

Capítulo 6

Especificación y

Requerimientos del Sistema

6.1 Especificaciones de Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software.

6.1.1. Formulación Conceptual.

Las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) representan una alternativa viable para revolucionar los sistemas de enseñanza tradicionales mediante el uso de tecnología asequible y de fácil implementación. De tal forma que actualmente no es difícil apreciar los beneficios tangibles e intangibles que éstas aportan en cualquier área en la que se han implementado.

El sistema propuesto es una innovación necesaria y basada en los mismos objetivos que actualmente se han puesto en marcha por el Gobierno de El Salvador. Estos esfuerzos representan posibilidades importantes de llevarse a cabo. Este sistema busca apoyar los diferentes puntos en que se basan estos planes estratégicos por medio de:

- Integración a módulos de Contenido Educativo.
- Base de datos central con información centralizada y protegida de los educandos.
- Avances y estadísticas individuales, grupales y estratégicas.
- Información de/para padres y tutores.
- Configuraciones de Centros de Estudio.
- Información de/para Maestros.
- Noticias.
- Foros.

El proyecto consiste en implementar una red educativa, que permita conectar la información de los diferentes centros educativos especiales, a un sistema central que sea

el responsable de consolidar los resultados en informes dinámicos y cargar módulos desarrollados a manera de paquetes que pueden ser instalados en forma separada y altamente actualizables. Este sistema deberá presentar las siguientes características:

1. Una arquitectura con un servidor central en el que se efectuarán funciones administrativas, definir niveles de acceso y seguridad, al cual se conectarán los diferentes subsistemas dentro del sistema educativo especial.
2. El sistema central tendrá las siguientes funciones:
 - Consultas por centro educativo, distrito escolar, departamento, etc.
 - Mantenimiento del sistema: Seguridad, Respaldos de la base de datos, y actualizaciones.
 - Modificación de los materiales.
 - Servidor de aplicaciones.
3. El sistema central proveerá páginas únicas para el acceso por roles: educadores, directores, directora de educación especial, y Administradores del sistema. Cada uno con diferentes permisos y privilegios dentro del sistema; cumpliendo con los estándares de acuerdo a la tecnología utilizada.

Estructura funcional.

En esta parte se pretende especificar los requerimientos relacionados al diseño y operación de las funciones del sistema educativo especial.

El sistema base o sistema central será donde se agreguen los módulos adicionales permitiendo que sean desarrollados de manera separada. Pero además, comunicándose

por medio de estándares que faciliten el intercambio de información e independientes de la arquitectura en la que trabajen.

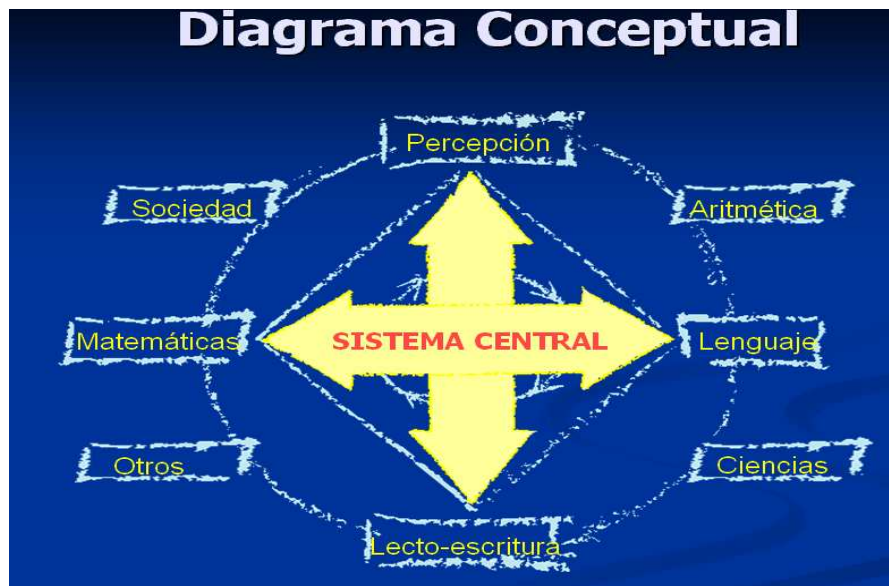


Figura 46. Diagrama conceptual. Presenta la idea general de como un sistema central puede manejar los diferentes módulos divididos por materias.

6.2 Jerarquía de funciones de la interfaz del cliente.

El sistema educativo especial poseerá 5 funciones principales, las cuales se agrupan según los servicios que brindan.

<i>Función General</i>	<i>Funciones específicas</i>
A. Información para usuarios de acuerdo a su rol dentro del sistema: maestros, director del centro educativo y MINED	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas de avance por grupo. • Consultas de avance por alumno. • Consultas consolidadas por centro educativo. • Estadísticas generales (MINED).
B. Transacciones dentro del sistema por parte de los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de maestros al sistema. • Eliminación de maestros del sistema. • Ingreso de alumnos al sistema. • Eliminación de alumnos del sistema. • Actualización de la información de los alumnos.
C. Aplicaciones para los usuarios del sistema educativo especial.	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de aplicaciones. • Actualización del avance de los educandos en el sistema, en la base de datos. • Descargas de material didáctico para los Educadores.
D. Administración del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de permisos. • Verificación de la integridad de la información. • RespalDOS

Tabla 18. Jerarquía de funciones de la interfaz del cliente

6.3 Acceso al sistema.

A. Pantalla de acceso al sistema.

Se desea que la pantalla de ingreso al Sistema Educativo Especial, presente la siguiente información:

- Instituciones pertenecientes al Sistema Educativo Especial.
- Logo del MINED e instituciones que colaboraron o forman parte del sistema.
- Icono para ingresar al sistema.

B. Pantalla de firma de contraseña (LOGIN).

La forma de autenticación de los usuarios al sistema será por medio de un nombre de usuario y contraseña.

El acceso de los diferentes usuarios del sistema será desde sitios diferentes, de acuerdo a sus roles:

Sitio Educandos:

Este permitirá a los educandos interactuar con el sistema y cargar los diferentes módulos a su sesión. Esta tendrá un menú principal, que deberá tener apariencia sencilla y que permita al educando ubicar los temas en forma fácil.

Sitio Profesores:

Este deberá contener material didáctico para los profesores, metodologías y juegos para utilizar con los educandos.

El sistema incluirá el avance de los educandos a cargo del profesor. El, además podrá ver las metodologías, acompañadas del ejercicio y sugerencias que podrá utilizar con los educandos a la hora de presentar un tema.

Sitio Directores:

Este deberá contener informes generados en forma dinámica acerca de todo el centro educativo a cargo de él, así como también consultas de avance por niño, grupo, nivel.

Sitio MINED:

Este será donde el Director de Educación Especial del MINED, recibirá sus reportes gerenciales que le darán una vista general de los avances obtenidos por medio del sistema, ordenados de la siguiente manera:

- Nacional
- Zona
- Departamento
- Distrito escolar
- Centro educativo

Sitio Administrador:

El administrador del sistema será responsable de velar por el correcto funcionamiento del sistema central y de los módulos que serán agregados al sistema central.

Entre las funciones dentro del sitio del administrador del sistema estarán:

- Agregar módulo
- Mantenimiento de módulos
- Respaldos de información
- Usuarios del sistema

6.4 Administración del sistema.

6.4.1 Login como administrador

El administrador del sistema deberá iniciar su sesión, dentro del mismo sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña.

Menú principal del administrador

El administrador, luego de autenticarse dentro del sistema, tendrá acceso a las siguientes opciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en otras específicas como sigue a continuación:

1. Funciones Administración.

Agrupar las opciones relacionadas con la administración del SIE.

2. Grupos.

- Esta es la función que le permite modificar los permisos que cada rol tiene dentro del sistema.

3. Contraseña administrador.

Aquí, el administrador del sistema puede modificar su contraseña. Lo usual es cambiar la contraseña cada vez que desee, por seguridad.

4. Respaldo Base de datos.

Es importante respaldar la base de datos cada día, para evitar pérdidas por falta de información y antes de cualquier mantenimiento en el hardware del sistema base.

5. Conectar módulos.

Aquí, se agregan los diferentes módulos que serán desarrollados. De esta manera, el sistema central se alimenta en forma periódica o cuando es necesario reemplazar un módulo completamente y no solo actualizarlo.

6. Actualizar módulos

Con esta función, el administrador podrá actualizar los diferentes módulos trabajando dentro del sistema base.

7. Eliminar módulos

A veces será necesario eliminar completamente un módulo, ya sea por dar paso a uno nuevo ó simplemente por ser innecesario.

8. Actualizar sistema central

Esta función permitirá agregar o modificar funcionalidades al sistema central, mejorar la seguridad del sistema, y cualquier otro cambio que se considere necesario.

9. Herramientas

Este menú contendrá diferentes herramientas para hacer cambios dinámicos en el sistema, sin necesidad de realizar programación de ningún tipo

10. Apariencia

Aquí se podrá modificar temas, combinación de colores, patrones, y estilos, escogiendo el sitio que se quiera modificar: sitio MINED, Maestros, Alumnos o Padres

11. Reportes

- Creación de reportes

Mediante un asistente, el administrador podrá crear reportes nuevos para los usuarios que tienen esta función, de tal forma que estos se estarán generando de acuerdo a los requerimientos de tales usuarios. Se definirá también que tipo de usuarios tendrá acceso a él.

- Eliminación de reportes

Aquellos reportes que se consideren no necesarios, por no representar utilidad para los usuarios dentro del sistema, podrán ser eliminados, de tal forma que éstos ya no se generen.

- Vista preliminar reportes

Aquí se podrá tener una vista preliminar de como se verá el reporte al ser generado en forma dinámica por el sistema.

12. Cerrar sesión

13. El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.4.2 Login como Maestro

El Maestro deberá iniciar su sesión dentro del sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal del Maestro

Al autenticarse el maestro dentro del sistema, tendrá acceso a las siguientes funciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en funciones específicas como sigue a continuación:

1. Administración.

Estas tareas constituirán parte fundamental para el maestro en su trabajo de enseñanza y una herramienta clave para el funcionamiento del SIE como tal.

2. Contraseña

Permite al usuario cambiar su contraseña.

3. Alumnos

- Ingresar.

Agregar alumnos al sistema.

- Eliminar.

Eliminar alumnos del sistema.

- Actualizar.

Actualizar información de un alumno dentro del sistema.

- Ver avance.

Ver avance del alumno separado por área, unidad y tema. Esto será solo de aquellos alumnos que le corresponden al maestro.

- Ver historial.

Podrá apreciar las diferentes actividades que el alumno ha realizado dentro del sistema.

4. Reportes Maestro

- Reporte por alumno

Podrá ver e imprimir los reportes de un solo alumno, en el que apreciará sus avances y actividades favoritas, si ha accedido al sistema desde su casa.

- Reporte por grupo

De esta forma podrá ver un reporte muy gráfico de como sus grupos han avanzado dentro del sistema y apreciar quienes de ellos presentan problemas en determinada área, unidad o tema.

5. Material didáctico

- Descargar

Aquí podrá descargar determinados libros para el maestro y libros para el alumno para que él lo pueda imprimir o revisar desde su ordenador.

- Leer Material en línea

Aquí podrá acceder en línea a diferentes recursos que el MINED considere que servirán al maestro en su labor de enseñanza.

6. Noticias MINED

- Nuevas

Se mostrarán noticias que pueden ser algún tipo de sugerencia o cambio de la currícula. Que sea información que impacte el trabajo del maestro.

- Archivo

Se verán noticias anteriores ordenadas por fecha.

7. Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.4.3 Administración MINED

Login como MINED

El Director MINED deberá iniciar su sesión dentro del sistema, ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal del MINED

La persona encargada del MINED, luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes opciones que se despliegan, utilizando funciones principales y luego desglosándose en otras más específicas como sigue a continuación:

1. Administración

- **Contraseña**

Permite al usuario cambiar su contraseña.

- **Centro Educativo**

- a) **Agregar**

Un asistente permitirá agregar Centro educativo al sistema pidiendo la información que el MINED procure conveniente.

- b) **Actualizar**

Se podrá modificar información de un Centro educativo en especial.

- c) **Eliminar**

Se podrá eliminar los registros pertenecientes a un centro educativo.

2. Material Didáctico

- **Maestros**

Agregar. Aquí, se subirá el material sugerido por el MINED, junto con las metodologías sugeridas.

Actualizar. Se podrán actualizar los materiales que se consideren no actualizados.

Eliminar. El material que se considere innecesario se podrá eliminar mediante esta opción

- **Alumnos**

Agregar. Los alumnos podrán descargar su material, para poder ejercitarse, también por medio de otros ejercicios, además de utilizar el ordenador.

Actualizar. Se podrán actualizar los materiales que se consideren desfasados.

Eliminar. El material que se considere innecesario se podrá eliminar mediante esta opción

3. Reportes MINED

- Reportes

En esta sección se podrá acceder a diferentes reportes de tipo gerencial con estadísticas, cuadros y gráficos, que darán un panorama del cumplimiento de los objetivos en el área especial. Los reportes se podrán realizar en las siguientes escalas:

- a. Nacionales
- b. Por Zona
- c. Distrito Escolar
- d. Centro Educativo
- e. Por alumno

4. Noticias

- Agregar noticias

Permite alimentar con noticias el sistema, para que los usuarios estén al tanto de los diferentes sucesos en el área educativa.

- Eliminar noticias

Elimina noticias que ya no son consideradas de actualidad.

5. Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema.

6.4.4 Director Centro Educativo.

Login como Director Centro educativo

El Director del Centro Educativo, deberá iniciar su sesión dentro del sistema, ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal Director Centro Educativo

El Director del Centro Educativo, luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes funciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en funciones específicas, como sigue a continuación:

a) Administración

Maestros

- Agregar. Ingresar maestros al sistema
- Actualizar. Actualizar la información del maestro
- Eliminar. Eliminar del sistema a los maestros.

b) Reportes

• Centro educativo

Presenta los reportes del centro educativo utilizando gráficas, cuadros y estadísticas.

• Maestros

Presenta por medio de reporte los resultados obtenidos por los maestros.

• Grupos

Presenta los reportes por grupo y los avances obtenidos por los estudiantes en evaluaciones, en el sistema y demás metodologías utilizadas para medirlo.

c) Noticias

Acceder a las noticias publicadas por el MINED

d) Contraseña

Permite al usuario cambiar su contraseña.

e) Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema.

6.4.5 Menú Alumnos

Login como alumno

Los alumnos deberán iniciar su sesión dentro del sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña; de ser posible esta labor se debe de automatizar desde una computadora donde el maestro habilitará las estaciones de trabajo para el grupo o alumnos que seleccione, de tal manera que esta labor no represente problemas para el alumno. Como en todos los roles dentro del sistema, el maestro de forma diferente.

Menú principal del alumno

El alumno luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes funciones generales, desglosándose en otras más específicas como sigue a continuación:

a) Actividades

- Por Área

Aquí se listan las diferentes áreas en las que el educando puede comenzar a hacer ejercicios.

- Por Unidad

Se listan las unidades y el alumno puede escoger trabajar sus ejercicios por unidad.

- Por Tema

Se listan los diferentes temas y el alumno debe elegir en que tema desea trabajar.

b) Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.5 Requerimientos de Equipo.

Entre los principales enfoques operativos de las tecnologías de la información están la seguridad de los datos y la información, así como la eficiencia en los procesos.

Para cumplir con estas metas es necesario que entre la infraestructura para el funcionamiento del sistema basado en Web, las siguientes especificaciones en las computadoras de los usuarios:

Mínimos de Hardware

- Computadora personal o portátil IBM/PC (También Macintosh).
- Adaptador de video de 8 MB con aceleración gráfica 2D (Compatible con el sistema operativo utilizado, con bastante énfasis en la multimedia y los gráficos vectoriales y 2D).
- Tarjeta de sonido de 16 bits.
- Memoria RAM 16 MB.
- Disco duro 4 GB (o de acuerdo a la necesidad de paquetes utilizados por los educadores).
- Tarjeta de red 10/100.
- Conexión a Internet.

Mínimos de Software

- Sistemas operativos para arquitectura x86: Windows, Unix, GNU/Linux, Solaris
- Navegadores basados tanto en Mozilla 5.0 como en MS Internet como en Internet Explorer 6.0

- Plug-ins para poder reproducir Shockwave de Macromedia.

Hardware Recomendados:

- Computadora personal o portátil IBM/PC (También Macintosh).
- Adaptador de video de 64 MB con aceleración gráfica 2D (Compatible con el sistema operativo utilizado, con bastante énfasis en la multimedia y los gráficos vectoriales y 2D).
- Tarjeta de sonido de 16 bits.
- Memoria RAM 256 MB.
- Disco duro 10 GB (o de acuerdo a la necesidad de paquetes utilizados por los educadores).
- Tarjeta de red 10/100.
- Conexión a Internet.

Software Recomendados.

- Sistemas operativos para arquitectura x86: Windows, Unix, GNU/Linux, Solaris.
- Navegadores basados tanto en Mozilla 5.0 como en MS Internet Explorer 6.0
- Plug-ins para poder reproducir Shockwave de Macromedia.

6.6 Diccionario de objetos.

A continuación se presenta el diccionario de objetos propuesto para el sistema. El diccionario esta dividido en dos grupos: Imágenes y sonidos.

6.6.1 El diccionario de imágenes.

Las imágenes que han sido clasificadas en dos grupos: genéricas y específicas.

1. **Las imágenes genéricas:** son aquellas que son usados en más de un ejercicio porque llenan los requisitos necesarios para ser implementadas.

Las imágenes genéricas están subdivididas en grupos de acuerdo a la clase o diversidad al que pertenece. Los grupos son los siguientes:

- Grupo A: personas y animales
- Grupo B: frutas y verduras
- Grupo C: Objetos varios
- Grupo D: figuras geométricas y colores.

Así mismo estas imágenes enes pueden pertenecer a uno de dos tamaños: pequeña o mediana

La tabla con las imágenes específicas contiene las siguientes columnas descritas a continuación:

Grupo: tamaño y grupo de clasificación al que pertenece

Nombre: nombre de la imagen dentro del diccionario

Tamaño de referencia: tamaño de la imagen

Resolución: resolución de la imagen

2. Imágenes específicas: estas corresponden a un ejercicio en particular. La tabla que contiene estas imágenes posee las siguientes columnas:

Materia: número de materia

Área: número de área

Tema: número de tema

Nombre: nombre de la imagen dentro del diccionario

Tamaño de referencia: tamaño de la imagen

Resolución: resolución de la imagen

Para ver el diccionario de imágenes referirse al anexo 11

6.6.2 El diccionario de Sonidos.

En el diccionario de sonidos esta estructurado en los siguientes campos:

Materia/ Tipo: numero de materia o tipo de sonido (Felicitación o Corrección) al que pertenece

Área: numero de área dentro de la materia

Tema: numero de tema dentro del área

Nombre: nombre del sonido para el diccionario

Descripción: descripción del sonido

Especificaciones: duración del sonido

El diccionario de sonidos forma parte del diccionario de objetos del anexo 11

6.7 Análisis de Tecnología para Desarrollo de Software del Proyecto.

El desarrollo de software propuesto en el Plan de Acción requiere un análisis de tecnología que abarca un estudio del hardware y de software para seleccionar el sistema operativo, la base de datos y la plataforma de desarrollo de la aplicación web.

De cada elemento se describe la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad, se evalúan las funciones del ámbito y en algunos casos se refinan para dar más detalles antes del comienzo de la estimación. Las restricciones de rendimiento abarcan los requisitos de tiempo de respuesta y procesamiento, identifican los límites del software originados por el hardware externo, por la memoria disponible y por otros sistemas existentes.

6.7.1 Sistemas Operativos

Concepto

Un sistema operativo (SO) es un conjunto de programas o software destinado a permitir la comunicación del usuario con una computadora y gestionar sus recursos de manera cómoda y eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende la computadora, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos.¹

Un sistema operativo es como una capa compleja entre el hardware y el usuario, concebible también como una máquina virtual, que facilita al usuario o al programador las herramientas e interfaces adecuadas para realizar sus tareas informáticas. Por ejemplo, un usuario normal simplemente abre los archivos grabados en un disco, sin preocuparse por la disposición de los bits en el medio físico, los tiempos de espera del motor del disco, la posición de un cabezal, el acceso de otros usuarios, etc.

Sistemas operativos a evaluar:

3. Windows 2003
4. Solaris
5. Linux
 - a. Red Hat
 - b. SuSE Profesional
 - c. Debian

Características a Evaluar

Seguridad

La seguridad en un sistema operativo para servidor debe cerciorar la integridad de su información por medio de diferentes características como: Administración de archivos, comunicación de datos, autenticación de usuarios y asignaciones de permisos. Hoy en día la seguridad es un elemento esencial para empresas y corporaciones que gastan miles de dólares en firewalls, antivirus corporativos, sistemas de respaldo, procedimientos,

sistemas de encriptación y por supuesto profesionales que aseguren que todos los sistemas funcionen de manera correcta e incluso pongan a prueba su seguridad.

Plataforma

Plataforma es precisamente la base, ya sea de hardware o software, sobre el cual un programa puede ejecutarse. Ejemplos típicos incluyen: arquitectura de hardware, sistema operativo, lenguajes de programación y sus librerías de tiempo de ejecución. Para este caso las arquitecturas que soporta el sistema operativo.

Networking

Esta característica implica qué tan preparado está el sistema para el trabajo con redes de computadoras, inclusive determina su funcionalidad como servidores de aplicaciones, gestor de recursos, herramientas para Red y trabajo en grupo.

Estabilidad y Robustez

Pretende saber qué tan preparado está un sistema para independizar los diferentes programas en ejecución, de manera que el fallo de uno no afecte a los demás. La Robustez se ve reflejada en que los servidores estén preparados para trabajar con datos críticos.

Facilidad de Uso

Este, aunque importante desde el punto de vista del usuario final y como parámetro para evaluar el sistema, no implica que no se necesite aprendizaje previo como requisito para poder utilizar cualquier producto tecnológico. Se hace referencia al diseño desde la instalación, mantenimiento y administración del sistema.

¹ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo, Wikipedia La Enciclopedia Libre 2006.

Portabilidad

Se refiere a que si existe la posibilidad de poder llevar un sistema o programa a otra plataforma o sistema, ésto puede implicar sólo la necesidad de recompilar el código para su exportación.

Windows Server 2003

Windows Server 2003 ofrece una forma eficiente de administrar y controlar el acceso a recursos locales y remotos, facilitando la extensión de conectividad, control a identidades, ubicaciones, datos, y aplicaciones empresariales.

Windows Server 2003 habilita escenarios nuevos que implican la administración de servidores para escritorio, la estrecha colaboración entre usuarios, y la administración eficiente de la capacidad de almacenamiento. Por otra parte, supone mejoras en términos de seguridad, confiabilidad y rendimiento, provistas por Windows Server 2003.

Ediciones de Microsoft Windows Server 2003:²

- Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition.

El sistema operativo ideal para satisfacer las necesidades diarias de empresas de todos los tamaños, proporcionando la solución óptima para compartir archivos e impresoras, conectividad segura a Internet, implementación centralizada de aplicaciones y un entorno de trabajo que conecta eficazmente a empleados, usuarios y clientes. Soporta hasta 4 procesadores y 4 GB de Memoria RAM.

- Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition.

² <http://www.microsoft.com/latam/windowsserver2003/evaluation/overview/family.msp>, Microsoft Windows

Es la plataforma generalmente usada por grandes compañías y medianas empresas para implementar aplicaciones de forma segura, así como servicios Web. Integrándose en infraestructuras aportando fiabilidad, mejores rendimientos. Se presenta tanto en 32 como en 64 bit. Soporta hasta 8 procesadores, hasta 64 GB de memoria RAM y permite clustering (o agrupamiento de recursos) de hasta 8 nodos (computadores que se conectan en el clustering).

- Microsoft Windows Server 2003 Datacenter Edition.

Es el servidor escogido para aplicaciones críticas de negocio así como las consideradas de misión crítica, que exigen los más altos niveles de disponibilidad, escalabilidad y fiabilidad. Se presenta en las versiones de 32 y 64 bit. Así también permite escalar por encima de las 8 vías o procesadores alcanzando hasta 64 procesadores en paralelo.

- Microsoft Windows Server 2003 Web Edition.

Optimizado específicamente para almacenar y servir páginas web, manteniendo las funcionalidades esenciales que garantizan la fiabilidad, seguridad y facilidad de gestión características de Windows Server. Es la edición adecuada para implementar servidores web dedicados a bajo coste.

Características a evaluar:

Seguridad

Actualmente es el sistema operativo que se considera más vulnerable contra virus y otras amenazas. Es necesario que el administrador esté pendiente de bajar las actualizaciones y parches de seguridad para asegurar que el sistema está en óptimas condiciones.

Como punto negativo podría citarse que durante su existencia se han conocido muchas vulnerabilidades debido a errores de diseño o implementación. La no disponibilidad de forma pública de su código fuente, hace imposible auditar sistemas basados en Windows

NT/2000 para garantizar su seguridad. Un problema que en ocasiones es más grave aún y también está relacionado con el hecho de ser un producto propietario y cerrado es que existe la posibilidad de puertas traseras. Por esta razón algunas instituciones y gobiernos han desechado su uso en determinadas situaciones.

Plataforma

Unidamente utiliza plataformas Intel i386-32 bits y 64 bits

Networking

Windows Proporciona servicios DHCP para asignación dinámica de direcciones IP, DNS para la administración de nombres de dominio, WINS como sistema que determina la dirección de IP asociada con una computadora de red en particular. Esto se denomina resolución del nombre y directorio entre otros. Así mismo, Windows proporciona el servicio de acceso remoto y servicios para compartir aplicaciones en la red. Además, Windows provee el manejo de políticas empresariales para usuarios de la red simplificando la resolución de problemas de administración de Windows. Sin embargo, muchos de esos problemas se deben a la asignación de permisos que por defecto tienen los usuarios de los sistemas operativos Windows.

Robustez y estabilidad

Con la familia de Windows Server 2003, las organizaciones se benefician de una plataforma poderosa y robusta. Las herramientas poderosas de administración y configuración en Windows Server 2003 le permiten a empresas y organizaciones implementar y administrar sistemas tan fácil y eficientemente como sea posible. La compatibilidad con aplicaciones heredadas y productos de otras compañías, hará que las organizaciones no pierdan su inversión de infraestructura existente.

Facilidad de Uso

Posee herramientas de administración más sencillas que los demás sistemas operativos, su facilidad de uso es innegable, aunque no posee la variedad de opciones que presentan los sistemas abiertos. Windows Server 2003 proporciona una guía preceptiva y de fácil uso para soluciones que permitan poner rápidamente la tecnología a trabajar.

Portabilidad

Su código no es portable hacia otras plataformas que las soportadas. Actualmente sus aplicaciones están basadas en un área de trabajo, lo que permite que no importe el lenguaje, puedan comunicarse mediante un conjunto de librerías comunes (CLR).

Solaris.

Es el sistema operativo de la empresa Sun Microsystems³ basado inicialmente en el sistema UNIX BSD de la Universidad de Berkeley. Solaris prácticamente es un sistema operativo basado en System V, el cual es una variante del sistema operativo UNIX desarrollada por AT&T.

Solaris funciona principalmente sobre la arquitectura SPARC en 32 y 64 bits llamada también UltraSparc y sobre la arquitectura Intel, aunque en esta última se suele usar con fines didácticos, y escasamente en entornos de producción. Desde sus primeros años ha brindado un excelente soporte para aplicaciones de red en protocolos IP, y ha sido el primer entorno que desarrolló el sistema Java, donde sigue teniendo un excelente rendimiento.

³ www.sun.com, *Sun Microsystems*

Proporciona prácticamente todas las funcionalidades típicas de los sistemas UNIX en entorno servidor como: Sockets⁴, Multitarea, Threads⁵, y un entorno de escritorio basado en la interfase gráfica X-Window, en el que se incluye también diferentes escritorios como Open Look, CDE o más recientemente Sun Java Desktop System que esta basado en otra famosa interfase gráfica como es GNOME.

Sun Microsystems tiene productos que permiten ejecutar programas de Linux en Solaris.

Características a evaluar:

Seguridad

Solaris cuenta con el accesorio ASET (Automated Security Enhancement Tool), el cual incrementa la seguridad porque permite a los administradores de sistemas revisar archivos de éste, incluyendo permisos, pertenencia, y contenido del archivo. El ASET alerta a los usuarios acerca de problemas de seguridad potencial y donde es apropiado colocar el sistema de archivos automáticamente de acuerdo a los niveles de seguridad especificados.

Plataforma

Posee soporte para 2 tipo de arquitecturas: SPARC (Procesadores de SUN Microsystems) e Intel 32 y 64 bits.

Networking

El Sistema Solaris ofrece una variedad de herramientas nuevas para el administrador como lo son:

- Dispositivo de Información: a través de estos accesorios opcionales se para obtener

⁴ Método de comunicación entre el servidor y el cliente, es una librería de programación que permite interactuar a otras aplicaciones con el protocolo TCP/IP

⁵ Threads o Hilos son similares a los procesos en que ambos representan una secuencia simple de instrucciones ejecutada en paralelo con otras secuencias. Los hilos son una forma de dividir un programa en dos o más tareas que corren simultáneamente.

información sobre dispositivos instalados incluyendo nombres, atributos y accesibilidad.

- Sistema de Administración de Archivo: permiten crear, copiar, amontonar, depurar, reparar, desmontar sistemas de archivos, crear y remover cadenas de archivos y nombrar tuberías o pipes, y manejar volúmenes o unidades de discos duros.
- Manejo de Proceso: Usando estos accesorios, administradores pueden generar reportes sobre el desempeño, entrada de identificación, ubicación del acceso a discos, y buscar la manera de afinar el desempeño del sistema.
- Usuarios y el manejo del grupo: Con estos accesorios, se puede crear y eliminar entradas en grupos, entradas de identificación del sistema, y asignar grupos e identificaciones de usuario.

Facilidad de Uso

Posee herramientas de administración que facilitan bastante las tareas comunes del administrador de sistemas. Su interfaz es muy sencilla por lo cual el usuario se familiariza rápidamente.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el Sistema Operativo sino también su software.

Redhat Linux

Es una distribución de Linux creada por la compañía RedHat⁶, la cual lleva el mismo nombre. Red Hat es la primera distribución que usó RPM (RedHat Package Manager) como su formato de paquete o instalador de aplicaciones, además de haber servido como

el punto de partida para varias otras distribuciones, tales como las orientadas hacia PCs de escritorio como Mandrake Linux (originalmente Red Hat Linux con KDE) y Yellow Dog Linux. Este sistema operativo es una de las distribuciones Linux de "Mediana Edad", su versión 1.0 fue presentada el 3 de noviembre de 1994.

Desde el 2003, la compañía Red Hat ha desplazado su enfoque hacia el mercado de los negocios con la distribución Red Hat Enterprise Linux, luego con la versión Red Hat Linux 9, se llegó oficialmente al final de su vida útil el pasado 30 de abril de 2004, aunque se continúan publicando actualizaciones.⁷

Red Hat Linux es instalado con un ambiente gráfico llamado *Anaconda*, diseñado para su fácil uso por novatos. También incorpora una herramienta llamada *Lokkit* para configurar las capacidades de Firewall o cortafuegos.

Características a evaluar:

Seguridad

El suministro de sofisticadas funciones de seguridad ha sido uno de los focos específicos de desarrollo de la versión Red Hat Enterprise Linux v.4. Entre las nuevas características se incluyen:

- **Mandatory Access Control (Control de acceso obligatorio):** proporciona una infraestructura de red controlada por un identificador físico almacenado de fábrica, denominado MAC address (Dirección de Control de Acceso a Dispositivos). Ello previene que aplicaciones errantes puedan comprometer la seguridad del sistema.
- **Mejoras en la gestión de memoria:** varias características se combinan para prevenir que las aplicaciones sean blanco de ataques como el desborde de buffer.
- **El chequeo de consistencia en la compilación y el tiempo de ejecución:** nuevas técnicas de validación de buffer en el compilador reducen en gran medida el riesgo de aplicaciones erróneas.

⁶ <http://www.redhat.es>, Red Hat 2006

Multiplataforma

Posee soporte para 2 tipos de arquitecturas: Intel 32 y 64 bits e IBM PowerPC para Macintosh (PPC)

Networking

Linux dispone de varios protocolos como PPP, SLIP, TCP/IP, PLIP, entre otros, para la transferencia de archivos entre plataforma. Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten controlar navegar a través de Internet y administrar correo electrónico. Posee grandes alternativas de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

Numerosas ventajas han sido incorporadas a RedHat Enterprise Linux para incrementar la escalabilidad y rendimiento en los subsistemas de almacenamiento de datos. Dichas mejoras incluyen:

- Rendimiento Ext3: Block Reservations y Hash Tree Directories incrementan el rendimiento de lectura/escritura de los dispositivos de Entrada/Salida y las operaciones de búsqueda en directorios.
- Escalabilidad Ext3: permiten la expansión de sistemas de archivos dinámicos y los sistemas de archivos de hasta 8 Tera Bytes.
- Administrador de volúmenes lógicos: Provee nuevas características tales como lectura/escritura instantánea y la actualización transaccional de metadata o información no estructurada, al tiempo que ofrece una interfaz (GUI) de administración nueva y flexible. La introducción de mejoras en mirroring (copia espejo) y localización múltiple.
- Escalabilidad: las mejoras del gestor de almacenamiento posibilitan la configuración de grandes subsistemas de almacenamiento.

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Hat_Linux, Wikipedia La enciclopedia Libre 2006

- Montaje automático (automounting): la introducción de AutoFSv4 proporciona un sofisticado control de acceso a los dispositivos, permitiendo el soporte de características como montaje desde el navegador y los servidores de replicación.

Facilidad de Uso

Se ha prestado un importante énfasis para proporcionar un entorno de escritorio rico en características y fácil de usar

- Entorno de usuario: a través de numerosas ventajas de GNOME 2.8 proporciona un aspecto gráfico más consistente además de exhaustivas herramientas de administración (por ejemplo los gestores de impresión y de red y las aplicaciones de sesión compartida basadas en gestores terminales remotas como VNC)
- Interoperabilidad: Tecnologías que permiten la autenticación de inicio de sesión de diferentes sistemas con mayor facilidad.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el Sistema Operativo sino también su software.

SuSE LINUX Professional.

Entre las principales virtudes de este sistema operativo, se encuentran que sencillo de instalar y administrar, ya que posee varios asistentes gráficos para completar diversas tareas lo cual ha hecho que sea una de las distribuciones de Linux mas conocidas existentes a nivel mundial.

Su nombre "SuSE" es el acrónimo del alemán "Software und System Entwicklung", el cual formaba parte del nombre original de la compañía y que se podría traducir como

"Desarrollo de Software y Sistemas". El nombre actual de la compañía es SuSE LINUX, habiendo perdido el primer término su significado (al menos oficialmente).

El 4 de noviembre de 2003, la compañía multinacional estadounidense Novell ⁸ anunció que iba a comprar SuSE LINUX. La adquisición se llevó a cabo en enero de 2004. Luego en el año 2005, siguiendo los pasos de RedHat Inc., se anunció la liberación de la distribución SuSE Linux, para que sea la comunidad la encargada del desarrollo de esta distribución, que ahora se denomina OpenSuSE.

SuSE incluye un programa único de instalación y administración llamado YaST2 que permite realizar actualizaciones, configurar la red y el Firewall o cortafuegos, administrar a los usuarios, y muchas más opciones, todas ellas integradas en una sola interfaz. Usa además, el sistemas de paquetes RPM (RedHat package manager) aunque no guarda relación con RedHat

Los escritorios con los cuales se puede trabajar en SuSe son GNOME y KDE, siendo éste último el escritorio por omisión. Así mismo se añaden herramientas necesarias para redistribuir el espacio del disco duro permitiendo así la coexistencia con otros sistemas operativos existentes en el mismo.

.

Características a evaluar:

Seguridad

SuSE cuenta con una completa gama de servicios de seguridad fundamentales para aplicaciones de alto nivel:

- Gran variedad de opciones de gestión de usuario, autenticación y control de acceso.
- Compatible con sistemas de archivos cifrados.

⁸ www.novell.com, Novell 2006

- Métodos sencillos de autorización y gestión de certificados.
- Red privada virtual.
- Cortafuegos y servicios Proxy integrados.
- Sistema de archivos y permisos heredado de UNIX.
- Vigilancia y detección de intrusos automatizada.

Multiplataforma

Posee soporte para 2 tipos de arquitecturas: Intel 32 y 64 bits e IBM PowerPC para Macintosh (PPC)

Networking

SuSE ofrece numerosas posibilidades de desarrollo de software mediante servicios y protocolos de red incorporados, entre ellos CUPSD, DNS, DHCP, IMAP, NTP, SLP, Postfix, PXE, Proxy, Samba, SNMP y SMTP.

Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten la administración de accesos Internet y protocolos para enviar y recibir correo electrónico. Posee gran variedad de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

SuSe es bastante estable, aunque implica como todo sistema operativo que el administrador del sistema esté adiestrado en su buen uso; posee además una variedad de herramientas para trabajo en red como compatibilidad y terminales para otros sistemas.

Facilidad de Uso

SuSE incorpora las siguientes herramientas:

- YaST permite instalar y configurar de forma sencilla el sistema operativo, los servicios de red, los sistemas de almacenamiento, los clusters e incluso las aplicaciones.
- AutoYast permite implantar Linux en toda la infraestructura de red sin tener que tocar ninguno de los equipos.
- Las interfaces de programa de aplicación abiertas (API) y la compatibilidad con el estándar Common Information Model (CIM o modelo de información común) permiten la integración con soluciones de gestión de terceros.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el sistema operativo sino también su software.

Debian.

Debian no es nada parecido a cualquier otra distribución, Aparte de tener la más grande colección de paquetes de software libre. Debian se ejecuta sobre 11 plataformas. De manera singular, casi única, Debian es un proyecto no comercial desarrollado por voluntarios de todo el mundo. Los esfuerzos de toda esta gente se unen para producir una distribución bien afinada.⁹

El modelo de desarrollo es independiente para cada empresa, siendo creado por los propios usuarios, sin depender de ninguna manera de necesidades comerciales. Debian no vende directamente su software, lo pone a disposición de cualquiera en Internet, aunque sí permite a personas o empresas distribuir comercialmente este software mientras se respete su licencia.

⁹ <http://www.debian.org/index.es.html>, Debian 2006

Debian es una distribución caracterizada por tener una bien desarrollada estabilidad, algo preparado para que no falle por lo cual es la favorita de muchos para implementar servidores. Eso hace que, en muchas ocasiones, los programas contenidos dentro de la distribución Debian oficial no son precisamente modernos. Eso es así debido a la fiabilidad que el sistema operativo ha adoptado, ya que para que un programa pase a ser considerado como estable ha de pasar por muchas pruebas.

Hoy en día los entornos de escritorio más modernos son KDE 3.3 y Gnome 2.8; sin embargo, al instalar Debian el usuario se encontrará con un KDE 2.x y una Gnome 1.2.

Existen tres variantes de Debian:

- **Distribución Stable:** se trata de una distribución en la que todos los paquetes han sido probados al extremo y que a pesar de no encontrarse en sus últimas versiones gozan de una robustez y estabilidad ejemplares. Actualmente la distribución que se encuentra en este estado es Debian Sarge.
- **Distribución Testing:** es una distribución en la que aparecen paquetes más modernos y que se consideran como bastante estables. Sin embargo, éstos no han pasado aún todos los controles de calidad como para pasar a la distribución Stable. Actualmente, con esta distribución se tiene casi lo último en actualizaciones de software y aplicaciones, por ejemplo: Si las últimas KDE y Gnome son las 3.3 y 2.8 respectivamente, las que trae la versión testing de Debian son las 3.2 y la 2.4. Esta distribución se caracteriza por tener un nuevo instalador mucho más automatizado y fácil que el anterior. Actualmente la distribución que se encuentra en este estado es Debian Etch.
- **Distribución Unstable:** es el ideal para usuarios que prueban tecnología de punta. Contiene paquetes de última generación sobre los que apenas se han hecho pruebas. Es muy probable que funcionen bien, aunque también se podría dar lo contrario. La distribución unstable del momento es Debian Sid.

Características a evaluar:

Seguridad

Es considerado entre todas las distribuciones de Linux como el más maduro dada su gran cantidad de estándares y confiabilidad, existiendo una versión estable (Sarge), versión en prueba (Etch) e inestable (Sid). Como cualquier distribución, posee pocas vulnerabilidades, dado que al ser de código abierto permite que su código sea examinado para analizar posibles errores o vulnerabilidades. Debian está en desarrollo continuo y utiliza software GNU lo que en cierto modo limita las herramientas de administración.

Multiplataforma

Posee soporte para 11 tipos de arquitecturas: Alpha, Arm, HPPA, i386-32 bits, IA64, M68k, Mips, Mipsel, Powerpc, Sparc, IBM S390.

Networking

Linux dispone de varios protocolos como PPP, SLIP, TCP/IP, PLIP, entre otros para la transferencia de archivos entre plataforma. Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten controlar, navegar a través de Internet y administrar correo electrónico. Posee grandes alternativas de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

Realmente es la alternativa más viable hoy por hoy de una distribución de Linux para servidores a nivel empresarial con alto soporte de especialistas

Facilidad de Uso

Posiblemente sea la instalación más difícil, dado que hasta el momento es una interfaz basada en texto, aunque muy asistida a pesar de eso. A pesar que la mayoría de las

configuraciones se realizan desde modo texto y posiblemente la detección de dispositivos no comunes es algo tediosa, posee gran soporte además del sistema “apt” que nos permite instalar paquetes, descargando de Internet en forma automática todas las dependencias.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no sólo el Sistema Operativo sino también su software.

Criterios de Selección de Software

Según la consultora Mexicana Milenium,¹⁰ una adecuada elección de software puede garantizar la protección, integridad, confidencialidad, accesibilidad de la información y mencionan que los tres principales criterios para la selección de software son:

- i. El grado de satisfacción de requerimientos
- ii. Calificación del proveedor y soporte
- iii. El Costo del software

Estos tres criterios pueden variar de acuerdo al proyecto a implementar debido a la posibilidad de un gran número de escenarios y formas de solución.

Así mismo una investigación educativa española menciona que debe resaltarse la necesidad de contar con buenos instrumentos de evaluación de software para consensuar aspectos y evidenciar criterios mínimos de satisfacción de requerimientos. Indica en general, que los criterios que se utilizan en la evaluación son cualitativos y no presentan una estandarización definida pues dependen de cada proyecto de desarrollo de software.

A continuación se presenta un cuadro resumen con las principales características de desempeño que requiere el sistema SANNEE. Estas características han sido evaluadas de la siguiente manera:

1. Calificación en escala de 3 puntos: Muy bueno, Bueno y Regular
2. Asignación de peso relativo según la importancia para el proyecto SANNEE. La sumatoria de los pesos hace un 100%
3. Al combinar la calificación y el peso relativo de la característica en análisis para el proyecto, aparece un puntaje que permite resaltar la herramienta adecuada para la aplicación web.

¹⁰ http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/espanol/seleccion_de_software.htm, Consultora Mexicana Milenium 2006.

² http://www.ice.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-08.htm Universidad de Extremadura España, Evaluación de medios informáticos: una escala de evaluación para software educativo

Cuadro Comparativo de los Sistema Operativos

Características	Windows Server 2003	RedHat Linux	SuSE Linux	Debian GNU/Linux	Solaris
Seguridad	Regular	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Multiplataforma	N/a	Buena	Buena	Buena	Buena
“Networking”	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena
Facilidad de uso	Muy buena	Buena	Buena	Regular	Buena
Robustez y Estabilidad	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena
Precio aprox.	\$799	\$110	\$100	GPL	\$100

Análisis

Características	Peso Total	Windows 2003		RedHat Linux		SuSE Linux		Debian GNU/Linux		Solaris	
Seguridad	10	1	10	3	30	3	30	3	30	3	30
Multiplataforma	10	1	10	2	20	2	20	3	30	2	20
Networking	15	2	30	2	30	2	30	2	30	3	45
Facilidad de uso	15	3	45	2	30	2	30	1	15	2	30
Robustez y Estabilidad	20	1	20	2	40	2	40	3	60	3	60
Precio	10	1	10	2	20	2	20	3	30	2	20
Soporte	20	3	60	3	60	2	40	1	20	1	20
Total	100	12	185	16	230	15	210	16	215	16	225

Tablas No 23 y No 24: Analisis comparativo de Sistemas Operativos.

Conclusión

A primera vista, Windows es un sistema operativo lo suficientemente bueno para la implementación del sistema; sin embargo, basándonos en las demás características como seguridad, estabilidad, robustez, además de soporte y precio, Linux presenta una mejor opción. Por esto se ha seleccionado RedHat Linux, el cual posee abundante documentación, además de dar soporte por un año al comprar el producto y ventajas en descarga de actualizaciones, ofreciendo una gama de software y servicios que Windows no posee o que depende del esquema de licenciamiento. Su facilidad de uso presenta una curva de aprendizaje mucho menor que la de las otras distribuciones.

6.7.2 Bases de Datos

Concepto

Una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su uso posterior. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.¹¹

En una base de datos la información esta almacenada de forma correlativa de la cual posteriormente se puede extraer uno o varios datos necesarios. Uno de los modelos más usados hoy en día es el relacional con el cual como bien dice su nombre, relacionar unos datos con otros también a la hora de realizar una búsqueda. Otro modelo muy usado es el orientado a objetos.

Para hacer la selección de la base de datos, propuesta en el desarrollo del sistema, se compararán las siguientes.

- MySQL
- PostgreSQL
- DB2
- Oracle
- SQL Server 2005

¹¹ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos, Wikipedia La enciclopedia Libre, 2006.

Características a Evaluar

Seguridad.

Hoy en día, las bases de datos son componentes vitales de cualquier aplicación informática, permitiendo que las que son basadas en web provean contenido dinámico. Debido a que información catalogada sensible o secreta puede ser almacenada en una base de datos, se debe considerar seriamente la protección de la base de datos.

Entre más acciones se tomen para incrementar la protección de la base de datos, menor será la probabilidad de que un atacante tenga éxito exponiendo o abusando de cualquier información almacenada. Un buen diseño del esquema de la base de datos y de la aplicación basta para lidiar con esos temores.

Soporte de transacciones.

Las transacciones representan una unidad de trabajo atómica. Todos los cambios en los datos por medio de una transacción son aplicados juntos. Hay un número de sentencias SQL y PL\SQL (Programing Language SQL) que permiten al programador controlar las transacciones.

Estabilidad.

Se refiere a las herramientas que permiten a la base de datos mantenerse en línea o protegerse en caso de un error en el servidor de pérdida de datos o corrupción de la información.

Escalabilidad.

Se trata de analizar qué tan flexible es la tecnología a crecer, de acuerdo a las necesidades, y poder cumplir en diferentes ambientes de trabajo.

Plataforma.

Se evalúa la variedad de plataformas de Hardware con las cuales es compatible la Base de Datos.

MySQL 5.0

MySQL 5.0 es la última versión de una de las bases de datos libres mas usadas en la actualidad. Esta presenta una interesante alternativa de bajo costo que ofrece una tecnología completa de base de datos. Características como velocidad, escalabilidad y seguridad han hecho que en la actualidad sea una de las bases de datos mas populares.¹²

Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y llaves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación o copia en múltiples medios
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

Características a evaluar:

Seguridad.

Un poderoso sistema de autenticación y autorización propio. Así como soporte SSH y SSL, que se encargarán de proteger la información.

Soporte de transacciones.

MySQL es uno de los más poderosos gestores de Bases de datos del mercado, provee completo ACID (Atomic, Consistent, Isolated, Durable) que son consideradas las características dominantes del tratamiento transaccional de un gestor de base de datos, o DBMS y sin las cuales la integridad de la base de datos no puede ser garantizada.

¹² Tomado de <http://www.mysql.com/products/database/mysql/mysql-ds-50.pdf>, MySQL 2006

En el soporte de transacciones está contemplado el servicio de Recuperación de Caídas, Soporte para alta seguridad de concurrencia, soporte de consistencia de lectura.

Estabilidad.

MySQL ofrece completa integridad, consistente soporte para lectura. La exclusiva separación del procesador central y el manejador de tablas, permite funcionar a MySQL bajo estricto control de transacciones o con acceso a discos para elementos estructurados y no estructurados de forma rápida.

Escalabilidad.

De acuerdo a estudios independientes MySQL es líder tanto en Costo/beneficio, Query caching, velocidad y escalabilidad. Este gestor de base de datos puede crecer simplemente agregando más servidores MySQL con la comodidad de un bajo costo en licencias.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

Sistemas Operativos:

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Apple: Mac OS
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- IBM PowerPC
- Sun SPARC

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD que cuenta con más de quince años de funcionamiento y probada arquitectura que le ha permitido ganar una sólida reputación en cuanto a confiabilidad e integridad de datos. Corre en la mayoría de sistemas operativos incluyendo Linux, Unix (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), y Windows.¹³

PostgreSQL es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

Características a evaluar:

Seguridad.

Un poderoso sistema de Autenticación y autorización. Así como soporte SSH y SSL, que se encargarán de proteger la información.

Soporte de transacciones.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos de código abierto más potente que existe y es por tanto la alternativa a MySQL cuando se necesitan características avanzadas como transacciones, procedimientos almacenados, triggers, vistas, etc.

Estabilidad.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos más utilizado por los programadores de servlets de Java y, en general, por todos aquellos que realizan aplicaciones cliente servidor complejas o críticas en el mundo Linux/Unix.

¹³ Tomado de <http://www.postgresql.org/about/>. PostgreSQL 2006

Escalabilidad.

Para aplicaciones Windows, PostgreSQL es una alternativa económica a SQL Server, pues su coste por MB es menor y tiene similares prestaciones. Esta diferencia económica es especialmente sustancial si se necesita un Servidor Dedicado de bases de datos.

Plataforma.

- Ofrece versiones de 32 y 64 bit;
- Sistemas Operativos:
- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- Sun SPARC

DB2

DB2 es la base de propiedad de IBM¹⁴ que incluye todo lo necesario para implementar una replicación de datos, permitiendo realizar gestiones sobre bases de datos y garantizando un cierto nivel de seguridad respecto a autorización y autenticación. Permite además utilizar la conectividad que ofrece Java en su paquete JDBC (Java Data Base Connectivity).

Con DB2 se puede implementar una solución de replicación de datos en cualquier tipo de ambiente distribuido o heterogéneo, pues permite enviar los datos a cualquier sitio para

¹⁴ <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v8/index.jsp?topic=/com.ibm.db2.udb.doc/core/c0008278.htm>, IBM 2006

cubrir todos los requerimientos de una empresa, desde oficinas centrales a sucursales, usuarios móviles, proveedores, clientes y socios de negocios.

Recientemente IBM adquirió Informix con lo que el mercado de las bases de datos comerciales en UNIX (Linux) quedó entre IBM y Oracle.

Características a evaluar:

Seguridad.

DB2 utiliza una combinación de seguridad externa y control interno de acceso a proteger datos. DB2 guarda sus datos contra la pérdida, acceso desautorizado, o entradas inválidas.

Soporte de transacciones.

DB2 provee las características de administración de datos necesarias para almacenar y acceder a los datos operacionales, facilitando las actividades de reunir, administrar, analizar y compartir informaciones para fines estratégicos en un tiempo corto.

Estabilidad.

La administración de DB2 se puede realizar desde cualquier puesto de trabajo. La mayoría de los usuarios que utilizan equipos IBM, utilizan DB2 porque es confiable y tiene un muy buen soporte técnico.

Escalabilidad.

El DB2 distribuye y recuerda la ubicación de cada pista donde se encuentra la información. En el contexto de una larga base de datos, este sistema de partición hace que la administración sea mucho más fácil de manejar que una base de datos de la misma medida no particionada.

La base de datos se puede programar para tener una exacta cantidad de particiones que contienen la información tales como el usuario, índice, clave de transacción y archivos de

configuración. De esta forma, los administradores definen grupos de nodos, que son una serie de particiones de la base, lo que posteriormente facilita cualquier búsqueda.

Plataforma.

Sistemas Operativos: Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- AS-400
- IBM 390
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- IBM AS-400

Oracle.

Es el sistema de administración de base de datos fabricado por Oracle Corporation¹⁵. En la actualidad se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completo y destacado por su buen desempeño en características como: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y multiplataforma.¹⁶

¹⁵ <http://www.oracle.com/global/es/database/index.html>, Oracle España 2006

¹⁶ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Oracle>, Wikipedia La enciclopedia libre 2006

Para muchos desarrolladores y administradores de Bases de Datos, el mayor problema que presenta es su enorme precio, que es de varios miles de dólares (según versiones y licencias). Otro aspecto que ha sido criticado por algunos especialistas es la seguridad de la plataforma, y las políticas de suministro de parches de seguridad, que incrementan el nivel de exposición de los usuarios.

Oracle ha tenido un dominio casi total en el mercado de servidores empresariales hasta hace poco; sin embargo, recientemente sufre la competencia de IBM DB2, SQL Server de Microsoft y de la oferta de otros RDBMS con licencia libre como PostgreSQL, MySql o Firebird.

Como dato importante a mencionar es el hecho que las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo Linux.

Características a evaluar:

Seguridad.

Oracle pone al alcance del DBA varios niveles de seguridad:

Seguridad de cuentas para la validación de usuarios.

Seguridad en el acceso a los objetos de la base de datos.

Seguridad a nivel de sistema para la gestión de privilegios globales.

El primer paso en la seguridad de la base de datos es afirmar la plataforma en la cual está reside, con Oracle no se puede acceder a la base de datos a menos que se acceda primero al servidor en el cual se está ejecutando ésta. Una vez que la base de datos está protegida, se debe considerar la seguridad del sistema operativo; para esto, Oracle utiliza una serie de archivos a los que los usuarios no tienen acceso de manera directa, por ejemplo, los archivos de datos son escritos y leídos sólo por los procesos Oracle.

Oracle también presenta políticas de seguridad en cuanto a los siguientes:

- Usuarios: éstos deben tener una cuenta asignada a través de la cual entren en la base de datos y manipulen los objetos de ésta.
- Privilegios: se necesita permiso para realizar una operación determinada, esto gracias a una mayor especificación en la definición de privilegios en el sistema permitiendo adaptarlo a las necesidades del trabajo.
- Roles: grupos de privilegios agrupados bajo un nombre permite realizar una administración más efectiva cuando existe un gran número de usuarios.
- Perfiles: límites que permiten compartir recursos en la base de datos entre los usuarios.

Soporte de transacciones.

Estabilidad.

Oracle es una de las bases de datos con mayor madurez en el mercado, su estabilidad no solo reside en las características del servidor donde reside, sino también de su poderosa estructura de datos. Su alta disponibilidad, replicación y su soporte a múltiples fuentes de procesamiento, almacenamiento, redundancia de memoria y poder, le dan la estabilidad y confiabilidad que por tanto tiempo le ha afamado el medio informático.

Escalabilidad.

Posee tecnología para “Clustering” (múltiples fuentes de procesamiento y redundancia) incorporada. Lo cual permite elevar el nivel de trabajo mediante esta herramienta, además de las posibilidades que ofrece de poderse hacer con software libre al implementarse en un servidor Linux.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

Sistemas Operativos:

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian

- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- RISC (Reduced Instruction Set Computer)
- Alpha

SQL Server 2005

SQL Server 2005, es la base de datos de Microsoft diseñada para ayudar a las empresas a proporcionar a sus empleados, clientes y socios de negocios acceso coherente a datos . SQL Server 2005 es la solución de gestión de la información de Microsoft para la próxima generación, que procurará mayor escalabilidad, disponibilidad y seguridad a la información empresarial y las aplicaciones de análisis al tiempo que simplificará su creación, implantación y gestión.

Se pretende proporcionar una solución integrada de gestión de la información que ayude a empresas de cualquier tamaño a:

- Desarrollar e implantar aplicaciones empresariales más escalables, fiables y seguras.
- Reducir la complejidad en la creación, implantación y administración de las aplicaciones de bases de datos.
- Crear un entorno de trabajo flexible que aumente las capacidades de crear bases de datos más seguras.
- Compartir datos a través de múltiples plataformas, aplicaciones y dispositivos para facilitar la interconexión entre sistemas internos y externos.

- Ofrecer soluciones de inteligencia empresarial que ayuden a tomar decisiones con fundamento y aumentar la productividad para toda la empresa.

Características a evaluar:

Seguridad.

Con mejoras tales como ajustes de configuración predeterminados y un modelo mejorado, se facilita el logro de un nivel de seguridad bastante bueno de la información empresarial.

Soporte de transacciones.

SQL ofrece muchas características evanzadas orientadas a mejorar el nivel de transacciones como: integridad de la base de datos, triggers, vistas y un completo soporte ACID.

Estabilidad.

Algunas características innovadoras que aumentan la disponibilidad de los datos, como las operaciones de reflejo (mirroring) de la bases de datos, la configuración en clúster de conmutación tras error (failover) y las mejoras en las operaciones en línea minimizan los tiempos de inactividad y ayudan a garantizar que los sistemas más importantes se mantienen accesibles.

Escalabilidad.

SQL ofrece buenas alternativas a este respecto, como la visión de partición de tablas, el aislamiento de instantáneas y el soporte de 64-bits permitiendo desarrollar e implementar las aplicaciones más complejas del medio. La partición de tablas e índices mejoran sensiblemente el resultado de las consultas, al contrario de lo que ocurre con bases de datos muy extensas.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

- Windows: 2000, 2003, XP

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron

Para la selección de la base de datos se tomaron los criterios de selección establecidos en la página #.

Cuadro comparativo de las bases de datos

Características	MySQL	SQL Server 2005	Postgre SQL	DB2	ORACLE
Seguridad	Muy Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena
Soporte de transacciones	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Estabilidad	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Escalabilidad	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Plataforma	Multi Plataforma	Limitado solo a MS Windows	Multi Plataforma	Multi Plataforma	Multi Plataforma
Precio	GPL	Desde \$900	BSD	Desde \$5000	Desde 10,000

Características	Peso Total	My SQL		SQL Server 2005		Postgre SQL		DB2		Oracle	
Seguridad	5	3	15	2	10	3	15	3	15	3	15
Soporte de Transacciones	10	2	20	2	20	2	20	3	30	3	30
Estabilidad	20	2	40	2	40	2	40	3	60	3	60
Escalabilidad	20	2	40	2	40	2	40	3	60	3	60
Plataforma	10	3	30	1	10	3	30	3	30	3	30
Precio / Soporte	35	3	10 5	1	35	2	70	1	35	1	35
Total	100	15	25 0	10	15 5	14	215	16	23 0	16	230

Tablas No 25 y No. 26: Análisis comparativo de Bases de Datos

Conclusión

Para el sistema propuesto, dado que no contiene información crítica pero sí es importante tener herramientas administrativas, y la posibilidad de realizar Clustering para almacenamiento de información Multimedia y para una mayor disponibilidad, podemos utilizar tecnología libre como MySQL Server.

De esta manera nuestra aplicación tendrá una base de datos robusta, y con las suficientes funcionalidades para obtener un sistema que cumpla con las expectativas sin incurrir en costos de licenciamiento.

6.7.3 Lenguajes de Desarrollo de Aplicaciones Web.

Hoy en día hay una estrategia que está emergiendo de las empresas proveedoras de software, esta es proveer acceso vía web al software. Para aplicaciones previamente distribuidas como de escritorio, esto puede requerir el desarrollo de una totalmente nueva aplicación o simplemente adaptar la aplicación para usar una interfaz web.

Estos programas permiten al usuario pagar una cuota mensual o anual para usar la aplicación, sin necesidad de instalarla en la computadora del usuario. Las compañías que siguen esta estrategia son llamadas Proveedores de Aplicaciones de Servicio (ASP por sus siglas en inglés), este modelo de negocios está atrayendo la atención de la industria del software.

Lenguajes a Evaluar:

- ASP.NET
- PHP
- JSP

Características a Evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Evalúa si el costo de la plataforma es significativo y si esto es una limitante para poder desarrollar el proyecto.

Velocidad

Implica la velocidad en que resuelve las instrucciones a la hora de ejecutarse en el servidor

Eficiencia

Se analizará si además de resolver el problema hace un buen uso de los recursos del servidor.

Seguridad

Es de importancia que el lenguaje sea compatible con los estándares de seguridad, que podamos confiar que ofrece la seguridad que la aplicación necesita.

Plataforma

La flexibilidad de la tecnología para ser soportada por diferentes plataformas y sistemas operativos es sumamente importante; esto dará el respaldo para que se pueda migrar la aplicación o el sistema, sin mucha dificultad, de una plataforma a otra.

Fortaleza de la plataforma

Es necesario verificar que al ser implementado se haga de manera segura y con soporte para transacciones en ambientes seguros y que ofrezca buenas oportunidades de crecimiento y herramientas para soportar la aplicación.

Programación Orientada a Objetos

La Programación Orientada a Objetos (POO ú según siglas en inglés) es una metodología de diseño de software y un paradigma de programación que define los programas en términos de "clases de objetos", los cuales son entidades que combinan estado, es decir datos y comportamientos (procedimientos o métodos). La programación orientada a

objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que se comunican entre ellos para realizar tareas.

Actualmente esto es un estándar que se maneja en la programación por permitir código más limpio y menos redundante.

Manejo de excepciones

Es una estructura de control de los lenguajes de programación, diseñada para manejar condiciones anormales que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla.

Por ejemplo, un programa puede admitir como aceptable cierto número de errores en el formato de los datos y continuar su proceso de manera de producir el mejor resultado posible en lugar de producir una salida aparatosa con condiciones de error, probablemente incomprensible para el usuario. Muchas veces la acción asociada a una excepción es simplemente producir un mensaje informativo y terminar, otras veces; es sólo indicación de la necesidad de un cambio en la estrategia de resolución del problema.

Compatibilidad con multimedia

La cualidad necesaria es la de un sistema o documento que utilice más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como texto, imagen, animación, vídeo y sonido. Dado que el sistema propuesto en este documento debe dar soporte a multimedia, ya sea en creación de imágenes, subida de material como audio, video y animaciones que lo haga verdaderamente una herramienta poderosa para la programación Web.

PHP

PHP es un lenguaje de scripting que permite la generación dinámica de contenidos en un servidor web. Su nombre oficial es PHP: HyperText Preprocessor. Entre sus principales características se puede destacar su potencia, alto rendimiento y su facilidad de aprendizaje. PHP es una herramienta de desarrollo para los programadores web, ya que proporciona elementos que permiten generar de manera rápida y sencilla sitios web dinámicos.

PHP fue originalmente creado por Rasmus Lerdorf como un conjunto de utilidades (llamadas PHP/FI y posteriormente PHP 2.0) para añadir dinamismo a las paginas web. Este conjunto de herramientas ganó rápidamente popularidad y fue posteriormente completamente rediseñada por Zeev Suraski y Andi Gutmans y rebautizado como PHP 3.0.¹⁷

El fácil uso y la similitud con los más comunes lenguajes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy suave. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones y prácticas.

Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario o GUI, utilizando la PHP-GTK. También puede ser usado desde la Línea de comandos, como Perl o Python.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, enriquecida con código PHP, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución, antes de enviar el resultado a la computadora del cliente.

¹⁷ Francisco Javier Gil Rubio. *Creación de Sitios web con PHP 4*. Osborne McGraw Hill. Primera Edición.

Al nivel más básico, PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI (Common Gateway Interface / Interfase de Acceso Común). Programas usados para hacer llamadas a rutinas o controlar otros programas o bases de datos desde una página Web. También pueden generar directamente HTML, procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies.

Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir una interfaz vía web para una base de datos es una tarea simple con PHP. Las siguientes bases de datos están soportadas actualmente: Adabas D, Ingres Oracle (OCI7 and OCI8), dBase Internase, PostgreSQL, Empress FrontBase, Solid, FilePro mSQL Sybase, IBMDB2, MySQL, Velocis, Informix, Unixdbm,

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

No es necesario realizar ningún desembolso económico para desarrollar sistemas de información empleando este versátil lenguaje. Además, tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de web más populares.

Esto le permite un costo dependiendo de las necesidades de la aplicación, para este caso permite usar 100% Software Libre, haciendo cero los costos por licenciamiento.

Velocidad

En lo general PHP permite una rápida ejecución de las instrucciones, incluyendo en las que intervienen bases de datos. Proporciona gran cantidad de librerías muy útiles y bien documentadas que ahorran mucho trabajo al programador.

Eficiencia

PHP es suficientemente versátil y potente como para hacer, tanto aplicaciones complejas que necesiten acceder a recursos de bajo nivel del sistema, como pequeños scripts que envíen por correo electrónico un formulario llenado por un cliente. Además de c

Si bien es cierto que hay ciertas características avanzadas que presentan las plataformas J2EE o .NET y que PHP no las tiene, no todas las aplicaciones Internet ameritan tal grado de complejidad. PHP fácilmente puede cubrir más del 75% de las necesidades del mercado.

PHP de consumir pocos recursos del servidor, por lo que con un equipo relativamente sencillo es posible desarrollar interesantes aplicaciones.

Seguridad

Dado que PHP capaz de acceder a ficheros, ejecutar comandos y programas, establecer comunicación con otras maquinas, acceder a los recursos de la maquina es evidente que todo esto añada un factor riesgo desde el punto de vista de la seguridad del sistema pero para revertir esto se puede optar por utilizar el modo CGI para poder emplear recubrimientos (wrappers) que ejecutan instrucciones `chroot ()` y `seguir ()`¹⁸ para establecer los entornos mas adecuados para su scripts.

Incluso cuando PHP se ejecuta en modo CGI, el interprete ha sido diseñado para prevenir posibles ataques que intenten acceder a ficheros del sistema o al cualquier fichero dentro del árbol de directorios del servidor web.

Por otra parte, cuando PHP se ejecuta como modulo interno del servidor Apache, forma parte del propio servidor y por lo tanto tiene exactamente los mismos privilegios que el servidor web. Esto conlleva que, en principio, este tipo de instalación no añada nuevos agujeros potenciales de seguridad al sistema.

¹⁸ Las instrucciones `chroot ()` y `seguir ()` permiten en los sistemas operativos tipo Unix asignar la raíz del sistema de ficheros y el identificador de usuario (uid) para delimitar los derechos de acceso de un proceso a los recursos del sistema.

Plataforma

PHP es portable y multiplataforma, es decir existen versiones del interprete para múltiples plataformas (Windows, Unix, Linux, etc). Esto permite que las aplicaciones puedan ser portadas de una plataforma a otra sin necesidad de modificar ni una sola línea de código.

Fortaleza de la plataforma

Es compatible con Unix/Linux que son sistemas operativos orientados para servidores y que actualmente es donde más se ejecutan los servidores web que hay en Internet. Esto y las bases de datos robustas, tanto libres como comerciales, permiten escoger qué tan robusta puede ser la instalación del servidor de aplicaciones y bases de datos.

Excepciones

PHP 5 tiene un modelo de excepciones similar al de otros lenguajes de programación. Una excepción puede ser lanzada, intentada o capturada en PHP. Un bloque de intento (try) debe incluir por lo menos un bloque de captura (catch). Los bloques de captura múltiples pueden ser usados para diferentes tipos de clases; la ejecución continuará después del último bloque definido. Las excepciones pueden ser lanzadas dentro de bloques de captura.

Cuando es lanzada una excepción, la siguiente línea de código no será ejecutada y PHP intentará encontrar el primer bloque de captura de excepciones. Si una excepción no es capturada se despliega un error fatal de PHP con un mensaje de que la excepción no fue capturada, a menos que exista un manejador de errores definido como "set_exception_handler".

Programación Orientada a Objetos

Presenta un ambiente de programación orientada a objetos mucho más completo al de la versión 4.

Multimedia

Es posible utilizarlo para generar archivos PDF, Flash o JPG, etc. y presenta en su codificación instrucciones especiales para el manejo de información no estructurada como imágenes, video, sonido, entre otros

Java Server Pages

Java Server Pages (JSP) es la tecnología para generar páginas web de forma dinámica en el servidor, desarrollado por Sun Microsystems, basado en scripts que utilizan una variante del lenguaje Java. La tecnología Java se puede encontrar en redes y dispositivos que comprenden desde Internet y supercomputadoras hasta portátiles y teléfonos móviles; Como parte de la tecnología Java, JSP permite el rápido desarrollos de aplicaciones web independientes de plataformas.

A través de JSP se puede implementar de manera sencilla toda la potencia de Java en aplicaciones WEB. Como su nombre indica, Java Server Pages, Páginas de Servidor en Java, es decir, paginas que cuando son llamadas ejecutan código Java en el lado del servidor y nos devuelven una respuesta en función de la ejecución de las mismas.

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que permite integrarse con clases Java (.class) lo que permite separar en niveles las aplicaciones web, almacenando en clases Java las partes que consumen más recursos así como las que requieren más seguridad, y dejando la parte encargada de formatear el documento html en el archivo jsp.

Debido a esto, la tecnología JSP, así como Java está teniendo mucho peso en el desarrollo web profesional (sobre todo en intranets). Microsoft, la más directa competencia de Sun, ha visto en esta estrategia de Sun una amenaza, lo que le ha llevado a que su plataforma .NET incluya su lenguaje de scripts ASP.NET, que permite ser integrado con clases .NET (ya estén hechas en C++, VisualBasic o C#) del mismo modo que jsp se integra con clases Java.

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Puede ser implementado tanto en plataformas abiertas como comerciales, lo cual le da una enorme ventaja, dado que también es compatible con Bases de datos Opensource.

Velocidad

Debido a que corre detrás de una máquina virtual, su desempeño no es igual de rápido que PHP, aunque con la potencia de los servidores actuales, esto no sea algo tan considerable.

Eficiencia

Java es un lenguaje más potente y escalable que los lenguajes de Script. Las páginas JSP son compiladas en Servlets por lo que actúan como una puerta a todos los servicios Java de Servidor y librerías Java para aplicaciones http. Java hace el trabajo más fácil ayudando a proteger el sistema contra las "caídas", también ayuda en el manejo de la memoria protegiendo contra fallos de pérdida de punteros de memoria, que pueden hacer mas lento el funcionamiento de una aplicación.

Seguridad

Es considerado muy seguro, un ejemplo de esto es que actualmente es un estándar para la banca privada a nivel mundial para el desarrollo de aplicaciones.

Plataforma

JSP se puede ejecutar en los sistemas operativos y servidores web más populares, como por ejemplo Apache, Netscape o Microsoft IIS; mientras que ASP sólo tiene soporte nativo para los servidores IIS y Personal Web Server, que son los dos servidores web para sistemas Microsoft; el primero con tecnología NT y el segundo para sistemas Windows 98 y similares.

Fortaleza de la plataforma

Como es compatible con Unix/Linux que son sistemas operativos muy orientados para servidores y que en la actualidad en donde por lo general corre son en los servidores web que hay en Internet, esto y las bases de datos solidas tanto libres como comerciales permiten a los usuarios escoger que tan robustas puede ser la instalación del servidor de aplicaciones y bases de datos.

Excepciones

Los programadores de cualquier lenguaje se esfuerzan por escribir programas libres de errores, sin embargo, es muy difícil que los programas reales se vean libres de ellos. En Java, las situaciones que pueden provocar un fallo en el programa, se denominan excepciones.

Java lanza una excepción en respuesta a una situación poco usual. El programador también puede lanzar sus propias excepciones. Las excepciones en Java son objetos de clases derivadas de la clase base Exception. Existe toda una jerarquía de clases derivada de la clase base Exception. Estas clases derivadas se ubican en dos grupos principales:

Las excepciones en tiempo de ejecución ocurren cuando el programador no ha tenido cuidado al escribir su código. Por ejemplo, cuando se sobrepasa la dimensión de un array se lanza una excepción `ArrayIndexOutOfBoundsException`. Cuando se hace uso de una referencia a un objeto, que no ha sido creado, se lanza la excepción `NullPointerException`. Estas excepciones le indican al programador qué tipos de fallos tiene el programa y que debe arreglarlo antes de proseguir.

El segundo grupo de excepciones, es el más interesante, ya que indican que ha sucedido algo inesperado o fuera de control.

Programación Orientada a Objetos

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, de propósito general, que presenta características especiales que lo hacen ideal para su uso en Internet, esto gracias a las applets, las cuales son programas dinámicos e interactivos que se ejecutan dentro de una página Web.

El mecanismo de herencia que posee Java se denomina herencia sencilla. Cada clase Java sólo puede tener una superclase o clase padre. Java posee un mecanismo que le permite simular la herencia múltiple, a través de interfaces. Un interfaz es una colección de nombres de métodos sin definiciones reales, que indican que una clase tiene un conjunto de comportamientos, además de los que la clase hereda de sus superclases. Por lo tanto, un interfaz es una lista de métodos sin ninguna implementación. La palabra reservada `implements` es utilizada en la declaración de una clase para indicar que implementa los métodos de un interfaz determinado.

Multimedia

Es posible utilizarlo para manejar imágenes, sonido y video auxiliado de aplicaciones adicionales.

ASP.NET

ASP.NET es una plataforma de programación construida en un lenguaje común que puede ser usado para construir poderosas aplicaciones web. La primera versión de ASP.NET ofrece importantes cambios sobre los anteriores modelos de programación Web de Microsoft. ASP.NET 2.0 innova agregando excelentes características en las áreas de productividad, administración, extensibilidad y productividad.¹⁹

Una de las flexibilidades de este lenguaje es la de elegir el lenguaje de programación a seguir; CScript, JScript, PerlScript y Python, así como lenguajes compilados tales como VB, C#, Cobol y LISP.

La fortaleza de ASP.NET se encuentra en su diseño limpio y de fácil implementación. Otra ventaja la constituye el ambiente de desarrollo. Además de contar con la ventaja de del

¹⁹ <http://www.asp.net/QuickStart/aspnet/doc/whatsnew.aspx>, Asp.net. 2005

soporte de una gran comunidad de desarrolladores de esta tecnología, se añaden las características sofisticadas de depuración de errores son muy evolucionadas.

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Ya que solo funciona con servidores con tecnología NT de Microsoft esto supone un costo inicial de licenciamiento, el cual limita de acuerdo a la licencia. El costo de una licencia de Windows XP/2000/2003 oscila entre \$130 y \$2,000.

Velocidad

Actualmente la potencia de los servidores, permite tener aplicaciones con una excelente velocidad de respuesta para ASP.NET.

Eficiencia

ASP.NET corre código *compilado* sobre el entorno NGWS (New Generation Windows Services, o sea, "Servicios de la Nueva Generación de Windows) en el servidor. Distinto a sus predecesores interpretados, ASP.NET usa amarres tempranos ("early binding"), así como compilación justo a tiempo ("just-in-time compilation"), optimización nativa, y servicios de caché, sin configuración adicional. Con ASP.NET es posible reducir significativamente la cantidad de código y los detalles a la hora de construir un sitio web.

Seguridad

La seguridad de los sitios Web es una cuestión de importancia fundamental, además de compleja. La protección de un sitio requiere la elaboración cuidadosa de un plan; por consiguiente, se debe comprender perfectamente las opciones para proteger los sitios. ASP.NET funciona junto con Microsoft .NET Framework y Servicios de Microsoft Internet Information Server (IIS) para ayudar a proporcionar aplicaciones Web seguras. A fin de proteger la seguridad de una aplicación ASP.NET, se deben realizar las dos funciones principales que se describen en la siguiente tabla.

Tabla No 27: Funciones de Seguridad

Función de seguridad	Descripción
Autenticación	Ayuda a comprobar que el usuario es precisamente quien dice ser. La aplicación obtiene las credenciales (diversas formas de identificación, como nombre y contraseña) de un usuario, y las valida consultando a una autoridad determinada. Si las credenciales son válidas, se considera a la entidad que ha enviado las credenciales como una identidad autenticada.
Autorización	Limita los derechos de acceso mediante la concesión o negación de permisos específicos a una identidad autenticada.

Es importante mencionar que IIS ha presentado un historial de agujeros de seguridad los cuales han dejado una mala impresión, por lo que muchas compañías optan por otros servidores para aplicaciones críticas.

Plataforma

Actualmente no existen planes de migrar su tecnología a otras plataformas que no sean las propias, esta falta de flexibilidad limita a la hora de escoger cómo se implementará el proyecto.

Fortaleza de la plataforma

Windows es considerada una plataforma segura para aplicaciones de importancia no tan crítica, es decir, que para bancos e instituciones que requieren un buen nivel de seguridad en sus aplicaciones se han decidido por otras plataformas.

Excepciones

ASP.NET este es su fuerte dado que todos sus lenguajes soportan el uso de excepciones. Una de las principales características de las ASP.NET es el manejo de errores. El principio es simple: En la vida de una aplicación web existen muchos puntos susceptibles de ser causa de errores al margen de nuestro código. Factores como el tráfico, las acciones del usuario, la PC cliente, etc. pueden hacer que una aplicación no se porte como debiera. En este documento trataremos sobre por qué es importante administrar estos errores y cómo se hace esto en el mundo de las ASP.NET.

Programación Orientada a Objetos

ASP.NET ofrece una verdadera programación orientada a objetos (POO), herencia, polimorfismo y encapsulamiento son otros de los métodos soportados. La clase .NET está organizada en clases heredables divididas o estratificadas para tareas determinadas, para trabajar con código XML por ejemplo.

Multimedia

No existen librerías o métodos predefinidos para generar archivos como PDF, Sock Wave Flash o imágenes; hasta el momento es necesario tener otros componentes de cómo MS Office instalado o comprar librerías de terceros.

Para seleccionar la herramienta de desarrollo ideal para las necesidades propias de el sistema propuesto en se tomaron los criterios de selección definidos en la pagina #

Cuadro de comparación entre los diferentes lenguajes de desarrollo

Herramientas de Desarrollo

Características	JSP	PHP 5	ASP.NET
Precio de Software	Gratuita	Libre	Gratuita
Precio de la plataforma	Muy Bueno	Muy Bueno	\$ \$ \$
Velocidad	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Eficiencia	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Seguridad	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Plataforma	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Plataformas	Muy Bueno	Muy Bueno	Regular
Código fuente disponible	SI	SI	NO
Excepciones	SI	SI	SI
OOP	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
Multimedia	Bueno	Muy Bueno	Bueno

Análisis

Características	Peso Total	JSP		PHP 5		ASP.NET	
Precio de Software	5	3	15	3	15	3	15
Precio de Plataforma	5	3	15	3	15	1	5
Velocidad	15	3	45	3	45	2	30
Eficiencia	15	3	45	3	45	2	30
Seguridad	10	3	30	3	30	2	20
Plataforma	5	3	15	3	15	2	10
Plataformas		3	0	3	0	1	0
Código fuente disponible	5	3	15	3	15	1	5
Manejo de Excepciones	5	3	15	3	15	3	15
OOP	15	3	45	3	45	3	45
Manejo de Multimedia	20	2	40	3	60	2	40
Total	100	32	280	33	300	22	215

Tablas No 28 y No 29: Análisis comparativo de Lenguajes de Desarrollo.

Conclusión

Para poder seleccionar cualquier lenguaje es necesario escoger primero qué aspectos son de peso para el sistema a desarrollar.

Dado que el sistema propuesto interactuará con multimedia es importante un lenguaje que pueda comunicarse con contenido como flash, video e imágenes. Al hacer esta consideración solo PHP posee funciones que permiten manipular imágenes, sonido e interactuar con Flash directamente.

Para el caso de ASP.NET y JSP en la mayoría de los casos hay que comprar productos de terceros con ciertas limitaciones de plataforma. PHP cumple siendo un lenguaje de rápida ejecución y compatible con la mayoría de plataformas por lo cual es el lenguaje de desarrollo propuesto.

6.8 Características a Evaluar en Hardware para Servidores Propuestos.

Para el sistema que se esta proponiendo en éste proyecto, no solo es necesario evaluar para el servidor los requerimientos de software, sino también el hardware que almacenará y ejecutará la aplicación web por desarrollar.

La palabra servidor se deriva del termino "proveedor o suplidor de servicios"²⁰, tales como: almacenamiento para archivos, impresión, bases de datos, correo electrónico, sitios web, entre otros.

Las grandes compañías como IBM, HP, Sun y Dell dominan el mercado de servidores de altas prestaciones de hardware y a través de éste, el de sistemas operativos para estos servidores com AIX, HP-UX, Solaris, Tru64, Windows o Linux.

A continuación se muestra parte de la evolución de ellos con el sistema operativo de Linus Torvalds.

²⁰ <http://www.rae.es/>. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española 2006

El caso de IBM

IBM parece haberse posicionado más claramente a favor de Linux en los últimos años. Toda su gama de servidores (desde la mas baja a la mas alta) se ofrecen con opción de sistemas operativos Linux tanto en sus servidores eSeries basados en procesadores Intel, como en sus servidores pSeries basados en procesadores RISC.

Creando alianzas con compañías como RedHat, Caldera, SuSE y TurboLinux:

- IBM contribuye al desarrollo de software libre.
- Mantienen sitios para desarrolladores como DeveloperWorks y Open Source Developer Labs.
- Portan sus aplicaciones a Linux como: Lotus Domino, Tivoli, DB2, WebSphere y MQ-Series
- Ofrecen soporte a través de Global Services

El caso de Sun

Durante mucho tiempo renuente a Linux, pero en febrero del 2002 da un giro radical adoptando Linux con los servidores de nivel de entrada, apartando Solaris x86, el cual pasa a ser utilizado con fines didácticos.

Así mismo:

- Sun ha desarrollado herramientas de desarrolla para migración automática de Linux a Solaris
- Ha integrado librerías de software libre a Solaris
- Integra el entorno gráfico GNOME adicional al CDE de Solaris.

El caso de HP

Incluyen Sistema Operativo Linux o Windows en sus servidores de nivel de entrada, en los sistemas de gran escala siguen apostando por HP-UX.

También:

- A partir del 2003 incrementan soporte a Linux
- Inician el desarrollo de aplicaciones de seguridad en Linux
- Además de productos con Linux pre-instalado, ofrecen compatibilidad de su PDA iPaq con Linux
- Hace partes de su software libre y promociona proyectos: opensource.hp.com
- Alianzas con RedHat, Mandriva y SuSE.

El caso de Dell

Dell ha mantenido una larga relación como distribuidor de productos Microsoft, quien ha presionado a Dell para abandonar Linux debido a que los fabricantes originales de equipo con software Microsoft (OEM²¹) no deben crear demanda de otros sistemas operativos.

Sin embargo:

- Para Dell, Linux es su tercer sistema operativo global, detrás de Windows y Novell.
- Lo soporta en algunas de sus soluciones de hardware como: PowerEdge, PowerApp, Precisión, Desktop PC's, y algunas Laptops.
- Esta certificado para sistemas operativos RedHat y TurboLinux.
- En junio 2002, crea alianza con RedHat y Oracle.

Perspectivas para Linux

Hoy en día Linux sigue siendo el sistema operativo con mayor crecimiento, no solo en servidores web, sino también en usuarios que están adoptando el mundo del software libre. Según la consultora internacional Gartner, Linux tiene en el mercado de servidores una porción de mercado equivalente a mas de \$12 billones de dólares y de acuerdo con pronósticos de IDC²², el mercado Linux experimentará un crecimiento espectacular en los próximos años, una tasa anual de crecimiento del orden de 44%, y para 2008 ese

²¹ Original Equipment Manufacturer, en español sería Fabricante Original de Equipo

²² Firma Consultora de Inteligencia de Mercado que analiza tendencias, eventos y servicios de de industrias de Tecnologías de Información y telecomunicaciones. www.idc.com

mercado, comprendido por equipos de escritorio, servidores y software empaquetado; se estimará en alrededor de los \$36 billones de dólares.

Servidores propuestos para el SANNEE

Para albergar el sistema operativo seleccionado, se han propuesto dos servidores para el proyecto, uno como servidor de desarrollo o pruebas y otro como servidor de producción.

Entre los factores estudiados en este documento tenemos:

1. Tipos de Disco Duro
2. Arreglo de Discos
3. Procesador
4. Memoria Ram
5. Fuente de Poder Redundante

1. Tipos de Disco Duro

Entre los tipos de HDD mas populares en el mercado se tienen:

SCSI:

La interfase de almacenamiento SCSI posee la arquitectura de arreglo de datos más robustos y seguros, es por eso que ha sido la interfase preferida por la mayoría de soluciones de servidores. Su desventaja es el costo más elevado por GigaByte.

IDE:

La interfase IDE es originalmente diseñada para aplicaciones menos robustas, pero a veces es usada en soluciones para servidor de nivel de entrada.

SATA:

La interfase IDE (o también llamado PATA por ATA Paralelo), está rápidamente migrando para la tecnología SATA (ATA Serial). El bus serial ofrece una serie de

características donde aumenta la velocidad de la transferencia de datos, y permite el compartimiento de conectores y cables con el SCSI Serial en el futuro.

2. Arreglo de Discos

Consiste en una serie de sistemas para organizar varios discos como si se tratara de uno solo, pero haciendo que trabajen en paralelo para aumentar la velocidad de acceso y la seguridad frente a fallos del hardware.

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks): es una forma de obtener discos duros más grandes, más rápidos, más seguros y más baratos aprovechando la potencia del CPU para tareas que necesitarían circuitos especializados y caros. Así el sistema operativo, aparenta ser un sólo disco duro lógico.

Así mismo RAID es una forma de almacenar los mismos datos en distintos lugares (por tanto de modo redundante) en múltiples discos duros. Al colocar los datos en discos múltiples, las operaciones de entrada/salida pueden superponerse de un modo equilibrado, mejorando el rendimiento del sistema.

Las soluciones de arreglos basadas en hardware son principalmente implementadas mediante el uso de controladoras SCSI (Small Computer System Interface) especializadas, las cuales a menudo están dotadas de procesadores propios para liberar al CPU del sistema de la tarea de control y de cachés para mejorar aún más el desempeño.

El uso de arreglos de discos pone a disposición los siguientes beneficios:

- Aumento de la velocidad.
- Aumento de la capacidad de archivo.
- Gran eficacia en recuperarse de un fallo del sistema.

Tipos de RAID más comunes:

RAID 0

La información se graba y se lee en paralelo entre varios discos. Como no hay redundancia el riesgo de fallos aumenta, pero el rendimiento es muy bueno.

RAID 1: Mirrored Disk Array (MDA) Conjunto de discos en espejo:

La configuración de nivel 1 de RAID o disco en espejo incluye dos unidades de disco:

Una unidad de datos y una unidad de replica. Cuando se describen datos en una unidad, también se escriben en la otra. El disco redundante es una replica exacta del disco de datos, por lo que se conoce también como disco espejo.

RAID 3

Sistemas de disco en paralelo con disco de paridad para corrección de errores. Conocido también como Striping con paridad delicada.

Propone un alto rendimiento para aplicaciones de velocidad de transferencia alta y gracias al disco de paridad podemos recuperar datos. Sin embargo si se pierde el disco de paridad, se pierde toda la información redundante que tenía almacenada

RAID 5

Propone un sistema de discos independientes con disco de corrección de errores, esto permite recuperar la información en caso de fallo de uno de los discos de trabajo. A diferencia del RAID 4, en el RAID 5 el disco que graba el código de corrección se va alternando, evitando de esta manera que si se pierde el disco de paridad, no se pierda toda la información redundante que se tenía. RAID 5 es rápido, seguro, y sólo pierde la capacidad de un disco, por lo que necesita al menos 3 discos.

Integridad y costo:

Normalmente llegaremos a una solución RAID que asegure la integridad de los datos del disco, ya que de esta manera tendremos preservados, nuestros datos sobre posibles errores del disco .El RAID 0 es el único nivel que no proporciona integridad.

Costo:

El costo vendrá marcado por nuestro poder adquisitivo será uno de los factores mas importantes a la hora de seleccionar nuestro disco .No solo tenemos que pensar en la integridad de los datos, sino en cuando se estropee un disco tenemos que apagar el sistema y para ello existe varios dispositivos como Hot Swap, Hot Spare, Duplex Controler, Redundant Power Supplies.

La siguiente tabla muestra las opciones más acertadas, a la hora de elegir el nivel RAID que mejor se adapte a nuestras necesidades teniendo en cuenta todos estos factores:

Costo	Rendimiento	Integridad	Nivel RAID
-	X	-	RAID 0
-	X	X	RAID 1
X	-	X	RAID 3
X	X	X	RAID 5

Tabla No 30: Principales características de niveles de RAID.

Para el servidor de desarrollo, se propone un RAID 1 o espejo y para el servidor de Producción se propone un RAID 5

3. Procesadores

El procesador Intel Itanium 2, ofrece una plataforma de servidor confiable y con alto desempeño. Intel promete aumentar la productividad mediante una innovación continua de las plataformas 64 bits con una inspiración verdadera, y acceder a un mundo de soluciones optimizadas a un costo menor que el que pueden alcanzar las otras plataformas.

Los procesadores Intel Xeon, brindan la potencia para evolucionar de forma manejable. Con la tecnología de doble núcleo, los servidores basados en los procesadores Intel Xeon proporcionan los estándares, la estabilidad y la escalabilidad tan buscada en plataformas de 32 bits.

Características y Beneficios

Los procesadores Intel de doble núcleo estimulan el crecimiento en procesamiento de información gracias a un mayor margen de ampliación y escalabilidad del desempeño en las plataformas de servidor de 64 bits más populares. Compatible con los procesadores Intel de 32 y 64 bits de la actualidad, ayudan a proteger la inversión en las aplicaciones y la infraestructura existentes.

Diseñados para la compatibilidad con la más amplia gama de aplicaciones de 64 bits y de 32 bits, los servidores basados en el procesador Intel ofrecen la flexibilidad y el margen de ampliación de aplicaciones que permiten el desempeño sobresaliente de hoy, a la vez que permanecen ágiles para la migración a los entornos operativos de 64 bits del futuro.

Procesadores de múltiples Núcleos

Con 17 diseños de procesadores de múltiples núcleos en camino, Intel se prepara para ofrecer, a paso acelerado, procesadores de múltiples núcleos en grandes volúmenes para todas las familias de plataformas, incluso los sistemas clientes, servidores y de comunicaciones. Un procesador de múltiples núcleos para servidores incluye dos o más núcleos de ejecución completa por cada procesador físico, lo que permite que las plataformas de servidor puedan manejar simultáneamente más tareas, aplicaciones o subprocesos de software.

El primer procesador Intel de doble procesador se lanzó al mercado de los equipos de escritorio en abril de 2005, e Intel ya está trabajando en una arquitectura de múltiples núcleos que pueden tener, con el tiempo, docenas o incluso cientos de núcleos de procesadores en un solo chip. También hay planes en camino para desarrollar núcleos especializados y configurables que ofrecerán un rendimiento optimizado para algunas de las tareas más importantes del mañana, por ejemplo, la recopilación de datos y el procesamiento avanzado de imágenes y voz y video.

4. Memoria RAM

Es primordial que en los servidores se usen memorias con funciones de ECC (Código para Corrección de Errores), y para servidores más avanzados, las memorias sean de ECC Registrada (o ECC Buffered).

En los servidores más nuevos, se requiere que los módulos de memoria sean instalados por pares. Es decir, que para obtener una memoria de sistema de 1GB, se instala dos módulos de 512MB. Esto trata la tecnología denominada “Interleave” con el propósito de acelerar el procesamiento de los datos por medio de las memorias. El subsistema basado en la memoria DDR2-400 de bajo consumo energético ofrece un mayor desempeño, un menor consumo de energía y sólidas características de fiabilidad en comparación con la generación anterior de tecnologías basadas en la tecnología DDR.²³

5. Fuentes de Poder Redundantes

Las fuentes de poder dan energía a todos los componentes electrónicos. Es importante que las fuentes de poder puedan contar con suficiente energía para soportar todos los componentes, y también llevar alguna protección de redundancia.

Para cada dispositivo que tenga una tasa de falla relativamente más alta, se ha pensado que sea soportado con el mismo dispositivo como de respaldo; a eso se le llama redundancia. Por ejemplo, las fuentes de poder por tener partes mecánicas que tienden a fallar en cierto plazo de tiempo, es muy común de encontrar fuentes de poder “redundantes”. La redundancia es sumamente importante para soluciones de misión crítica, y soluciones de alta disponibilidad. No solo existe redundancia en fuentes de poder, sino también en memorias RAM, discos duros, procesadores, conculso tarjetas principales o madre formando “cluster” de servidores trabajando en paralelo.

²³ Double Data Rate. Tipo de memoria que trabaja al doble de velocidad en la transferencia de datos.

Comparación de Precios

Tabla 31: Servidor de Alto Desempeño

Características	HP	Dell	IBM
Modelo	ProLiant ML370 G4	PowerEdge 2800	iSeries 520
Procesador	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz
Procesador Adicional	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz
Sistema Operativo	No incluido	No incluido	No incluido
Memoria	4 GB	4 GB	4 GB
Arreglo de Discos	RAID 5	RAID 5	RAID 5
Disco Duro #1	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Disco Duro #2	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Disco Duro #3	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Controladora de Discos	RAID Controller	RAID Controller	RAID Controller
Network Adapter	HP NC320T 1000T	Intel Pro/1000T	Intel Pro/1000T
CD/DVD	CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive	CDRW/DVD ROM Drive
Tipo	Torre	Torre	Torre
Fuente de Poder	Redundante	Redundante	Redundante
Soporte Local	Sistemas C&C	RAF	GBM
Servicio de Soporte	3 años	3 años	3 años
Precio USD	8,530.00	6,676.00	10,626.00

Aunque los servidores IBM tienen mas tiempo adoptando soluciones Linux, obviamente el nivel de precios hace que la balanza se incline hacia un servidor

de alto desempeño Dell, que también provee fuertes prestaciones para un aplicativo web y uso de multimedios.

Tabla No 32: Servidor de Nivel de Entrada

Características	HP	Dell	IBM
Modelo	ProLiant ML350 G2	PowerEdge 1800	xSeries 236
Procesador	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz
Procesador Adicional	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz
Sistema Operativo	No incluido	No incluido	No incluido
Memoria	2 GB	2 GB	2 GB
Arreglo de Discos	N/A	N/A	N/A
Disco Duro #1	146 GB SCSI 10,000 RPM	160 GB SATA 7,200 RPM	146 GB SCSI 15,000 RPM
Disco Duro #2	N/A	N/A	N/A
Disco Duro #3	N/A	N/A	N/A
Controladora de Discos	SCSI On Board	N/A	SCSI
Network Adapter	Broadcom 5721 10/100/1000T	Intel Pro/1000	Intel Pro/1000
CD/DVD	CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive
Tipo	Torre	Torre	Torre
Fuente de Poder	No Redundante	No Redundante	No Redundante
Soporte Local	Sistemas C&C	RAF	GBM
Servicio de Soporte	1 año	3 años	3 años
Precio USD	2,623.00	1,856.00	3,098.00

Los servidores de nivel de entrada muestran un comportamiento de precios similar a los de alto desempeño. Por lo tanto la elección recomendada para el servidor de desarrollo o servidor de pruebas de la aplicación web multimedios se dirigen hacia el servidor Dell.

