clave pública propias. Con una infraestructura de clave pública se pueden implementar tecnologías basadas en estándar, tales como entradas en sistemas mediante el use de tarjetas inteligentes, autenticación de clientes (a través de Secure Socket Layer y Transport Layer Security), correo electrónico seguro, firmas digitales y conectividad segura (utilizando el Protocolo de seguridad de Internet).
- **TAPI 3.0:** TAPI 3.0 unifica IP con la telefonía tradicional permitiendo a los desarrolladores la creación de una nueva generación de potentes aplicaciones de telefonía para equipos que funcionan de manera efectiva tanto en una intranet o en Internet, como a través de una red de telefonía tradicional.
- **Servicios de terminal:** La familia de servidores Windows 2000 ofrece el único sistema operativo que integra servicios de emulación de terminal. Utilizando los servicios de terminal, un usuario puede acceder a programas que funcionan en el servidor desde una gran variedad de dispositivos antiguos. Por ejemplo, un usuario podría acceder a un escritorio virtual de Windows 2000 Professional y a una aplicación Windows de 32 bits desde hardware que no tenga capacidad para hacer funcionar ese programa de manera local. Los servicios de terminales proporcionan esta posibilidad para clientes de entornos Windows y de entornos que no sean Windows. (Los clientes que no son de Windows precisan de la instalación de un software específico de Citrix Systems.)
- **Redes virtuales privadas (VPN - Virtual Private Networks):** Se puede permitir a los usuarios el acceso a la red incluso cuando estén fuera de la oficina, y reducir los costes de este acceso implementando una VPN. Con una VPN, los usuarios pueden conectarse de forma fácil y segura a la red corporativa. La conexión se realiza a través de un proveedor de servicios de Internet (ISP) local, que reduce los costes por tiempo de conexión. Con Windows 2000 Server se pueden utilizar nuevos y más seguros protocolos para la creación de redes virtuales privadas, incluyendo: L2TP, una versión más segura de PPTP (L2TP se utiliza para la realización de túneles, la asignación de direcciones y la autenticación) a IPSec, un protocolo estándar que proporciona muy Buenos niveles de seguridad para redes VPN. Con la utilización de IPSec, virtualmente cualquier dato por encima de la capa de red puede ser cifrado.
- **Servicios de Windows Media:** Mediante la utilización de los servicios de Windows Media, se puede proporcionar secuencias multimedia de alta calidad a los usuarios en Internet y en las intranets.
- **Windows Script Host (WSH):** Utilizando WSH, se pueden automatizar acciones como la creación de accesos directos y la conexión y desconexión de un servidor de red. WSH es dependiente del lenguaje. Se pueden escribir programas en lenguajes comunes de ficheros de comandos, como VBScript y JScript.