

Unidad 1: Evaluación y Selección de Hardware

Infraestructura IT

Infraestructura

Es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente. La misma está compuesta por los medios de producción, tanto los recursos naturales como los medios técnicos y las fuerzas de trabajo, los cuales unidos conforman las fuerzas productivas.

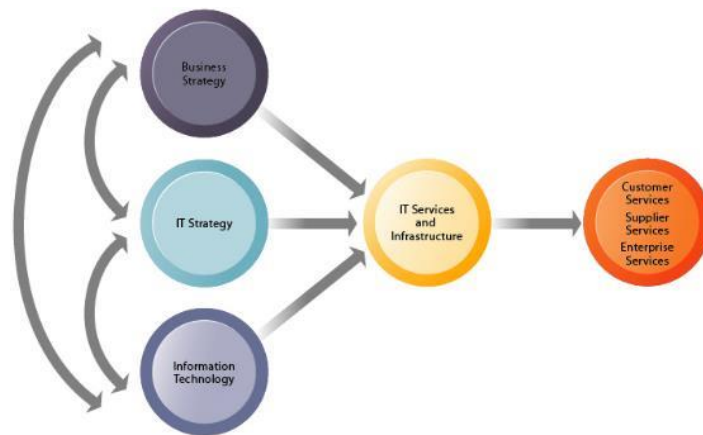
Tecnologías de la Información (TI)

Se refiere a la tecnología para el tratamiento de la información. Incluye la adquisición, procesamiento, almacenamiento y difusión de la información. Está basado en la informática y las telecomunicaciones.

Son las plataformas necesarias por las empresas para realizar sus estrategias de información, desarrollar su negocio y crear sus productos.

La infraestructura IT incluye inversiones en **hardware**, **software** y **servicios** como consultoría, asesoramiento, capacitación e implementación.

Provee la estructura necesaria para servir a los clientes, trabajar con los proveedores y administrar los procesos internos del negocio.



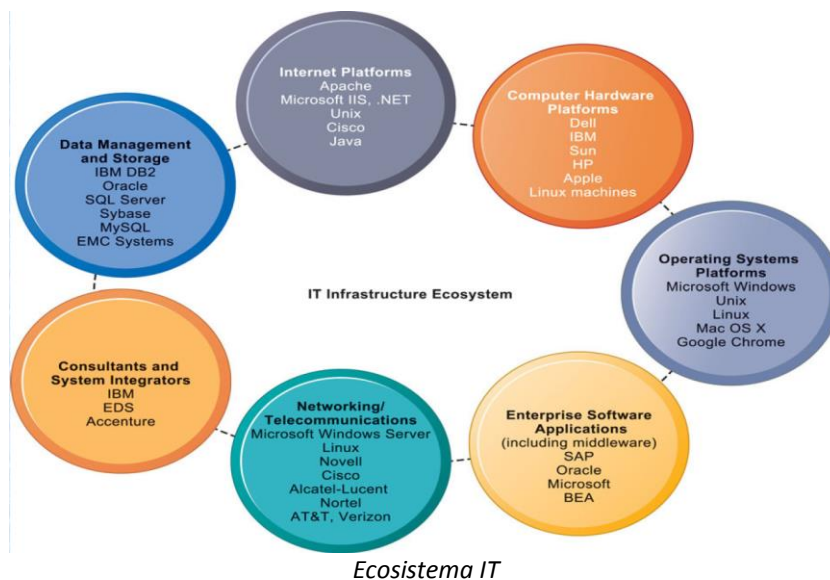
Conexión entre la empresa, la infraestructura y las capacidades del negocio

¿Qué nos permite?

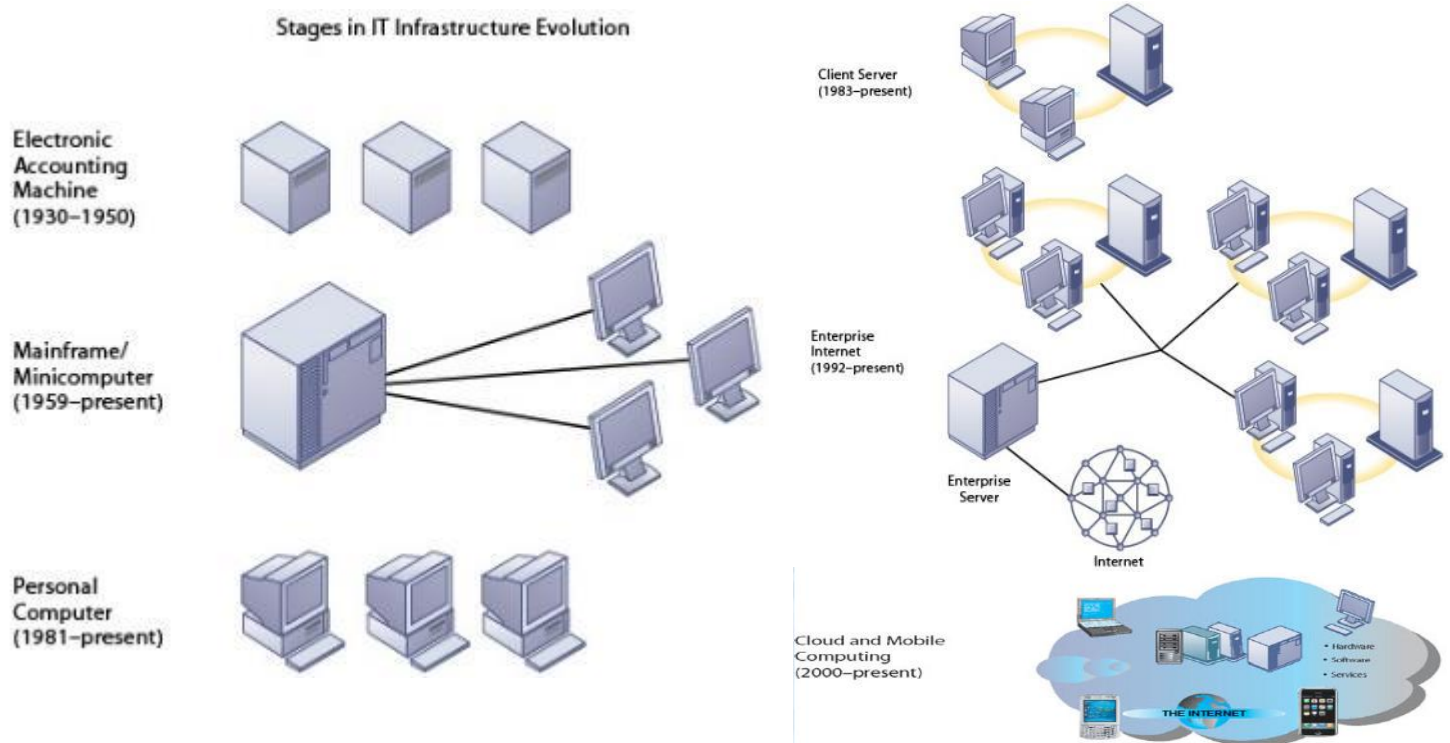
- Permiten conectar la oferta y demanda de servicios mediante laptops, celulares, computadoras trascendiendo las distancias. Ejemplo: Mercadolibre, Boomeran, etc.
- Permite crear nuevos espacios de entretenimiento e información. Ejemplo: Facebook, yahoo.
- Las telecomunicaciones permiten transmitir datos, voz, audio y video para la generación de nuevos negocios. Ejemplo: Plataformas Google, Skype.
- Minimiza las barreras de información y conocimiento entre sociedades y/o grupos. Ejemplo: E-learning, T-learning.
- Permite crear nuevos modelos de trabajo. Ej: Teletrabajo.
- Es un valor competitivo, permite a las empresas usarlo para crear nuevos negocios o formas de llegar a los clientes.
- Permite dar soluciones a requerimientos técnicos.

Servicios

- Telefonía Fija
- Telefonía Móvil
- Correo electrónico
- Búsqueda de información
- Banca online
- Servicios de Audio, música, TV y Cine.
- Comercio electrónico
- E-administración / E-gobierno / E-Sanidad
- E-Learning
- Servicios Peer to Peer (P2P),
- Blogs
- Comunidades virtuales
- Etc.



Tipos de computadores



Mainframe

Un mainframe es una **computadora central** destinada a procesos críticos a gran escala con gran **confiabilidad y capacidad de procesamiento**. Es una potente herramienta para dar soporte en línea a **miles de usuarios conectados mediante terminales remotas** mediante protocolos propietarios de comunicación y de transferencia de datos.

Características:

- Vel. de proceso:** Cientos de millones de instrucciones por segundo o más.
- Usuarios a la vez:** Centenares o miles.
- Tamaño:** Requieren instalaciones especiales y aire acondicionado.
- Facilidad de uso:** Para especialistas.
- Cientes usuales:** Grandes corporaciones y gobiernos.
- Penetración social:** Baja.
- Impacto social:** Muy alto, aunque pasa inadvertido, la sociedad industrial moderna no puede funcionar sin ellas.
- Parque instalado:** Miles en todo el mundo.
- Costo:** Centenares de miles de dólares o más.



<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ser reparado sin detener los servicios. • Estabilidad/Confianza. • Capacidad de procesamiento y almacenamiento. • Terminales de poca potencia. • En los mainframes es poco probable encontrar un componente aislado cuya rotura origine una parada total del sistema, y toda sustitución de un elemento hardware estropeado se realiza sin necesidad de parar el resto de los componentes (ni los iguales, ni otros distintos) ni el sistema operativo, que marca ese dispositivo inutilizable mientras dure la avería, y volverá a ponerlo disponible cuando esta se subsane. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy costoso. • Costo de instalación elevado. • Pocas empresas proveedoras: IBM (líder), Hitachi, Amdahl y Fujitsu. • Incompatibilidad con otras plataformas.

Usos:

- Sistemas bancarios y administrativos.
- Grandes empresas o entes de gobierno con sistemas de operatoria crítica y continua.

Supercomputadora

Es una computadora con **capacidad de cálculo** muy superior a una PC común. Se usan para aplicaciones especializadas que requieren enormes cantidades de cálculos matemáticos.

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Gran poder de cálculo. • Estabilidad/Confianza. • Capacidad de procesamiento y almacenamiento. • Gran tamaño de memoria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo. • Costo de instalación. • Consumo de energía

Usos:

- Investigaciones científicas.
- Diseño automotriz y aeronáutico.
- Estudio y predicción del clima.

Tipos de paralelismo

- **Paralelismo funcional:** es aquel que se refleja en la lógica de la solución de un problema (en los diagramas de flujo y, por tanto, en el código). Por ejemplo: procesos, hilos, redundancia.
- **Paralelismo de datos:** se consigue mediante el uso de estructuras de datos que permiten operaciones paralelas sobre sus elementos. Por ejemplo: vectores, matrices.

Algoritmo secuencial	<pre> for i:=1 to 64 do begin C[i]:=A[i]+B[i]; F[i]:=D[i]-E[i]; G[i]:=K[i]*H[i]; end; </pre>		
Posibilidad 1 (multiprocesador)	<pre> for i:=1 to 64 do begin C[i]:=A[i]+B[i]; end; </pre> PROCESADOR 1	<pre> for i:=1 to 64 do begin F[i]:=D[i]-E[i]; end; </pre> PROCESADOR 2	<pre> for i:=1 to 64 do begin G[i]:=K[i]*H[i]; end; </pre> PROCESADOR 3

Titan: Supercomputadora desarrollada por Oak Ridge National Laboratory

Titán dispone de un sistema con 18.688 nodos, cada uno de los cuales está compuesto de un procesador AMD Opteron 6274 de 16 núcleos y de una GPU Nvidia Tesla K20. El rendimiento máximo de Titán, consumirá 9 megavatios de electricidad. Para dar una idea de la enormidad que esto representa, harían falta 9.000 hogares hasta alcanzar el mismo nivel de consumo energético. Alcanza 20 petaflops (20 trillones de cálculos por segundo).



<u>Mainframe</u>	<u>Supercomputadora</u>
Problemas que requieran extrema fiabilidad y manejo de un gran número de dispositivos de E/S.	Problemas que necesitan gran velocidad de cálculo.
Poseen decenas de procesadores.	Poseen miles de procesadores.
Optimizados para problemas que implican grandes datos externos.	Optimizadas para cálculos complicados.
Suelen utilizarse en empresas y entes de gobierno.	Suelen utilizarse en investigación científica y desarrollos industriales (aviones, autos, etc.)

Métricas populares de rendimiento

- **MIPS: Micro instrucciones por segundo.**

$$MIPS_{Nativos} = \frac{Frecuencia\ del\ reloj}{CPI \times 10^6}, \quad CPI: Ciclos\ por\ instrucción$$

- **FLOPS: Operaciones en coma flotante por segundo.**

$$FLOPS = \frac{N^{\circ}\ de\ operaciones\ en\ punto\ flotante}{Tiempo\ de\ ejecución \times 10^6}, \quad Potencias: M \Rightarrow 6, T \Rightarrow 9, P \Rightarrow 12$$

La **gestión de MIPS** es un enfoque proactivo para reducir los costos de TI a través de mediciones automáticas del consumo de las aplicaciones y la identificación del uso abusivo y recurrente de subrutinas de sistema y fallas de código crónicas. Esta solución habilita a los departamentos de TI para identificar unívocamente las ineficacias que consumen demasiado tiempo de CPU y corregirlas para mejorar el rendimiento y la calidad general de las aplicaciones, aumentando su capacidad operativa y reduciendo sus necesidades de crecimiento futuro.

Servidores

- **Servidores de tipo torre:** son los servidores que se utilizan para las empresas pequeñas y medianas. No requieren de ninguna infraestructura de instalación especial más allá de la básica para una PC.



- **Servidores en rack:** se utilizan en Datacenters pequeños, medianos o grandes. Requieren de una infraestructura específica para su instalación y funcionamiento.



- **Servidores blade:** ideales para reducir espacio y disminuir el consumo de energía.



Clúster

Un clúster es un grupo de computadoras individuales (denominadas “nodo”) trabajando en conjunto bajo una solución de software y conectividad que se ponen al servicio del procesamiento de una determinada tarea.



Componentes de un clúster:

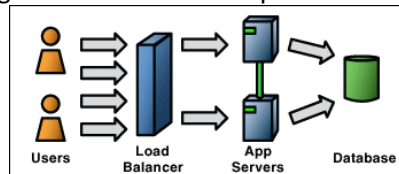
- Nodos
- Almacenamiento
- Sistemas Operativos
- Conexiones de red
- Protocolos de comunicación y servicios
- Software de aplicación para su gestión

Características de los clúster:

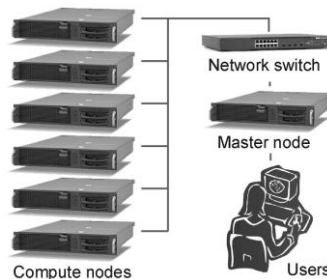
- **Alto rendimiento:** posibilita el procesamiento de grandes volúmenes.
- **Alta disponibilidad:** la falla de un nodo impide su operatividad.
- **Alta eficiencia:** aprovecha los recursos en su totalidad.
- **Escalabilidad:** permite incorporar nodos para incrementar la potencia total.

Tipos de clúster:

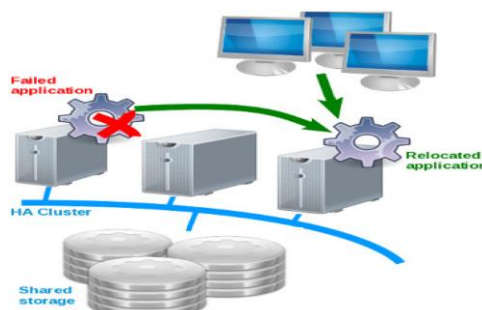
- **Clúster de balanceo de carga (LB-C):** trabaja ruteando la totalidad de la carga de trabajo por medio de un servidor de front-end, el cual distribuye esa carga entre los nodos de procesamiento activo.



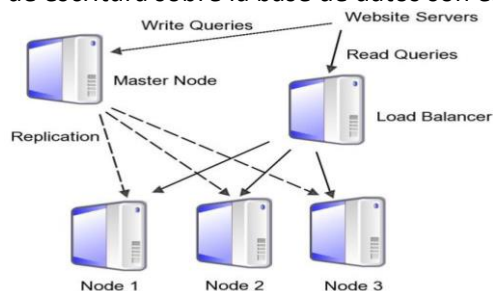
- **Clúster de alta performance (HP-C):** están pensados específicamente para explotar el potencial del procesamiento en paralelo entre múltiples computadoras. Este clúster es el más indicado para el procesamiento de funciones complejas.



- **Clúster de alta disponibilidad (HA-C):** asegura el acceso constante a los servicios de aplicación. Está diseñado para mantener computadoras redundantes que pueden convertirse en sistemas de backup en caso de una falla del sistema. El mínimo número de computadoras para implementar el concepto de un clúster de alta disponibilidad es de dos.



Ejemplo: Un sitio web tiene grandes cantidades de contenido guardados en una base de datos. El servidor web (que también puede estar probablemente en un clúster), hace consultas tipo lectura sobre los nodos de consulta a través de un distribuidor de carga. Las solicitudes de escritura sobre la base de datos son enviadas al nodo maestro.



Grid computing

Una grilla permite la organización de un “pool” de múltiples recursos: clúster de alta performance, estaciones de trabajo e instrumentos. Los recursos pueden ser accedidos de acuerdo a la necesidad y el acceso al mismo puede realizarse por una gran cantidad de usuarios.

Una grilla no es un clúster, pero puede serlo, o bien contenerlo. Un clúster es generalmente un tipo uniforme de recursos localizados en un mismo espacio físico.

Cloud Computing

El “Cloud computing” fue presentado en el mundo de los negocios por la empresa Salesforce.com en 1999. Desarrollaron la tecnología aplicada en sitios de redes sociales como Google, Yahoo, etc, para las aplicaciones de negocios.

Salesforce.com también impulsó el “On demand”(a necesidad) y el “SaaS” (software como servicio).

Luego, en el año 2001, IBM tomó estos conceptos llevándolos a otros niveles con la introducción de múltiples servidores, aplicaciones, almacenamiento, redes, software de seguridad, etc.

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Permite crecer dinámicamente de acuerdo a las necesidades del negocio sin realizar grandes inversiones que permitan acolchonar los picos de demanda. • Permite disponibilidad de implementación y crecimiento inmediata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de los proveedores. • Interdependencia de los proveedores a la hora de presentar los servicios. • Exposición de datos sensibles ante terceros.

Tipos de servicios

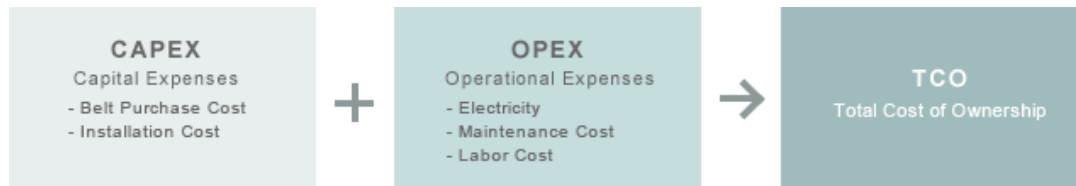
- **Infraestructure as a Service (IaaS):** algunos de los servicios posibles son: procesamiento en la nube, caché, almacenamiento, red de distribución de contenidos (CDN), streaming. Ejemplos: Amazon Web Services, DropBox, Akamai.
- **Plataform as a Service (PaaS):** consiste en un servicio de abstracción de ambientes. Algunos de los servicios posibles son: desarrollo de aplicaciones. Ejemplos: App Engine, Windows Azure.
- **Software as a Service (SaaS):** consiste en una única capa de software que es ofrecida a diferentes clientes. Algunos de los servicios posibles son: hosting de aplicaciones en la nube (email, ERP, CRM, etc.). Ejemplos: Salesforce.com, Google Apps.
- **Managed Service Provider (MSP):** algunos de los servicios posibles son: backup/restore, monitoreo.



Costo Total de Propiedad

Es un método de cálculo diseñado para ayudar a los usuarios y a los gestores empresariales a determinar los costos directos e indirectos, así como los beneficios, relacionados con la compra de equipos o programas informáticos.

- **CAPEX: Capital Expenditures:** inversiones de capital que generan un beneficio futuro. Los costos no pueden ser deducidos de manera inmediata, sino que se amortizan a lo largo del tiempo.
- **OPEX: Operative Expenses:** costos operativos ordinarios. Son deducibles de manera inmediata a la ejecución de los mismos.

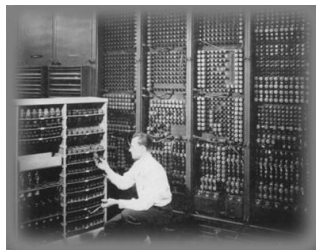


Conclusiones del uso o implementación de servicios de CLOUD

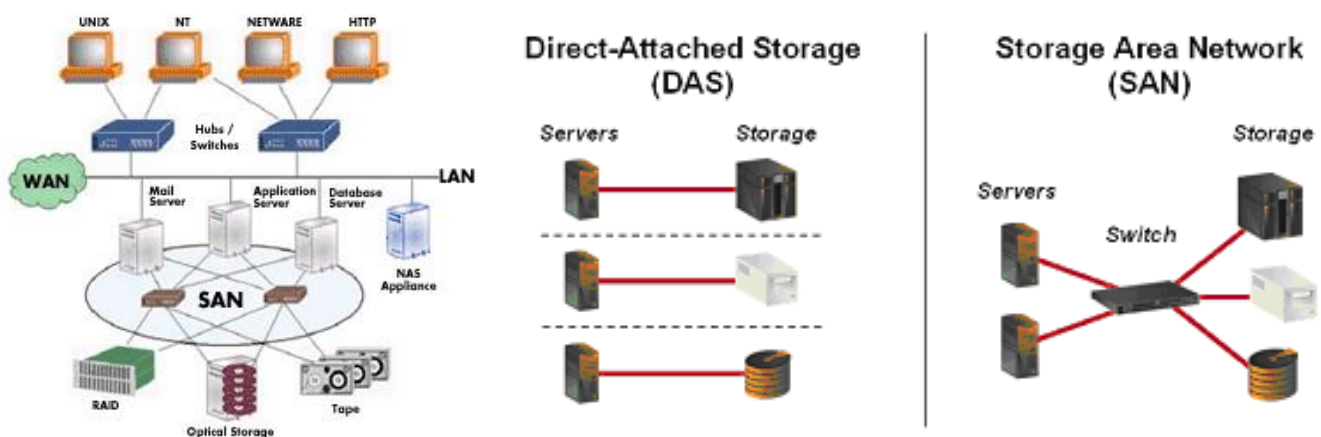
- Disminuyen la inversión CAPEX y permiten que el OPEX crezca dinámicamente en la medida en que crecen las necesidades.

Almacenamiento y disponibilidad de datos

- Evolución de los sistemas de almacenamiento corporativos:
 - Sistemas y almacenamiento centralizado
 - Cajas de discos conectados mediante controladoras de acceso directo.
 - Cajas de discos accedidas mediante redes de almacenamiento.
 - Cajas de discos accedidas mediante redes de datos IP.
 - Servicios de almacenamiento en la nube.
- **Sistemas/almacenamiento centralizado**
 - Accedido mediante terminales de un sistema central.

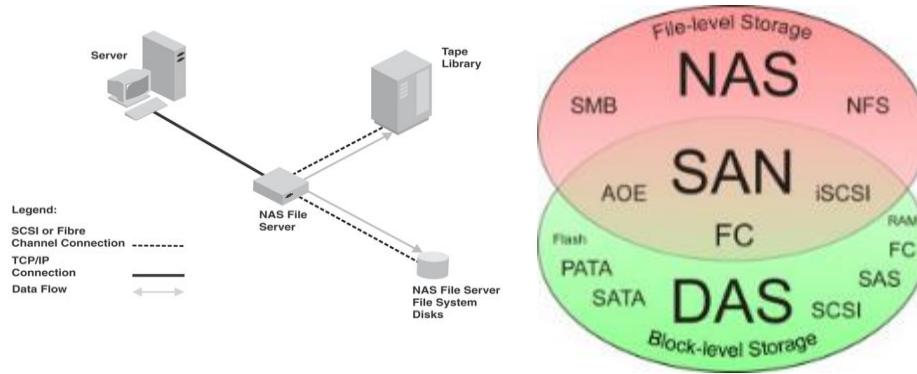


- **Sistemas de almacenamiento accedidos de manera directa:** accesible mediante controladoras e interfaces conectadas en forma directa a los servidores implementando protocolos de comunicación específicos. Ejemplo: puerto SCSI.
- **Red de almacenamiento de datos**
 - **SAN (Storage Area Network):** accesible mediante controladoras y puertos conocidos como HBA específicos para redes de almacenamiento con protocolos de comunicación específicos SCSI/FC.



- **Red IP de almacenamiento**

- **NAS (Network Attached Storage):** consiste en almacenamiento accesible por medio de redes IP de transferencia de datos. Los servicios son expuestos bajo protocolos NFS y CIFS.



Cuadro comparativo de topologías de almacenamiento basadas en redes:

<u>Característica</u>	<u>SAN</u>	<u>NAS</u>
Conexiones	Fibre Channel	Redes TCP/IP
Protocolos	SCSI/FC	TCP/IP con NFS/CIFS
Alcance	Local	LAN/WAN
Datos	Bloques de disco	Nombre de archivos y offset
Intercompatibilidad	Dependiente del sistema operativo	Independencia de plataforma
Gestión del sistema de archivos	Servidor	NAS
Facilidades de replicación	Copia de bloques	Instantáneas (Snapshot)

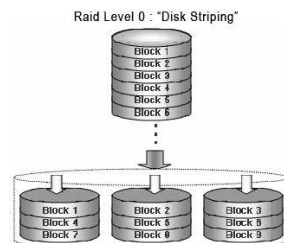
Arquitecturas de discos - RAID

Factores involucrados en la selección de una arquitectura de discos:

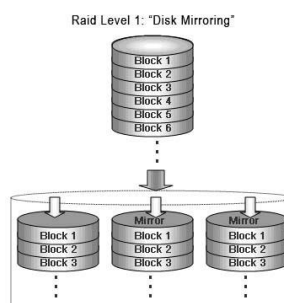
- Costos: \$/Byte
- Performance: Velocidad de acceso R y W
- Confiabilidad: Disponibilidad de acceso a los datos

Las arquitecturas de hardware de almacenamiento toman en cuenta estos factores y clasifican a las diversas soluciones dentro de esquemas de RAID (Redundant Array of Independent Disks).

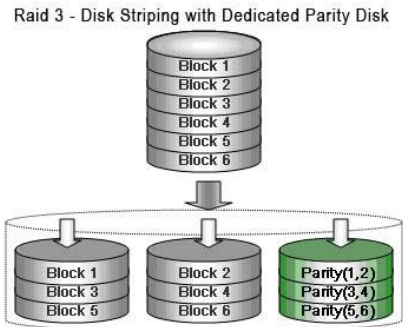
- **RAID 0:** Los datos se dividen en pequeños segmentos y se distribuyen entre varios discos.
 - Ventaja: utilización en operaciones secuenciales con archivos de gran tamaño. Lectura y escritura rápida (proporcional a los ejes).
 - Desventaja: no posee tolerancia a fallos, por lo cual podría no ser considerada estrictamente como RAID.
 - Cantidad de discos: 2



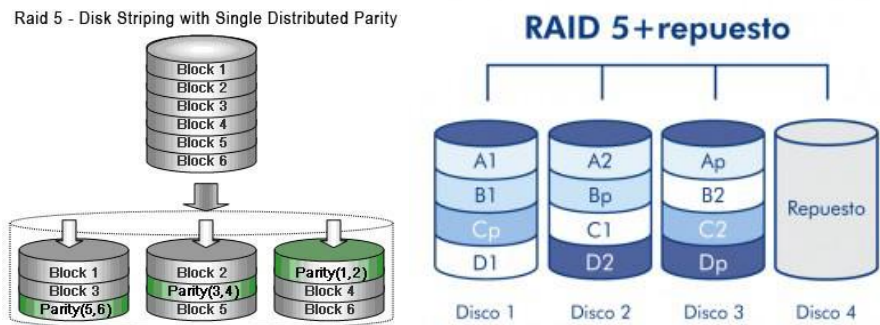
- **RAID 1:** Se basa en la utilización de discos adicionales sobre los que se realiza una copia bloque a bloque.
 - Ventaja: provee de tolerancia a fallos con alta disponibilidad. Lectura rápida.
 - Desventaja: Muy costoso (proporcional al nivel de redundancia).
 - Cantidad mínima: 2 unidades.



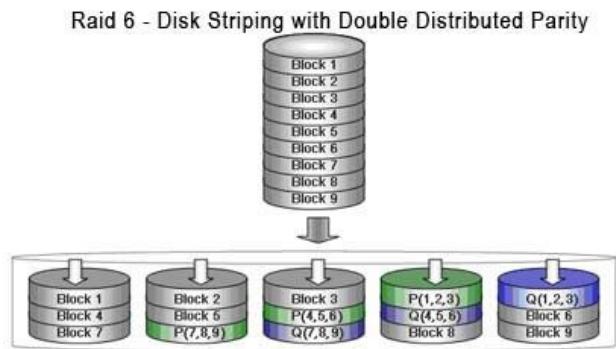
- **RAID 3:** Dedicar un disco al almacenamiento de información de paridad.
 - Ventaja: altas tasas de transferencia y fiabilidad.
 - Desventaja: Rendimiento de transacción pobre.
 - Cantidad mínima: 3 unidades.



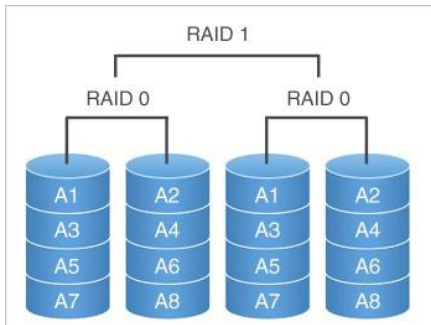
- **RAID 5:** Utiliza bloques distribuidos para el almacenamiento de información de paridad que le permite ofrecer tolerancia a fallas.
 - Ventaja: A diferencia del RAID 3, permite la posibilidad de escrituras simultáneas.
 - Desventaja: A priori, no presenta. Ofrece la mejor relación de precio, rendimiento y disponibilidad
 - Cantidad mínima: 3 unidades.



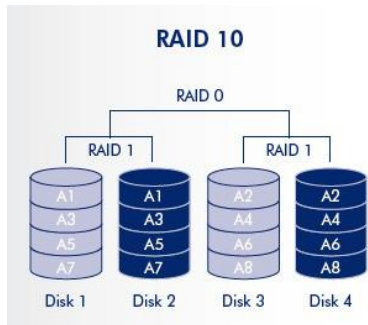
- **RAID 6:** Implementa doble paridad usando dos discos.
 - Ventaja: A diferencia del RAID 5, permite la falla de dos discos de manera simultánea.
 - Desventaja: Costo de las controladoras.
 - Aumenta la relación \$/Byte por doble paridad
 - Cantidad de discos mínima: 4



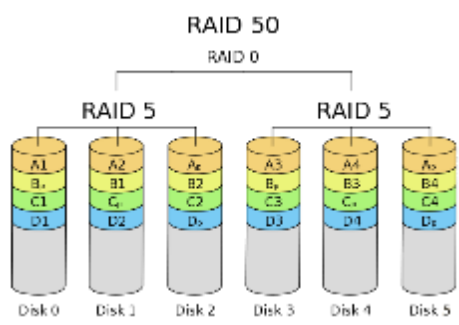
• **RAID 0+1:**



• **RAID 10:**



• **RAID 50:**



Benchmark

El **benchmark** es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente del mismo, frecuentemente en comparación con el que se refiere específicamente a la acción de ejecutar un benchmark. Más formalmente puede entenderse que un benchmark es el resultado de la ejecución de un programa informático o un conjunto de programas en una máquina, con el objetivo de estimar el rendimiento de un elemento concreto, y poder comparar los resultados con máquinas similares. En términos de ordenadores, un benchmark podría ser realizado en cualquiera de sus componentes, ya sea CPU, RAM, tarjeta gráfica, etc. También puede ser dirigido específicamente a una función dentro de un componente, por ejemplo, la unidad de coma flotante de la CPU; o incluso a otros programas.



¿Para qué sirve?

- Comparar elementos a través de características claves para la solución.
- Obtener un resultado objetivo.
- Obtener la mejor relación costo/beneficio.
- Comprobar si los elementos estudiados se adecúan a las necesidades.

Etapas del proceso

1. Determinar el elemento de estudio: determinar qué se va a someter al estudio, elegir los factores y variables claves, y seleccionar las opciones del mercado.
2. Preparar entorno de prueba: recopilar requerimientos de tipo benchmark y realizar tareas previas a la ejecución.
3. Realizar benchmark: someter el elemento a las pruebas, tomar muestras de las respuestas de las distintas variables analizadas, realizar comparaciones y obtener resultados.
4. Analizar resultados: descartar elementos que no cumplen con las necesidades, realizar informes para mostrar los resultados, determinar si se requiere recalibrar el benchmark, desarrollar planes de acción.

Tipos de benchmark

<u>Sintéticos</u>	<u>Aplicaciones</u>
Están especialmente diseñadas para medir el rendimiento de un componente individual de un ordenador, normalmente llevando el componente escogido a su máxima capacidad. Ejemplos: Dhrystone, Whetstone.	Herramientas basadas en aplicaciones reales, simulan una carga de trabajo para medir el comportamiento global del equipo.

<u>Bajo nivel</u>	<u>Alto nivel</u>
Miden directamente el rendimiento de los componentes . Ejemplo: el reloj de la CPU, los tiempos de la DRAM y de la caché SRAM, tiempo de acceso medio al disco duro, latencia, tiempo de cambio de pista, etc.	Están más enfocados a medir el rendimiento de la combinación componente/controlador/SO de un aspecto específico del sistema, como por ejemplo el rendimiento de E/S con ficheros, o el rendimiento de una determinada combinación de componentes/controlador/SO/aplicación. Ejemplo: Velocidad de compresión zip.

Unidad 2: Evaluación y Selección de Software de Base

Sistemas operativos

Un sistema operativo es un conjunto de software de sistema que controla cómo las aplicaciones acceden al hardware (dispositivos de entrada/salida y administración de memoria) y la manera en que los usuarios acceden a los recursos.

Componentes de un sistema operativo:

- **Gestión de Procesos:** un proceso es simplemente un **programa en ejecución** que necesita recursos para realizar su tarea: tiempo de CPU, memoria, archivos y dispositivos de E/S. El SO es el responsable de: crear y destruir los procesos; parar y reanudar los procesos; ofrecer mecanismos para que se comuniquen y sincronicen.
- **Gestión de Memoria principal:** la memoria es una gran tabla de referencia que almacena datos de **rápido acceso**. Es compartida por la CPU y los dispositivos de E/S, es volátil y pierde su contenido en los fallos del sistema. El SO es el responsable de: conocer el estado de utilización y quién la accede; cargar en memoria los procesos a ejecutar; asignar y recuperar el espacio de memoria.
- **Gestión de almacenamiento secundario:** un sistema de almacenamiento secundario es necesario, ya que la memoria principal (almacenamiento primario) es volátil y muy limitada para almacenar todos los programas y datos. El SO se encarga de: planificar los discos, gestionar el espacio libre, asignar el almacenamiento.
- **Sistema de Entrada / Salida:** consiste en un sistema de almacenamiento temporal (caché). El sistema operativo debe gestionar el almacenamiento temporal de E/S y servir a las **interrupciones** de los dispositivos de E/S.
- **Sistema de Archivos:** los archivos son colecciones de información relacionada y datos tales como imágenes, textos, información de bases de datos, etc. El SO es responsable de: construir y eliminar archivos y directorios; ofrecer funciones para manipular archivos y directorios; establecer la correspondencia entre archivos y unidades de almacenamiento; administrar la seguridad de archivos.
- **Sistema de protección:** mecanismo que **controla el acceso** de los programas o los usuarios a los recursos del sistema. El SO se encarga de: distinguir entre uso autorizado y no autorizado; especificar los controles de seguridad a realizar; forzar el uso de estos mecanismos de protección.
- **Sistema de comunicaciones:** Para mantener las comunicaciones con otros sistemas es necesario poder controlar el **envío y recepción de información** a través de las interfaces de red. También hay que crear y mantener puntos de comunicación que sirvan a las aplicaciones para enviar y recibir información, y crear y mantener conexiones virtuales entre aplicaciones que están ejecutándose localmente y otras que lo hacen remotamente.
- **Programas de sistemas:** Son aplicaciones de utilidad que se suministran con el SO pero no forman parte de él. Ofrecen un entorno útil para el desarrollo y ejecución de programas, siendo algunas de las tareas que realizan: manipulación y modificación de archivos; información del estado del sistema; soporte a lenguajes de programación; comunicaciones.
- **Gestor de recursos físicos:** como gestor de recursos, el sistema operativo administra: la CPU, los dispositivos de E/S, la memoria principal, los discos, los procesos, y todos los recursos del sistema en general.

Clasificación de los sistemas operativos

- Administración de tareas:
 - **Monotarea:** Solamente puede ejecutar un proceso en un momento dado (aparte de los procesos del propio S.O.). Una vez que empieza a ejecutar un proceso, continuará haciéndolo hasta su finalización y/o interrupción.
 - **Multitarea:** Es capaz de ejecutar varios procesos al mismo tiempo. Este tipo de S.O. normalmente asigna los recursos disponibles (CPU, memoria, periféricos) de forma alternada a los procesos que los solicitan, de manera que el usuario percibe que todos funcionan a la vez, de forma concurrente.
- Administración de usuarios:
 - **Monousuario:** si sólo permite ejecutar los programas de un solo usuario al mismo tiempo.
 - **Multiusuario:** Si permite que varios usuarios ejecuten simultáneamente sus programas, accediendo a la vez a los recursos de la computadora. Normalmente estos sistemas operativos utilizan métodos de protección de datos, de manera que un programa no pueda usar o cambiar los datos de otro usuario.
- Manejo de recursos:
 - **Centralizado:** Si permite utilizar los recursos de una sola computadora.
 - **Distribuido:** Si permite utilizar los recursos como memoria, CPU, disco, periféricos de más de una computadora al mismo tiempo.

Tipos de licenciamiento

- **Software propietario:** utiliza una licencia de código cerrado que limita la disponibilidad del código fuente.
- **Software libre:** implementa una licencia de tipo “copyleft” (Modelo FOSS).
 - **COPYLEFT:** Permite asegurar que el trabajo realizado se mantenga disponible de forma libre.

La definición moderna de software libre tiene cuatro puntos, los cuales se enumeran del cero al tres. Lo que define al software libre, lo tenga o no el que recibe dicho software, es:

1. La libertad de ejecutar el programa, para cualquier propósito (**libertad 0**).
2. La libertad de estudiar cómo trabaja el programa, y cambiarlo para que haga lo Software Libre que se requiera (**libertad 1**). El acceso al código fuente (**OPEN SOURCE**) es una condición necesaria para ello.
3. La libertad de redistribuir copias para que pueda ayudar al prójimo (**libertad 2**).
4. La libertad de mejorar el programa y publicar sus mejoras, y versiones modificadas en general, para que se beneficie toda la comunidad (**libertad 3**). El acceso al código fuente (**OPEN SOURCE**) es una condición necesaria.

<u>Open-source software (OSS)</u>	<u>Freeware</u>
Software que se pone a disposición con el código fuente y algunos otros derechos que normalmente son reservados por copyright con software licenciado, como por ejemplo los permisos de estudio, modificación e implementación de mejoras en el mismo.	Software propietario que puede ser utilizado sin costo de licencia o bien por un costo para poder obtener del mismo su funcionalidad de manera completa.

Virtualización de Sistemas

Es una técnica que permite segmentar los recursos físicos de un sistema informático para presentarlos, mediante una solución de software, como subsistemas independientes. El software de virtualización administra la ejecución de las máquinas virtuales y el acceso compartido a los recursos hardware reales. En los últimos años se viene observando un crecimiento constante en la implementación de soluciones de virtualización.

La implementación de virtualización representa nuevas problemáticas respecto del licenciamiento que aplican los fabricantes de software. La instalación y administración requiere de personal calificado en TI.

Problemáticas que potenciaron el desarrollo:

- Complejidad de las aplicaciones, dificultad para el aprovisionamiento, configuración y mantenimiento.
- Escalabilidad limitada, proliferación de servidores uno por aplicación como única manera de garantizar el aislamiento.

Ventajas que ofrece la implementación:

- Consolidación de hardware.
- Optimización del uso de los recursos. Aprovechamiento de recursos ociosos.
- Independencia del hardware. Aplicaciones portables.
- Optimización de espacio y consumo de energía. Eficiencia energética como consecuencia del aprovechamiento de los recursos.

Tipos de virtualización de sistemas operativos:

- **Virtualización por hardware:** implementa extensiones introducidas en la arquitectura de los procesadores para facilitar las tareas de virtualización de contextos al monitor de máquinas virtuales (software que gestiona el acceso a los recursos a cada uno de los sistemas “guest”).
 - Implementación en 1972 por IBM en sistemas mainframe, fue introducido por AMD e Intel entre 2005 y 2006.
- **Virtualización por software**
 - Emulada (Full Virtualization): el software de máquina virtual “simula” recursos de hardware para permitir a un sistema operativo “guest”, **sin modificar**, correr de forma aislada.
 - Implementación 1966 por IBM.
 - Paravirtualizada (Paravirtualization): el software de máquina virtual “simula” gran parte del entorno subyacente del hardware, particularmente espacios de direcciones. Este tipo de entorno acepta compartir recursos y alojar procesos, pero **no permite instancias desacopladas**, no modificadas, de sistemas operativos “guest”.

Bases de datos

En los sistemas de gestión de bases de datos se busca:

- Abstracción de la información
- Independencia
- Redundancia mínima
- Consistencia
- Seguridad
- Integridad
- Respaldo y recuperación
- Control de concurrencia
- Tiempo de respuesta

Aspectos funcionales

1. **Distribución y réplicas:** la replicación es un conjunto de herramientas para copiar y distribuir datos y objetos de bases de datos de una base de datos a otra y, a continuación, sincronizar las diferentes bases de datos para mantener la coherencia. Los tipos básicos de replicación son:
 - Replicación de instantáneas
 - Replicación transaccional
 - Replicación de heterogénea
2. **Concurrencia y niveles de aislamiento:** el mejor modelo de concurrencia utilizado hoy en día por los sistemas de base de datos relacionales es el sistema de control de concurrencia por múltiples versiones. **MVCC** provee de cada usuario conectado con la base de datos una “foto” de la base de datos para esa persona. Ningún cambio realizado será visualizado por otros usuarios de la base de datos hasta que la transacción haya sido confirmada.

	Bloquea a	Lectura	Escritura
Concurrencia con multiversionado	Lectura	NO	NO
	Escritura	NO	SI
Locks tradicionales	Lectura	NO	¿?
	Escritura	SI	SI

	<u>MVCC</u>
<u>SQL Server 2008</u>	Sí
<u>MySQL</u>	Sí (InnoDB o Falcon)
<u>Oracle</u>	Sí

3. Tipos de índices:

- **Índices Hash**
- **Árbol B**
- **Índices bitmap:** son índices que consumen menor almacenamiento respecto del árbol B. En un índice bitmap, en vez de una lista de rowids, se crea un mapa de bits para cada valor clave del índice.
- **Árbol R-/R+:** es un tipo de árbol similar al árbol B, que es el tipo de árbol utilizado en la mayoría de los índices de las bases de datos, pero optimizado para acceder a información multidimensional, generalmente utilizado para coordenadas geográficas.
- **Índice parcial:** es aquel que se aplica a no todas las filas de una tabla sino a aquellas que cumplen una determinada condición, permitiendo generar un índice par aun propósito más específico que un índice común, y evitando indexar filas que no son de interés.
- **Índices de expresión:** los índices de expresión, o índices basados en funciones, se basan en el indexado de una función o expresión aplicada sobre las columnas del registro, y es eso lo que se indexa. Por ejemplo: índice por upper(col1).
- **Fulltext:** índice para búsqueda de texto completo. Permite la búsqueda de n palabras combinadas.

	<u>Árbol B</u>	<u>Árbol R-/R+</u>	<u>Hash</u>	<u>Expresión</u>	<u>Parcial</u>	<u>Full text</u>	<u>Bitamp</u>
<u>SQL Server 2008</u>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
<u>MySQL</u>	Sí	Sí (MyISAM)	Sí	No	No	Sí (MyISAM)	No
<u>Oracle</u>	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí

4. Backups:

	<u>Oracle</u>	<u>SQL Server 2008</u>	<u>MySQL</u>
Tipos de backups	<ul style="list-style-type: none"> • Online • Offline • Completo • Tablespace • Datafile • Archivo de Control • Redo Log Archivado 	<ul style="list-style-type: none"> • Online • Offline • Completo • Diferencial • Log de Transacciones • Archivo / Filegroup • Archivo diferencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Lógico • Físico • Online • Offline • Snapshot • Full • Incremental
Herramientas de backups	<ul style="list-style-type: none"> • Recovery Manager (RMAN) • Oracle Enterprise Manager • Oracle Data Pump • Export/Import 	Desde el SQL Server Management Studio (herramienta provista por el fabricante con todas las versiones) se pueden realizar todos los tipos de backups antes mencionado	Herramientas visuales de terceros

5. **Vistas materializadas:** una vista es una consulta guardada en la base de datos, que permite reutilizarse como si reutilizáramos una consulta ya hecha. En este caso lo que se guarda no es el resultado de la consulta, sino las relaciones utilizadas para poder volver a ejecutarla. Una vista materializada es aquella donde la consulta se guarda en una tabla temporal y se actualiza para mantenerse consistente.

	<u>Vistas Materializadas</u>
<u>SQL Server 2008</u>	Sí
<u>MySQL</u>	No
<u>Oracle</u>	Sí

6. **Optimización de consultas:** La optimización de consultas es el proceso de selección del plan de evaluación de las consultas más eficiente de entre las muchas estrategias generalmente disponibles para el procesamiento de una consulta dada, especialmente si la consulta es compleja. Por el contrario, se espera que el sistema cree un plan de evaluación de las consultas que minimice el coste de la evaluación de las consultas. Aquí es donde entra en acción la optimización de consultas.

	<u>Costos</u>	<u>Hints</u>
<u>SQL Server 2008</u>	Sí	Sí
<u>MySQL</u>	Sí (InnoDB)	Sí
<u>Oracle</u>	Sí	Sí

7. **Particionamiento:** el particionamiento es una técnica para dividir tablas grandes en tablas pequeñas más manejables, y permite que se manipulen desde el punto de vista de la aplicación de una manera uniforme. En general, las técnicas de particionado mejoran la performance ya que una consulta solo necesita acceder a un subconjunto de las particiones de una tabla. Es conveniente para tablas grandes, y para tablas que tienen un conjunto de datos históricos y otros actuales, en las cuales se pueden colocar los datos históricos en una partición y los actuales en otra.

	<u>Por rango</u>	<u>Por hash</u>
<u>SQL Server 2008</u>	Sí	No
<u>MySQL</u>	No	No
<u>Oracle</u>	Sí	Sí

	<u>SQL Server 2008</u>	<u>MySQL</u>	<u>Oracle</u>
Tamaño máximo de la base	Máximo S.O.	Máximo S.O.	Máximo S.O.
Memoria máxima	Máximo S.O.	Windows 2 GB	Máximo S.O.
Cantidad máxima de procesadores	Ilimitado		Ilimitado
SO sobre los que funciona	Windows	Windows, Mac OS X, Linux, BSD, UNIX, AmigaOS, Symbian, z/OS 1	Windows, Mac OS X, Linux, UNIX

Comparación de rendimientos

TPC-H es un *punto de referencia* de apoyo a las decisiones que consiste en una **cadena de consultas *ad-hoc*** (cuando el usuario real genera consultas de acuerdo a sus necesidades de cotejar la información de una forma nunca vista, y con métodos que conducen al descubrimiento de lo que la demanda), dirigida a la empresa y para la **modificación de datos simultáneamente**.

Aspectos diferenciales

Tecnología Oracle Flashback

- Flashback Query
- Flashback Table
- Flashback Data Archive
- Flashback Transaction
- Flashback base de datos mediante RESETLOGS
- Flashback Drop

Flashback query es una nueva característica desde oracle 9i para recuperar de errores humanos. Permite a los usuarios ver el estado del dato, trasladado a un punto o instante anterior en el tiempo sin requerir de cambios estructurales a la base de datos. Usando la opción de flashback, usted puede ejecutar consultas contra un snapshot de datos consistentes a un punto en el tiempo especificando la hora del sistema o un SCN (Número de Cambio del Sistema).

Limitaciones

Aunque las ventajas de Flashback son muchas, tiene algunas limitaciones:

1. Si la corrupción de la base de datos se da a nivel físico, no se puede usar Flashback como medio de recuperación.
2. Es un producto pensado para volver atrás cambios no deseados realizados en un pasado cercano. **Cuanto tiempo atrás uno puede ir, es configurable, pero limitado según la cantidad de transacciones que se realicen en la base y el espacio disponible para guardar las transacciones realizadas.**

Características a tener en cuenta al momento de evaluar

Aspectos Funcionales

- Rendimiento en sistemas similares, transacciones por minuto, máxima concurrencia, benchmarks
- Distribución y Replica
- OLAP y Datamining
- Niveles de aislamiento, concurrencia, bloqueos
- Administración de usuarios y permisos
- Manejo del almacenamiento
- Tipo de Índices. Indización de documentos, full text search
- Backups, recuperación, mantenimiento, tipos, herramientas
- Auditorias

Aspectos Técnicos

- S.O donde funcionan
- Arquitecturas de HW sobre las que funciona
- Herramientas de administración de memoria
- Tamaño máximo de una base de datos

Características Diferenciales

- Facilidad para el desarrollador, herramientas
- Herramientas de diseño
- Acceso a datos
- Manejo de tipos de datos no estándar.
- Creación de tipos de datos complejos
- Manejo de herencia

Características de Servicio

- Capacitación
- Soporte en línea
- Servicios que ofrece el proveedor

Aspectos Económicos

- Costos de licencias
- Tipos de Licencias
- Representación en el mercado

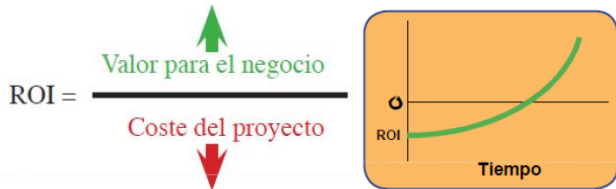
Business Intelligence

“Business Intelligence (BI) es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para **convertir datos en información, información en conocimiento** y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de datawarehousing los procesos en el ‘back end’, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas de BI) y los procesos en el ‘front end’.”

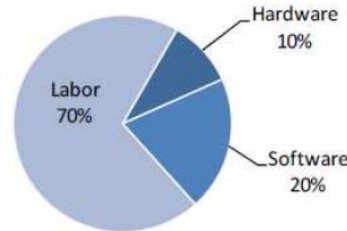
Objetivo: asistir en la toma de decisiones y, posteriormente descubrir conocimiento desconocido para la organización hasta el momento.

Los beneficios que se pueden obtener a través del uso de BI son:

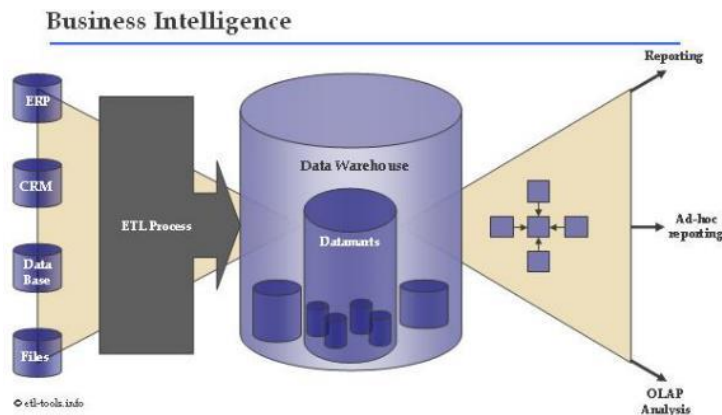
- **Beneficios tangibles:** reducción de costes, generación de ingresos, reducción de tiempos para las distintas actividades del negocio.
- **Beneficios intangibles:** el hecho de que tengamos disponible la información para la toma de decisiones hará que más usuarios utilicen dicha información para tomar decisiones y mejorar la nuestra posición competitiva.
- **Beneficios estratégicos:** Todos aquellos que nos facilitan la formulación de la estrategia, es decir, a qué clientes, mercados o con qué productos dirigirnos.
- Cálculo del ROI en proyectos de BI:



- Distribución de costos en proyectos de BI:



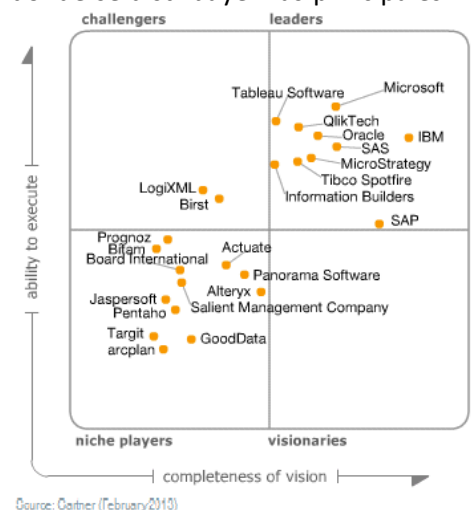
- Componentes:



Cuadrante Mágico de Gartner: Representación gráfica de la situación de mercado de los productos de BI realizada por el grupo empresarial Gartner. El Cuadrante Mágico está dividido en cuatro partes en donde se distribuyen las principales compañías en función de su tipología y la de sus productos.

- 1) Líderes (leaders): aquellos que tienen la mayor puntuación combinar su habilidad para ejecutar (lo bien que un vendedor vende y ofrece soporte a sus productos y servicios a nivel global) y el alcance de visión, que se refiere a su potencial.
- 2) Aspirantes (challengers): caracterizados por ofrecer buenas funcionalidades y un número considerable de instalaciones del producto, pero sin la visión de los líderes.
- 3) Visionarios (visionaries): estos pueden tener todas las capacidades que ha de ofrecer un ECM de forma nativa, o mediante alianzas con otros socios, lo cual significa un fuerte impulso a la integración de programas y plataformas así como una habilidad para anticiparse a las necesidades del mercado que ellos no puedan cubrir.
- 4) Nichos específicos (niche players): enfocados a determinadas áreas de las tecnologías ECM, pero sin disponer de una suite completa.

“Enterprise Content Management (ECM) son las estrategias, métodos y herramientas usadas para capturar, manejar, salvaguardar, preservar y entregar contenido y documentos relacionados con procesos organizacionales. ECM cubre la gestión de la información dentro del ámbito completo de una empresa, ya sea que esa información esté en forma de documento de papel, un archivo electrónico, una base de datos impresa e incluso un email.”



Estimación de tamaño de BD

Para la estimación del tamaño que ocupara una base de datos se deben tener en cuenta los siguientes valores:

- **Ti**: Tamaño inicial de la base “limpia”. Este valor dependerá del motor seleccionado, de su versión y del SO.
- **Td**: Tamaño de las tablas con sus datos. Es el valor que ocuparán los datos, este es el más estándar de los valores ya que se obtiene calculando el tamaño de cada una de las tablas sumando lo que ocuparan cada una de sus filas. Si hay que tener en cuenta que no todos los motores poseen exactamente los mismos tipos de datos por lo que los tamaños podrían variar. Además hay que tener en cuenta que cada motor maneja diferente las características de las columnas (manejo de nulls por ej).
- **Tidx**: Tamaño de los índices. Este tamaño se obtiene de la suma de todos los índices que tenga cada una de las tablas. Y para su cálculo se deberá tener en cuenta el tipo de índice (cluster, no cluster) y el método que utilice el motor seleccionado para almacenarlo.
- **Tc**: Tamaño de las funciones y/o procedimientos.
- **Tlog**: Tamaño para logs de transacciones. Este valor puede variar de acuerdo a la configuración de la base.
- **CS**: Coeficiente de seguridad
- **Tdb**: tamaño de la base de datos

$$Tdb = (Ti + Td + Tidx + Tc) * CS$$




El valor más complejo de estimar es que cantidad de filas tendrá cada tabla.

Para estimar el número de filas se debe tener en cuenta:

- La cantidad de transacciones estimadas y en base a esto determinar el porcentaje de dichas transacciones que agregarán o eliminarán registros de cada tabla.
- Si existe una base de datos similar en un contexto similar podría tomarse como parámetro para realizar la estimación
- En algunos casos es posible estimar este valor mediante información de marketing.

Ejemplo: estimación del tamaño de una tabla para SQL Server 2008.

Cientes

	Clie_id	int	NULL
	Clie_detalle	varchar(50)	NULL
	Clie_provincia	int	NULL

Para este ejemplo estimaremos que el nro de filas de la tabla será de 1000.

1. Calculamos el tamaño que ocupará una fila.

Row_Size = Fixed_Data_Size + Variable_Data_Size + Null_Bitmap + 4

El valor 4 representa la sobrecarga del encabezado de la fila de datos.

2. Calculamos el tamaño de las columnas de tamaño variable.

Variable_Data_Size = 2 + (Num_Variable_Cols x 2) + Max_Var_Size

Max_Var_Size es el tamaño máximo total en bytes de todas las columnas de longitud variable.

Para el ejemplo: Variable_Data_Size = 2 + (1x2) + 50 = 54 bytes.

Suponemos que siempre se ocupará el máximo, si se conoce el valor promedio es conveniente ajustar el valor de Max_Var_Size. Los bytes agregados a Max_Var_Size son para el seguimiento de cada columna de longitud variable.

3. Calculamos el tamaño del Null_Bitmap.

El Null_Bitmap (mapa de bits NULL), se reserva para administrar la nulabilidad en las columnas.

Null_Bitmap = 2 + ((Num_Cols + 7) / 8), sólo se toma la parte entera.

Para el ejemplo: Null_Bitmap = 2 + ((3+7)/8) = 3.

4. Finalmente una fila ocupará: Row_Size = 8 bytes + 52 bytes + 3 bytes + 4 bytes = 67 bytes.

Entonces el tamaño de la tabla será: Tt = 67 bytes x 1000 = 67000 bytes = 65.4 Kb (aproximadamente).

Unidad 3: Evaluación y Selección de Software de Aplicación

Arquitecturas de Software

Sistemas de Gestión de Datos

Administran un gran volumen de datos (millones de registros). El dominio de la aplicación se centra en el manejo de sus datos. Poseen un gran dinamismo en sus datos: muchas altas, bajas y modificaciones a diario. Reciben gran cantidad de consultas variadas sobre sus datos. Las operaciones a realizar sobre ellos suelen ser simples, en lo que a su aspecto algorítmico se refiere. Operaciones comunes: altas (INSERT), bajas (DELETE), modificación (UPDATE), consultas (SELECT).

Tipos de Usuarios

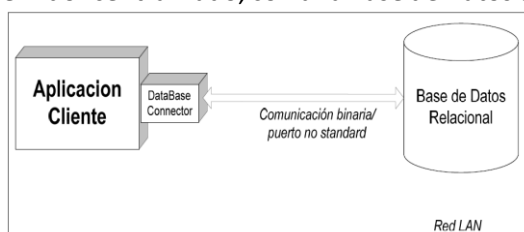
- **Usuarios intensivos:** son usuarios que utilizan el sistema en forma constante, todos los días, varias veces al día. La productividad y efectividad de su trabajo se encuentra estrechamente relacionada con la interacción del sistema (ejemplo: cajera de supermercado).
- **Usuarios casuales:** son usuarios que acceden al sistema en forma esporádica, pocas veces al día y que no dependen en forma exclusiva del sistema para seguir operando (ejemplo: persona que compra de libros por Amazon).

Clasificación de Arquitecturas

- **Arquitectura Monocapa:** Se caracterizan por ser sistemas monousuarios, utilizados por una única persona a la vez, sin que exista concurrencia de acceso a la información. Son comúnmente denominados Desktop, dado que consisten en una aplicación instalada en la PC del usuario, compuesta por un instalador y un ejecutable que permite acceder a la misma. No posee conectividad. Es un componente completamente independiente que no interactúa con ninguna otra aplicación, salvo con el sistema operativo en el cual fue instalado. La lógica de negocio está centralizada. Todas las reglas propias del negocio que se implementa se encuentra en un solo lugar, en el código de la aplicación instalada en cada máquina. En cuanto a la persistencia, los datos de la aplicación se guardan en archivos propios de la aplicación (ejemplo: archivo .doc del Word). Esto permite que la información pueda ser recuperada en un uso posterior de la aplicación. Estos datos se almacenan en cada máquina en la que se encuentre instalado el programa, sin ningún tipo de centralización.

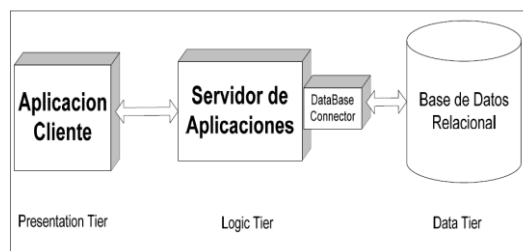
<u>Arquitectura Monocapa</u>	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none">• Es simple de construir: la aplicación está conformada por un único componente.• Facilidad en el rastreo de bugs: todos los problemas que existan en la aplicación se encuentran en el único componente que conforma la misma.• Acceso directo a datos: no se requiere una conexión para acceder a los datos de la aplicación.• Fácil puesta en marcha: sólo es necesario instalar la aplicación en la PC.	<ul style="list-style-type: none">• La integración de datos entre aplicaciones de distintas máquinas es complicada. Cada PC que utilice la aplicación almacena los datos de la operatoria realizada en su propio archivo. Para integrar la información de distintas aplicaciones es necesario realizar una consolidación de los archivos persistidos. Ejemplo: juntar dos archivos de Word de dos alumnos que se encuentran realizando un mismo TP para la facultad.• Para solucionar los problemas de integración se puede: hacer una consolidación de datos a mano o utilizar procesos batch automáticos, corriendo fuera de hora, que integren todos los datos y verifiquen su integridad.• Normalmente la aplicación requiere una versión distinta, que se adapte a cada sistema operativo, por lo tanto se encuentran acoplados al sistema operativo para el cual fueron desarrolladas.

- **Arquitectura Cliente-Servidor:**
 - **Aplicación Cliente:** componente Desktop, instalado en la PC de cada usuario, de características similares a las mencionadas en la arquitectura anterior.
 - **Aplicación Servidor:** servidor centralizado, con una Base de Datos que hace de repositorio de la aplicación.



<u>Arquitectura Cliente-Servidor</u>	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Al incorporar una base de datos como un módulo de nuestro sistema, ganamos todas las ventajas propias de ella: concurrencia de consultas, carga de datos simultánea, consulta filtrada y performante sobre un gran volumen de datos, integridad de los datos almacenados. • Se eliminan los problemas de integración de datos, presentes en la arquitectura anterior. Pueden trabajar varios usuarios a la vez, en forma simultánea, y ambos ver reflejado en forma inmediata, los cambios producidos. • Se delega gran parte de la complejidad del sistema en la base de datos, la cual es un componente ya programado y probado durante varios años. • Los usuarios pueden estar en diferentes lugares físicos, y acceder al mismo servidor de base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surgen algunos problemas de acceso o conectividad: <ul style="list-style-type: none"> - La PC del cliente debe tener acceso a la IP del servidor. Existen varias formas de lograr solucionar este problema: todas las PC se encuentran conectadas a la misma red LAN, o se accede a través de Internet (Ejemplo: VPN). - La comunicación es binaria por un puerto no standard (distinto del 80, puerto default del protocolo HTTP). Un proxy suele bloquear este tipo de comunicación por dos motivos: bloqueo por puertos (las bases de datos no suelen tener sus servicios de escucha en los puertos que normalmente se encuentran abiertos por default) o bloqueo por protocolo (incluso aunque el servicio de la base de datos sea instalado para utilizar el puerto 80, la información que viaja en esta comunicación no pertenece al protocolo HTTP, por lo tanto también puede ser identificada y bloqueada). • Requiere instalación: la aplicación cliente, por poseer características similares a las de la arquitectura monocapa. • Al igual que la arquitectura monocapa, la aplicación cliente normalmente se encuentra acoplada al sistema operativo. • Aumenta la complejidad de actualización de la aplicación: cada vez que surjan cambios o arreglos, será necesario instalar una nueva versión de la aplicación en cada PC. Para superar este problema se puede optar por alguna de las siguientes alternativas: <ul style="list-style-type: none"> - Crear un módulo de detección de actualizaciones en forma automática (Service Pack, Update Center). Este módulo no debería dejar que el usuario utilice la aplicación por mucho tiempo, con una versión discontinuada. Su implementación puede no ser trivial, dado que hay que tener en cuenta todos los posibles escenarios de actualización que existen. - Crear un sitio del cual se pueda descargar la última versión de la aplicación. Corremos el riesgo de que nuestros usuarios prefieran la versión anterior y no instalan la nueva. - Enviar personas como instaladores a cada PC para configurar la nueva versión. Esta última opción puede tomarse engorrosa en caso de contar con un gran número de usuarios. • Aumento de complejidad en rastreo de bugs: cuando surge un error, ahora la causa del mismo puede encontrarse en dos lugares distintos: en la base de datos o en la aplicación cliente. • La aplicación se encuentra dividida en dos partes, lo cual complica su programación (comparado con la arquitectura anterior) • La aplicación que el usuario debe instalar en su PC puede terminar ocupando un tamaño significativo, dado que casi todo el código de la aplicación se encuentre en ella. Esto complica aún más la actualización de la aplicación. • Problemas de seguridad: como el cliente posee en su PC casi todo el código de la aplicación, podría alterarlo para evitar validaciones de dominio (mediante técnicas cracking y descompilación de código). Además el usuario posee acceso directo a la base de datos. Una mala administración de permisos de usuario podría dejar expuesta toda la información almacenada en la base de datos.

- **Arquitectura Multicapa:**



- **Arquitectura Multicapa con Cliente Desktop:** Este tipo de arquitectura intenta atacar los principales problemas presentados en la arquitectura Cliente-Servidor. El Cliente sigue siendo una aplicación instalable, pero ahora no accede directamente a los datos, sino que lo hace a través de la aplicación servidor. El cliente se considera liviano (thin-client) porque el usuario no posee la aplicación entera en su poder, sino solo una cáscara del sistema. Muchas reglas del negocio pueden ser ahora implementadas en la aplicación servidor. Uno de los temas centrales que surgen en esta arquitectura, es el método de

comunicación que se va a utilizar entre la aplicación cliente y la aplicación servidor. La aplicación cliente ahora no puede aprovechar los beneficios de un driver de base de datos, sino que debe utilizar algún método propio de conexión. Existen diversas tecnologías para solucionar este problema, dependiendo del lenguaje utilizado:

- Comunicación tradicional a bajo nivel, mediante la utilización de Sockets.
- Comunicación mediante RPC (Remote Procedure Call) o RMI (Remote Method Invocation): ambas alternativas presentes en la mayoría de los lenguajes de programación actuales, proveen mecanismos automáticos para la ejecución de código remoto, junto con la serialización de los parámetros de entrada y salida.
- Mediante el uso de WebServices. La aplicación cliente puede utilizar el protocolo HTTP para intercambiar mensajes con la aplicación servidor, mediante archivos en formato XML.

Arquitectura Multicapa con Cliente Desktop	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación cliente puede poseer una interfaz gráfica más robusta, interactiva y performante que las que se pueden lograr actualmente con tecnologías Web. • Como la aplicación servidor es la encargada del acceso a la Base de Datos, la lógica de la pantalla no se encuentra tan acoplada a la fuente de origen de datos. • La aplicación cliente no posee acceso directo a la base de datos y las validaciones de negocio más importantes pueden ser programadas en la aplicación servidor, eliminando de esta forma algunos problemas de seguridad presentes en la arquitectura anterior. • El programa instalado en la PC del usuario no necesita contar con toda la lógica del negocio, por lo tanto suele ser bastante más liviano que en una arquitectura Cliente-Servidor. Gracias a esto, la actualización de versiones de la aplicación es más fácil. 	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación cliente es más liviana y fácil de actualizar que en la arquitectura Cliente-Servidor, pero sigue siendo necesario desarrollar un módulo de actualización para la instalación de futuras versiones. • La lógica de la aplicación ahora se encuentra dividida en tres partes. Esto complica la detección y arreglo de fallas. • Es necesario determinar que librerías de código serán utilizadas desde el cliente y cuáles desde el servidor. Su desarrollo se vuelve más complicado que en una arquitectura en dos capas. • La interacción de la capa Servidor en los pedidos a la base de datos puede representar un cuello de botella en la performance de la aplicación. • Si no se utiliza WebServices para la comunicación entre la aplicación cliente y la aplicación servidor, esta arquitectura presenta los mismos problemas de conectividad que la arquitectura Cliente-Servidor.

- **Arquitectura Multicapa con Cliente Web:** Las aplicaciones Web intentan eliminar muchos de los problemas de conectividad presentes en las arquitecturas anteriores. Para ello centran sus energías en el desarrollo de aplicaciones que se ejecuten dentro de un browser de Internet. Por aplicaciones Web no nos referimos a simples páginas HTML o portales de contenido, sino a aplicaciones enteras y complejas, con mucha lógica de negocio involucrada. Esta arquitectura es una de las más recientes y se encuentra en constante evolución. El desarrollo de aplicaciones Web es un tema amplio y completo que por sí solo podría requerir varios libros para ser explicado correctamente. Solo nos limitaremos a nombrar sus características más relevantes para nuestro estudio.

Componentes:

- **Aplicación cliente ejecutando en un browser de Internet.** El código de la aplicación podrá estar compuesto por diversos elementos, dependiendo de la plataforma de desarrollo elegida. Constantemente surgen nuevos elementos que intentan mejorar la experiencia de las aplicaciones Web. Algunos de los elementos más comunes son: HTML, JavaScript, Hojas de estilo (CSS), otros elementos no standard (plugins) como Java (Applets, JavaWebStart), Flash (ActionScript, Flex) o ActiveX (COM).
- **Application Server.** Al tratarse de aplicaciones Web, el servidor debe poder lidiar con el protocolo HTTP. Al igual que en la aplicación cliente, existen muchos servidores dependiendo de la tecnología elegida. Algunos de los más comunes son: Apache (PHP), Tomcat (Java), Internet Information Server (ASP .NET, ASP), ColdFusion (Flash).
- **Base de datos.**

Arquitectura Multicapa con Cliente Web	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminan el problema de acceso presente en todas las demás arquitecturas. El puerto 80 y el protocolo HTTP suelen estar permitidos en casi cualquier ambiente. • Eliminan los problemas de instalación de la aplicación. • Al no requerir instalación, el usuario siempre accede a la última versión disponible de la aplicación. Esto evita problemas de actualización. • Al accederse a través de Internet, se eliminan los problemas de conectividad. • Como la aplicación cliente no se instala ni se ejecuta directamente, sino a través del Browser, se eliminan los problemas de acoplamiento al sistema operativo. • Al no requerir instalación y poder ser accedidas desde cualquier PC con acceso a Internet, suelen ser ágiles para un usuario casual. • Al igual que en la arquitectura Multicapa con cliente Desktop, el usuario solo posee una parte de la aplicación. Por lo tanto se eliminan muchos problemas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si bien las aplicaciones WEB no requieren instalación, es necesario tener el Browser perfectamente configurado. Los siguientes elementos suelen traer conflictos: permitir la apertura ventanas emergentes (Popups); permitir la ejecución de JavaScript; permitir la ejecución de Plugins; contar con los Plugins en la versión correcta; tener habilitado un nivel de seguridad que permite acceder a la aplicación. • La performance del protocolo HTTP deja mucho que desear a la hora transferir grandes volúmenes de datos. El protocolo HTTP es un protocolo orientado a caracteres y no binario, con lo cual se añade un gran overhead al tamaño de los mensajes transmitidos. • Actualmente la performance de ejecución de código JavaScript en los Browser es inferior a la de otros lenguajes existentes: Java, .NET, PHP. • La calidad de la interfaz gráfica de usuario que se puede lograr, en especial en lo que se refiere a la interacción con componentes gráficos, suele ser inferior a la que es posible lograr mediante una aplicación Desktop. • Las aplicaciones Web logran desacoplarse del Sistema Operativo pero son dependientes del Browser de Internet sobre el cual ejecutan. Actualmente existen muchas diferencias en la forma en que los Browsers tratan el contenido de las aplicaciones Web. Algunos de los problemas más frecuentes son: <ul style="list-style-type: none"> - No todos los Browsers renderizan HTML de la misma forma, con lo cual una misma aplicación puede visualizarse de formas distintas en Browsers diferentes. - JavaScript es interpretado en forma distinta, y con distintos niveles de performance, en cada Browser. - Las hojas de estilo (CSS) poseen propiedades que funcionan en algunos Browsers y otros no, y muchas propiedades que funcionan en todos los Browsers son renderizadas de forma distinta. • Si bien se evitan los problemas de actualización de la aplicación, el cliente descarga el 100% de la aplicación cada vez que accede a la misma. • Si el usuario no tiene acceso Internet (problemas con el ISP) no se puede acceder a la aplicación. • Actualmente el tiempo de desarrollo requerido para una aplicación con arquitectura Web suele ser bastante mayor que el requerido para desarrollar la misma aplicación en arquitectura Desktop. • La cantidad de lenguajes diferentes que conviven en una misma aplicación suele complicar el mantenimiento de la misma.

Arquitecturas de Aplicaciones

Características de Selección

Nuestro análisis va a estar basado en una **visión gerencial**. Orientado a la toma de decisiones a la hora de elegir una tecnología y no desde una visión técnica. No nos basaremos en complejidad de programación o velocidad sino en factores tales como: **recursos humanos, costos licencias y estrategia a largo plazo**. Como vimos la clase pasada, el grueso de los sistemas que se desarrollan en nuestro país son del tipo **Sistemas de Gestión**. Por lo tanto vamos a centrar nuestro esfuerzo en **elegir tecnologías para estos sistemas**. En nuestro rol de ingenieros debemos proveer soluciones no solo basadas en el desarrollo de software sino orientadas a la resolución de problemas reales de información. La visión del Ingeniero es la de resolver problemas y no solo desarrollar software.

Importancia del Conocimiento: ¿Por qué tenemos que saber estos aspectos técnicos?

Todos los sistemas en la actualidad están asociados a un Software. Desde una visión gerencial importa el lenguaje de desarrollo solo en términos de recursos (RRHH, tiempos, costos, etc.) y resultados. Si al comienzo de un proyecto se selecciona mal la tecnología dicho proyecto será más costoso y hasta podría llegar a cancelarse. Desde el punto de vista gerencial no es necesario que se conozca en detalle los aspectos técnicos de los lenguajes, pero tienen que tener una visión general. El tener un conocimiento actualizado de las tecnologías de mercado podría resultar en malas decisiones o en planificaciones incorrectas (estimar menos tiempos por no conocer la tecnología).

Lenguaje Java

- Semi-interpretado, orientado a objetos, que corre sobre una máquina virtual.
- Simple de aprender a usar, ya que es intuitivo y tiene sintaxis similar a la de C.
- Al ser orientado a objetos alienta a utilizar buenas prácticas de programación, sin embargo no nos limita a hacerlo.
- Es un lenguaje multiplataforma y al correr sobre una máquina virtual permite de forma relativamente sencilla portar las aplicaciones a otras arquitecturas.
- Existen versiones de Java para la mayoría de las arquitecturas (Windows, Linux, Solaris, Mainframes).

<u>Lenguaje Java</u>	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none">• Java es gratuito y puede armarse toda la infraestructura de desarrollo con productos gratuitos: Linux en los servidores, Apache/Tomcat como servidor de aplicaciones, Linux en la PC de los programadores, Eclipse o Netbeans como IDE de desarrollo.• Como es muy utilizado mundialmente, hay mucha comunidad, encontramos librerías gratuitas, foros, tutoriales y ayudas varias.• Es una tecnología ampliamente probada.	<ul style="list-style-type: none">• Es Open Source, por lo cual no existe soporte licenciado, por lo que puede generar desconfianza en las empresas.• Es un lenguaje de propósito general, que no está específicamente pensado para que un desarrollo sea rápido.• Se pueden lograr cosas muy personalizadas y es ideal para aplicaciones fuera de lo común, pero no viene listo para ser productivo y eficiente en forma inmediata.• Debemos armarnos un framework, recolectar varias apis, etc. Por lo cual contamos con un tiempo de startup para poder comenzar a trabajar.

.NET

- .Net, no es un lenguaje de programación, es una solución entera, incluye un lenguaje IDE, editor visual, servidor web etc.
- Está desarrollado para utilizar la solución completa.
- Este paquete viene listo para empezar a desarrollar, lo que facilita la productividad. Se instala el paquete y ya tenemos todo configurado para comenzar a trabajar.
- Se tiene una forma de encarar el proyecto por parte de Microsoft, que no tiene por qué ser la mejor ni la más óptima pero ya está hecha, probada y funciona.

<u>. NET</u>	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none">• Soporte licenciado.• Comienzo de desarrollo inmediato.• Desarrollo más rápido que en otras plataformas.• Aplicaciones integradas en el Framework Microsoft.• Ampliamente probado.	<ul style="list-style-type: none">• Adaptabilidad a otros productos (por ejemplo: Google Maps o Google Docs).• La oferta de programadores capacitados está en crecimiento pero aún bastante más chica que la comunidad Java.• Licenciamiento, el 90% de las herramientas utilizadas son pagas.

PHP

- Es open source al igual que java
- Simplicidad y facilidad de uso.
- Para un diseñador web, PHP es el lenguaje más simple de aprender
- Es un lenguaje 100% interpretado, no hay una compilación intermedia como en java.
- El hecho de ser interpretado puro podría parecer que es lento, pero a diferencia de JavaScript, Php fue pensado de entrada para interpretarse lo más rápido posible.

<u>PHP</u>	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none">• Es open source, simplicidad y facilidad de uso.• Comienzo de programación inmediato.• No se requieren deploys o compilaciones previas.• Su Application Server Apache es muy confiable.• Posee arquitectura de procesos en lugar de threads, de allí su confiabilidad.	<ul style="list-style-type: none">• Genera mucho procesamiento al Sistema Operativo.• El código muchas veces está diseminado por todos los formularios.• Menor robustez.• Soporte limitado.

Arquitectura de Procesos (Apache)

Hay un proceso principal que es el propio servidor. Por cada pedido web o request se crea un proceso para atenderlo. Este proceso atiende el pedido procesa su lógica, accede a la base de datos, genera una salida y luego muere. Su tiempo de ejecución suele ser muy corto, del orden de los milisegundos. En un servidor apache se crean y se mueren procesos

constantemente. El principal problema de esto es que crear un nuevo proceso requiere intervención del sistema operativo y tiene un costo asociado. Hay que crear un montón de estructuras internas en el Sistema Operativo solo para que el proceso dure una fracción de segundo.

Arquitectura de Threads (Java – Tomcat)

Surgen para liberar de trabajo al Sistema Operativo. Un thread es como un proceso pero más liviano. Se ejecuta dentro del área de memoria de un proceso ya existente. Los threads comparten memoria. Crear y matar hilos es mucho más liviano que matar procesos. Sólo hay un proceso en el Application Server, todos los procesos se atienden creando hilos de este proceso. Si un thread no limpia la memoria utilizada, sigue quedando ocupada, produciendo un memory leak. La arquitectura de servidor de threads se adapta mucho mejor a la naturaleza de las aplicaciones Web, pero requiere una mejor programación.

Lenguaje SAP

SAP es un producto enlatado genérico que consiste en un modelo armado y probado. Tiene varios módulos ya hechos, ya programados que cubren las necesidades más comunes de una gran empresa: recursos humanos, liquidación de sueldos, contabilidad, facturación, ciclo de vida de un producto, cadena de suministros.

SAP	
<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none">• Es un producto ya hecho y probado.• Es ampliamente utilizado por grandes empresas en todo el mundo.• No requiere tiempos de desarrollo previos.• Permite su parametrización y customización.• Ya viene con una forma de encarar la solución al problema.• Tiene un amplio soporte.	<ul style="list-style-type: none">• La customización que puede realizarse es limitada.• El costo del producto es muy alto. No hay gran oferta de programadores ABAP, lo cual aumenta el costo de su customización.• Los tiempos de implementación del producto son altísimos.

Interfaces de Usuario

Es fundamental en el desarrollo de software. Es la forma en que el sistema muestra la información. Es lo único que el usuario puede ver.

- **Interfaz gráfica Desktop:** si vamos a utilizar tecnologías desktop tenemos las siguientes alternativas más conocidas: Java, .NET, C++.
- **Interfaz gráfica Web:** el esquema tradicional es por Refresh o Request Response. Es el original de la Web. El usuario recibe una pantalla en HTML, completa datos y la información se envía al Application Server.
 - Ajax
 - Tecnologías RIA:
 - Aplicaciones Ria nativas: Gmail, Framework GWT.
 - Aplicaciones Ria por Plugin: Flex, Silverlight.

Estimaciones y métricas

Importancia de medir

- Estimación
- Evaluación de productividad
- Control de proyectos
- Calidad del software
- Tomar decisiones tácticas

Conceptos

- La **Métrica** es una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.
- Se recopilan medidas y desarrollan **métricas** para obtener **indicadores**.
- El **Indicador** es una métrica o una combinación de métricas que proporcionan una visión profunda del proceso del software, del proyecto de software, o el producto en sí.

Utilidad de las métricas

- Evaluar el estado del proyecto en curso
- Seguir la pista de los riesgos potenciales
- Detectar las áreas de problema antes de que se conviertan en "**críticas**"
- Ajustar el flujo y las tareas del trabajo
- Evaluar la habilidad del equipo del proyecto en controlar la calidad de los productos de trabajo de la ingeniería del software.

Métricas de Software

- **Medidas directas:**
 - Líneas de código (LDC) producidas
 - Velocidad de ejecución
 - Tamaño de memoria utilizado
 - Defectos informados durante un período de tiempo
- **Medidas indirectas:**
 - Funcionalidad
 - Calidad
 - Complejidad
 - Facilidad de mantenimiento

Clasificación de Métricas

- Métricas orientadas al tamaño: no están aceptadas universalmente como el mejor modo de medir el proceso de desarrollo.
 - Errores por KLDC (miles de líneas de código)
 - Defectos por KLDC
 - \$ por KLDC
 - Páginas de documentación por KLDC
 - Errores por personas-mes
 - LDC por persona-mes
 - \$ por página de documentación
- Métricas orientadas a la función: miden la funcionalidad que ofrece una aplicación. Debido a que la funcionalidad no se puede medir en forma directa, debe derivarse de otras métricas directas. La técnica de *Puntos de Función* aplica este enfoque. Los puntos de función se derivan utilizando una relación empírica basada en métricas directas del dominio y de la complejidad del software. La técnica de *Puntos de Caso de Uso* utiliza el mismo enfoque. Con los puntos de función se pueden elaborar métricas análogas a las de KLDC:
 - Errores por PF (punto de función)
 - Defectos por PF
 - \$ por PF
 - Páginas de documentación por PF
 - PF por persona-mes

Técnica de Puntos de función

Esta técnica se basa en el **diseño lógico del sistema** y en características fundamentalmente "Externas" de la aplicación a desarrollar.

Los objetivos de los puntos de función son:

- **Medir independientemente de la tecnología** utilizada en la implantación del sistema.
- Proporcionar una métrica de tamaño que dé soporte al análisis de la calidad y la productividad.
- Proporcionar un medio para la estimación del software.
- **Proporcionar un factor de normalización para la comparación de distintos software.**

Elementos de la técnica:

1. **Número de Entradas** (EI, External Input).
2. **Número de Salidas** (EO, External Output).
3. **Número de Consultas** (peticiones de usuario) (EQ, External Query).
4. **Número de Archivos internos** (ILF, Internal Logic File).
5. **Número de interfaces externas** (EIF, External Interface File).

Entradas (EI, External Input): son datos que se introducen a la aplicación desde fuera de sus límites. Estos datos mantienen un fichero lógico interno.

Una entrada externa es considerada única si tiene un formato distinto de las demás o el diseño lógico requiere una lógica de procesamiento diferente de otra entrada externa del mismo formato.

Ejemplos:

Las transacciones: datos introducidos para mantener ficheros lógicos internos.

Las pantallas de entrada: hay que añadir una unidad a entradas externas por cada función que mantiene un fichero lógico interno. Por ejemplo, en un ABM, se contarían tres entradas externas.

En cambio, **no son entradas externas:**

- Los datos referenciados utilizados por la aplicación pero no mantenidos como ficheros lógicos internos.
- La entrada de una consulta.
- Las pantallas de conexión que no mantengan un fichero lógico interno.

Salidas (EO, External Output): Las salidas externas son datos o información de control que sale de los límites de la aplicación. Esta salida debe ser considerada única si tiene un formato único o si el diseño lógico requiere un proceso lógico distinto de otras salidas del mismo formato. El procesamiento de una salida debe contener al menos un cálculo o fórmula matemática o crear datos derivados. Además puede actualizar uno o más ILFs o alterar el comportamiento del sistema.

Ejemplos:

- La transferencia de datos a otras aplicaciones: datos que residen en un fichero lógico interno que son procesados para ser utilizados por otra aplicación.
- Los informes: cada informe producido por la aplicación se cuenta como una salida externa.
Dos informes que tengan el mismo formato pero los datos de origen sean distintos, ya que se generan en distintos procesos, se contarán como dos salidas.
Dos informes idénticos, producidos en diferentes soportes debido a requisitos específicos de los usuarios, se cuentan como salidas distintas.
- Los informes on-line que no corresponden a la salida de una consulta, se contarán también como una salida.
- Los gráficos: cada gráfico distinto, solicitado por el usuario, debería ser contado como una salida. Así, si unos datos estadísticos se presentan en formato de tabla, diagrama de barras, y trata se contarán como tres salidas.
- Los generadores de informes: una salida desarrollada por el usuario con un generador de informes debería ser contada como una salida para cada tipo de informe especificado.

No se deben contar como salidas:

- Las ayudas.
- Las distintas formas de invocar la misma salida lógica.
- Los mensajes de error/confirmación asociados con tipos de función distintos de entradas externas.
- Por ejemplo, no se contabilizarán como salida los mensajes de error/confirmación asociados a una consulta externa.
- Las totalizaciones: los informes de totales no constituyen una salida.

Consultas (EQ, External Query): representan los requisitos de información a la aplicación en una combinación única de entrada/salida que se obtiene de una búsqueda de datos, no actualiza un fichero lógico interno. Una consulta se considera única si tiene un formato distinto de otras consultas, ya sea en entrada o salida, o si el diseño lógico requiere ediciones distintas a las de otras consultas. El procesamiento de una consulta no debe contener cálculos ni fórmulas matemáticas ni crear datos derivados. Tampoco puede actualizar ningún ILF ni alterar el comportamiento del sistema.

Ejemplos de consultas son:

- La búsqueda inmediata de datos.
- Las consultas no explícitas: las pantallas de modificación/borrado que proporcionan capacidad de búsqueda de datos antes de la funcionalidad de cambio/borrado se consideran como consultas.
- Pantallas de conexión: las pantallas de logon que proporcionarían seguridad se cuentan como una consulta.
- Las ayudas: son una consulta donde la entrada y la salida (texto) son únicas.

No se consideran como consultas:

- Los mensajes de error/confirmación.
- La utilización de distintos métodos de llamada a la misma consulta.

Archivos internos (ILF, Internal Logic File): Un fichero lógico interno es un grupo de datos lógicamente relacionados, identificables por los usuarios o información de control, mantenidos y utilizados dentro de los límites de la aplicación.

Ejemplos de ILF son:

- Ficheros maestros.
- Aplicaciones de seguridad de datos.
- Datos de auditoría.
- Mensajes *help*.
- Mensajes de error.
- Datos de *back-up*.
- Ficheros internos lógicos mantenidos por más de una aplicación.

Interfaces externas (EIF, External Interface File): Representan un grupo de datos relacionados lógicamente identificables por el usuario o información de control utilizada por la aplicación, pero mantenida por otra aplicación.

Ejemplos de EIF son: archivos de datos de cinta o disco que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

Valoración de la complejidad

Para cada uno de los parámetros externos se ha de indicar su complejidad como baja, media o alta. Para las entradas, salidas y consultas, se puede evaluar su complejidad en función del número de campos que contengan y del número de ficheros a los que hagan referencia.

Para los ficheros, por el contrario, su complejidad vendrá dada en función del número de registros y de campos que tengan.

Computación de métricas de punto de funciones					
		Factor de ponderación			
Parámetro de medición	Cuenta	Simple	Media	Compleja	Resultado
• Número de entradas del usuario	*	3	4	6	=
• Número de salidas del usuario	*	4	5	7	=
• Número de consultas del usuario	*	3	4	6	=
• Número de archivos	*	7	10	15	=
• Número de Interfaces externas	*	5	7	10	=
Cuenta total puntos de función sin ajustar					

Cálculo de Punto de Función

Cálculo del TDI (Total Degree of Influence): una vez calculados el total de puntos de función sin ajustar, debe realizarse un ajuste teniendo en cuenta las características generales del sistema. A cada una de estas características se las pondera con un valor de 0 a 5 (0: No influencia, 1: Incidental, 2: Moderado, 3: Medio, 4: Significativo, 5: Esencial).

Características generales del sistema:

1. Comunicación de datos.
2. Funciones distribuidas.
3. Rendimiento.
4. Configuraciones fuertemente utilizadas.
5. Frecuencia de transacciones.
6. Entrada on-line de datos.
7. Diseño para la eficiencia del usuario final.
8. Actualización on-line.
9. Procesos complejos.
10. Utilización en otros sistemas.
11. Facilidad de instalación.
12. Facilidad de operación.
13. Instalación de múltiples sitios.
14. Facilidad de cambio.

Una vez calculado el grado de influencia, TDI, se calcula el valor del factor de ajuste:

$$AF = (TDI \times 0,01) + 0,65$$

El valor de los puntos de función ajustados será:

$$FPA = FP \times AF$$

Para estimar el esfuerzo a partir de los PFA lo podemos hacer de distintas maneras:

$$\text{Esfuerzo(HS)} = \text{PFA} * \text{Promedio_Organización(Lenguaje)}$$

$$\text{Esfuerzo(HS)} = \text{PFA} * \text{DatosEstadísticos}$$

Algunas organizaciones utilizan un valor de HS/FP en base a estadísticas de acuerdo al tamaño del sistema obtenido por el cálculo de los FP.

Se podría asumir que la media general de todos los proyectos está en 11,35 horas-hombre por punto-función.

Medida de Calidad del Software

- **Corrección:** La corrección es el grado en el que el software lleva a cabo su función, la medida más común de corrección son los defectos por KLDC
- **Facilidad de mantenimiento:** es la facilidad con la que se puede corregir un programa si se encuentra un error o un cambio solicitado por el usuario, para ello se deben utilizar medidas indirectas, como el tiempo medio de cambio (TMC)
- **Integridad:** Este atributo mide la habilidad de un sistema para resistir ataques (tanto accidentales como intencionados). La integridad del sistema se puede definir como: integridad = Sumatoria [1- amenaza * (1-seguridad)]
- **Facilidad de uso:** es un intento de cuantificar «lo amigable que puede ser con el usuario» y se puede medir en función de:
 - habilidad intelectual y/o física requerida para aprender el sistema
 - el tiempo requerido para llegar a ser moderadamente eficiente en el uso del sistema
 - aumento neto en productividad
 - valoración subjetiva de la disposición de los usuarios hacia el sistema.

Métrica de Calidad

Una métrica de la calidad que proporciona beneficios tanto a nivel del proyecto como del proceso, es la eficacia de la eliminación de defectos (EED).

Se define como: **$EED = E / (E + D)$**

E = número de errores encontrados antes de la entrega del software al usuario final

D = número de defectos encontrados después de la entrega.

El valor ideal de EED ES 1.

Etapas a estimar:

- Diseño
- Desarrollo
- Test

Requerimientos para estimar:

- Casos de uso
- Modelo de datos
- Definición de procesos

Herramientas de Estimación:

- **Juicio de Expertos**
- **Estimación Análoga (Top Down):** de arriba hacia abajo, basada en datos históricos de proyectos anteriores similares

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Rápida y de menor costo • Las actividades no necesitan estar desagregadas • Proveen idea nivel gerencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco precisa • Se preparan con conocimiento limitado del proyecto • Tiene que ser desarrollada por personal experimentado • No toma en cuenta la diferencia entre proyectos

- **Estimación Detallada (Bottom Up):** de abajo hacia arriba, trasladan hacia arriba los estimados individuales para obtener el total del proyecto.

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor precisión que la ascendente • Basada en un análisis detallado del proyecto • Provee una base para el monitoreo, control, medición del rendimiento y gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo y costo para desarrollarla • Tendencia a generar “colchones” • El proyecto debe estar claramente definido antes de realizar la estimación

- **Estimación Paramétrica:** Definidas por una fórmula en función del esfuerzo por unidad de trabajo. Es muy utilizada cuando se están implementando proyectos que son similares unos a otros, proyectos con la misma tecnología, o proyectos en áreas funcionales similares. Consiste en detectar variables clave del proyecto, indicadores, parámetros, que son los principales determinantes del tamaño del proyecto. Utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables según el proyecto. Pueden lograrse niveles superiores de exactitud dependiendo de la calidad de los datos históricos

- **Estimación a 3 Valores (PERT):** se utiliza el promedio ponderado de estimaciones para calcular la duración **de una actividad**.

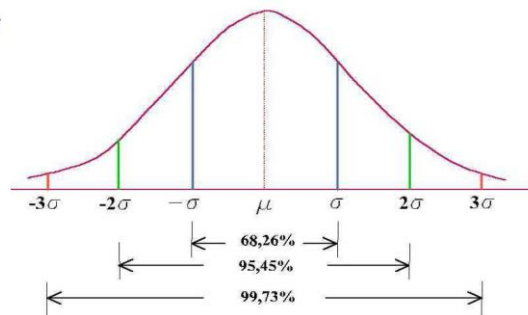
Se basa en 3 valores:

- Tm: valor más probable.
- To: valor optimista.
- Tp: valor pesimista.

Tiempo esperado: **Te= (To + 4Tm + Tp) / 6**

Desvío estándar

$$\sigma = \frac{T_p - T_o}{6}$$



- Ejemplo:
TP = 14, Tm = 11, To= 2
Te= 10, Desvío estándar = 2
 - Hay un 68,26 % de probabilidades que la tarea dure entre 8 y 12
 - Hay un 95,45 % de probabilidades que la tarea dure entre 6 y 14
 - Hay un 99,73 % de probabilidades que la tarea dure entre 4 y 16
- Estimación de un proyecto con PERT
 - Las tareas a considerar son las del camino crítico.
 - La duración esperada del proyecto es la suma de la duración esperada de las tareas del camino crítico.
 - Para el cálculo del desvío estándar NO se deben sumar los desvíos de las tareas.

$$DESVÍO\ ESTÁNDAR\ PROYECTO = \sqrt{\sum \left(\frac{P - O}{6} \right)^2}$$

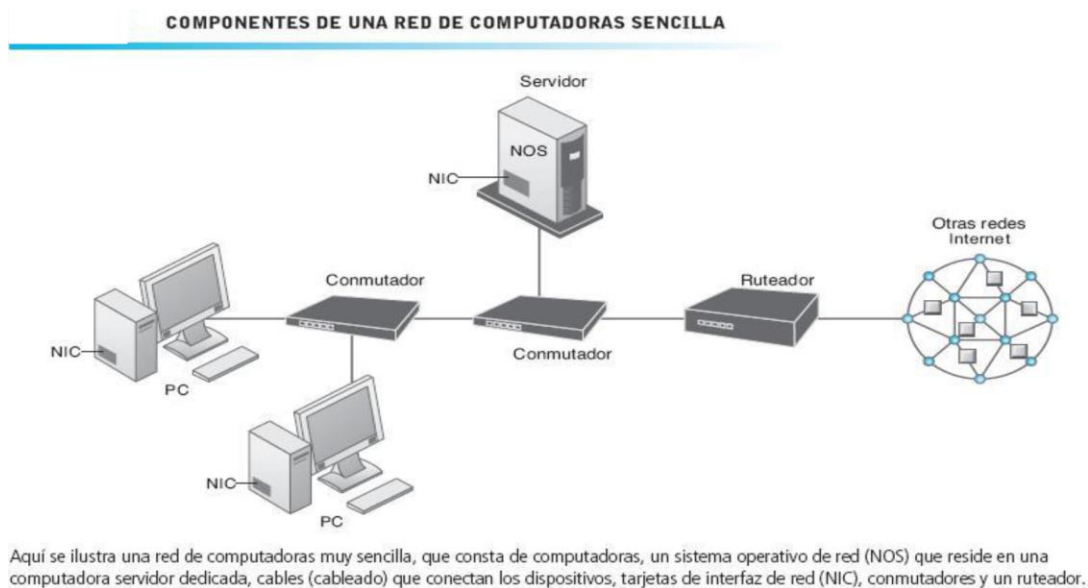
Validación de la estimación:

- Experiencia
- Analogía
- Puntos de función
- Registros históricos

Unidad 4: Evaluación y Selección de Infraestructura de Redes

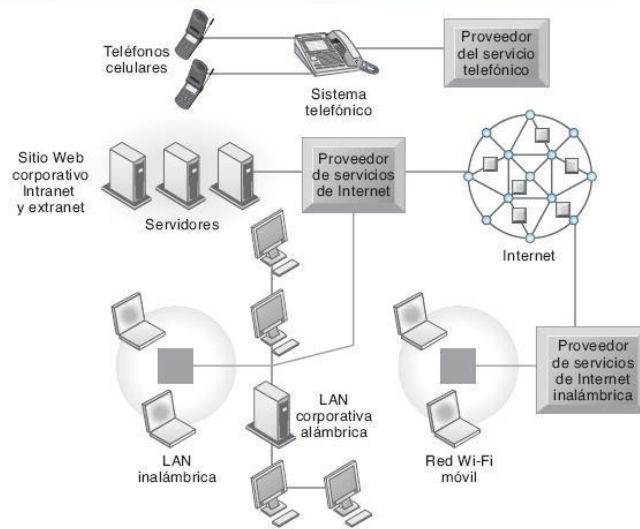
Las telecomunicaciones y la conectividad de redes en el actual mundo de los negocios

- **Tendencias en la conectividad de redes y las comunicaciones**
 - ✓ **Convergencia de las redes telefónicas y de las computadoras hacia una sola red digital que utiliza los estándares de Internet**
 - ✓ Proveedores de telecomunicaciones ofrecen servicios múltiples: datos, cable, Internet, servicio de voz
 - ✓ **Las redes tanto de voz como de datos se han vuelto más potentes, más portátiles y menos costosas**
 - ✓ Conexión de banda ancha
 - ✓ **Crecimiento de las plataformas de banda ancha inalámbricas y acceso a Internet inalámbrico**
- **Red de computadora:** dos o más computadoras conectadas
- **Principales componentes de hardware, software y transmisión utilizados en una red sencilla:**
 - ✓ Computadora cliente
 - ✓ Computadora servidor dedicada
 - ✓ Interfaces de red (NICs)
 - ✓ Sistema operativo de red (NOS)
 - ✓ Concentradores o conmutadores
- **Ruteadores:** Dispositivos de red que se utilizan para comunicar con otras redes



- **Las redes en empresas grandes pueden incluir**
 - ✓ Cientos de redes de área local (LANs) enlazadas a redes a nivel de toda la corporación
 - ✓ Servidores potentes múltiples
 - ✓ Sitio Web corporativo, intranet corporativa, extranet, aplicaciones WEB integradas
 - ✓ Sistemas de apoyo para transacciones de ventas, transacciones financieras y transacciones de compra
 - ✓ Redes telefónicas, videoconferencia
 - ✓ Redes de área local inalámbricas móviles (redes WiFi - WiMax)
- **Problema principal: Integración de sistemas coherentes**
 - ✓ A medida que más y más redes de comunicaciones se vuelven digitales y se basen en tecnologías de Internet, será más fácil integrarlas

FIGURA 7-2 INFRAESTRUCTURA DE REDES CORPORATIVA



La infraestructura de redes corporativa actualmente es un conjunto de una gran cantidad de redes diferentes, desde la red telefónica conmutada pública, hasta Internet, a redes de área local corporativas que enlazan grupos de trabajo, departamentos o pisos de oficinas.

- **Tecnologías de conectividad de redes digitales**

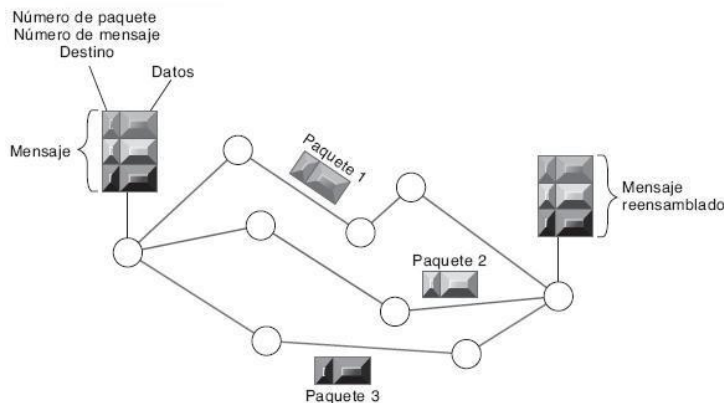
- **Computación cliente/servidor**

- Los clientes se enlazan por medio de una red controlada por una computadora servidor de red

- **Conmutación de paquetes**

- Método para dividir los mensajes digitales en porciones denominadas paquetes, enviar los paquetes por diferentes rutas de comunicación tan pronto como están disponibles y volver a ensamblarlos una vez que llegan a sus destinos

FIGURA 7-3 REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES Y PAQUETES DE COMUNICACIONES



Los datos se agrupan en pequeños paquetes, los cuales se transmiten a través de varios canales y se vuelven a ensamblar en su destino final.

- **TCP/IP y conectividad estándar**

- **Protocolo:** conjunto de reglas y procedimientos que rigen la transmisión de la información entre dos puntos de una red
 - **TCP/IP:** conjunto de protocolos

- **TCP/IP:** conjunto de protocolos desarrollados por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos

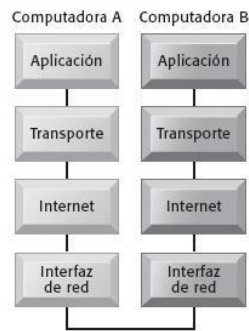
- ✓ **Protocolo de Control de Transmisión (TCP):** maneja el desplazamiento de datos entre computadoras
 - ✓ **Protocolo Internet (IP):** maneja el desensamble y el reensamble de los paquetes

- TCP/IP permite a dos computadores de plataforma de hardware y software diferente comunicarse

- **Modelo de referencia de cuatro capas del TCP/IP**

1. Capa de aplicación
2. Capa de transporte
3. Capa de Internet
4. Capa de interfaz de red

FIGURA 7-4 EL MODELO DE REFERENCIA DEL PROTOCOLO DE CONTROL DE LA TRANSMISIÓN/PROTOCOLO INTERNET (TCP/IP)

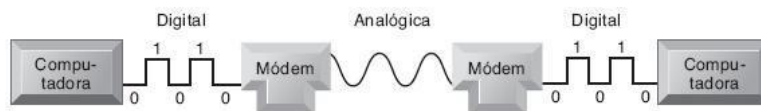


La figura ilustra las cuatro capas del modelo de referencia TCP/IP para comunicaciones.

Redes de comunicaciones

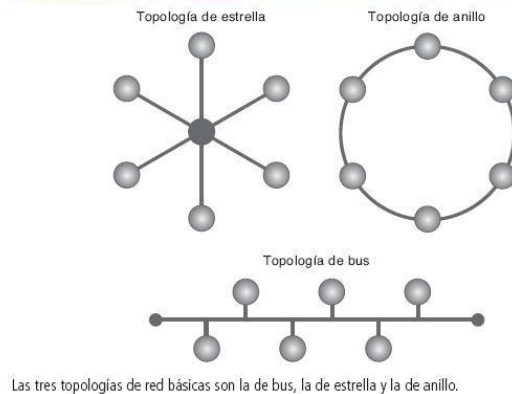
- **Señales: digitales contra analógicas**
 - ✓ **Analógica:** forma de onda continua
 - ✓ **Digital:** discreta, forma de onda binaria
 - ✓ **Información como cadenas de dos estados:** uno y cero bits, pulsos eléctricos de encendido/apagado
 - ✓ Módem traduce las señales digitales a forma analógica

FIGURA 7-5 FUNCIONES DEL MÓDEM



Un módem es un dispositivo que traduce las señales digitales de una computadora a una forma analógica para que se puedan transmitir sobre líneas telefónicas analógicas. El módem también traduce las señales analógicas de vuelta a forma digital para la computadora receptora.

- **Tipos de redes (alcance geográfico)**
 - ✓ Redes de área Personal (PAN)
 - ✓ Redes de área local (LAN)
 - ✓ Redes de área de campus (CAN)
 - ✓ Redes de área metropolitana (MAN)
 - ✓ Redes de área amplia (WAN)
- **Ethernet:** es un estándar de redes LAN con acceso al medio por contienda CSMA/CDs ("Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones"). Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.
- **Tipos de redes (arquitectura – relación funcional)**
 - ✓ Igual a igual
 - ✓ Cliente/servidor
- **Tipos de redes (topología)**
 - ✓ **Estrella:** todos los componentes de la red se conectan a un solo hub
 - ✓ **Bus:** señales que viajan en ambas direcciones a lo largo de un solo segmento de transmisión
 - ✓ Topología de Ethernet más común
 - ✓ **Anillo:** conecta los componentes de la red en un ciclo cerrado
 - ✓ **Malla – Arbol - Mixta**



- **Medios de transmisión físicos**

- **Cable trenzado**

- ✓ Hilos de alambre de cobre trenzados en pares
 - ✓ Medio de transmisión más antiguo
 - ✓ Cableado más común de LAN: cable Cat5 (100 Mbps) / Cat6 (1Gbps) / Cat7 (10Gbps)

- **Cable coaxial**

- ✓ Un solo alambre de cobre densamente aislado
 - ✓ Se emplea para longitudes de tendido más grandes

- **Fibra óptica y redes ópticas**

- ✓ Filamentos de fibra de vidrio
 - ✓ Red vertebral para Internet
 - ✓ Las redes ópticas pueden incrementar su capacidad por medio de multiplexación (DWDM) – utilizando diferentes longitudes de onda diferente para transportar flujos de datos sobre el mismo filamento de fibra al mismo tiempo.

- **Medio de transmisión inalámbrica**

- **Sistemas de microondas**

- ✓ Señales de radio de alta frecuencia que siguen una línea recta y requieren que las estaciones de transmisión o satélites actúen como relevo

- **Teléfonos celulares**

- ✓ Torres de radio colocadas en áreas geográficas adyacentes (células)

- **Velocidad de transmisión**

- ✓ **Bits por segundo (bps):** utilizado para medir la cantidad total de información que se puede transmitir
 - ✓ **Hertz (ciclos por segundo):** frecuencia, afecta la capacidad de transmisión
 - ✓ **Ancho de banda:** diferencia entre las frecuencias más altas y las más bajas que soporta un canal

- **Servicios de tecnologías de red de banda ancha**

- ✓ **Frame relay (56 Kbps a 40+ Mbps)**

- ✓ Empaqueta datos en tramas, aprovecha los circuitos digitales más confiables y de mayor velocidad que requieren menos verificación de errores que la conmutación de paquetes

- ✓ **Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) (1.5 Mbps a 9+Gbps)**

- ✓ Divide la información en células fijas de 53-bytes para transmisiones de alta velocidad
 - ✓ Puede transmitir información, video, y audio sobre la misma red

- ✓ **Red de Servicios Integrados (ISDN) (128 Kbps a 1.5 Mbps)**

- ✓ Estándar telefónico internacional antiguo para el acceso de redes que integra servicios de voz, datos, imágenes y video

- ✓ **MPLS (Multiprotocol Label Switching - Conmutación Multi-Protocolo mediante Etiquetas)** es un mecanismo de transporte de datos estándar creado por la IETF y definido en el RFC 3031. Opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red del modelo OSI. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos y las basadas en paquetes. Puede ser utilizado para transportar diferentes tipos de tráfico, incluyendo tráfico de voz y de paquetes IP. MPLS es una tecnología de conectividad que crea una red virtual en donde la confiabilidad y la seguridad de las comunicaciones está garantizada.

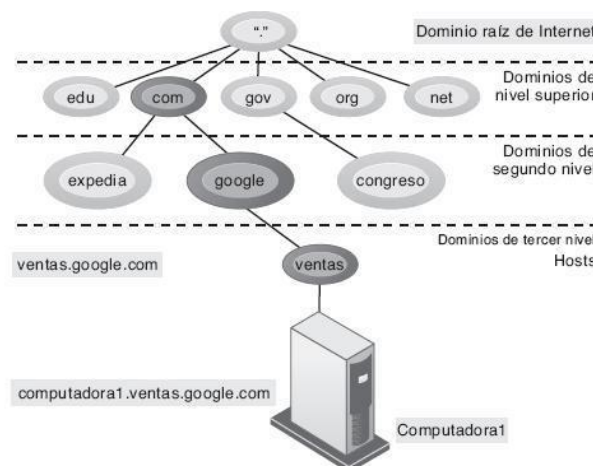
- ✓ **Línea Digital de Suscriptor (DSL) (1 Mbps – 9 Mbps)**

- ✓ Operan sobre líneas telefónicas existentes para transportar voz, datos y video
- ✓ **Conexiones a Internet por cable (Hasta 10 Mbps)**
 - ✓ Utilizan cable de banda ancha
- ✓ **Líneas T (1.5 Mbps a 45 Mbps)**
 - ✓ Transmisión de información y conexión a Internet de alta velocidad

Internet

- **¿Qué es Internet?**
 - ✓ Sistema de comunicación público más extenso del mundo “que ahora compite con el sistema telefónico mundial”
 - ✓ Implementación más grande del mundo de:
 - Red cliente/servidor
 - Interconectividad de redes
- **Proveedor de servicios de Internet:**
 - Empresa comercial con una conexión permanente a Internet
 - Comercializa conexiones temporales
- **Direccionamiento de Internet**
 - Dirección IP
 - ✓ Asignada a cada computadora en Internet
 - ✓ Número de 32 bits: cuatro cadenas de números que van de 0 a 255, separadas por puntos
 - ✓ Por ej.: 207.146.250.119
 - Se descompone el mensaje en paquetes, cada uno contiene su dirección de destino IP
- **El Sistema de Nombres de Dominio (DNS)**
 - ✓ Convierte las direcciones IP en nombres de dominio
 - ✓ Los servidores DNS mantienen una base de datos que contiene direcciones IP asignadas a sus nombres de dominios correspondientes
 - ✓ Dominios: por ej.: ventas.google.com
 - Dominio raíz (“.”)
 - Dominio de nivel superior (.gov, .com, .edu)
 - Dominio de segundo nivel (por ej.: “google”)
 - Dominios host en el tercer nivel – subdominios (“computer1.ventas.google.com”)

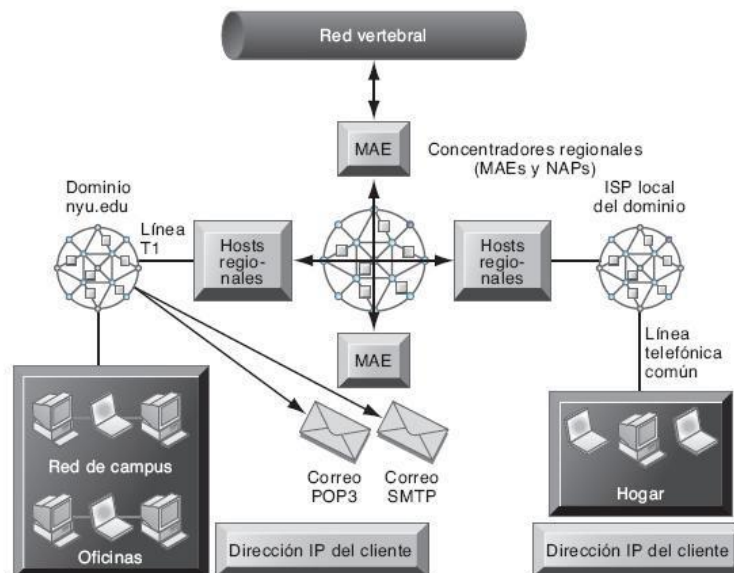
FIGURA 7-8 EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO



El Sistema de Nombres de Dominio es un sistema jerárquico con un dominio raíz, dominios de nivel superior, dominios de segundo nivel y computadoras host en el tercer nivel.

- **Arquitectura de Internet**
 - ✓ **Las líneas troncales:** redes vertebrales de alta velocidad propiedad de las compañías telefónicas de larga distancia (proveedores de los servicios de red) o de los gobiernos nacionales
 - ✓ Las redes regionales alquilan acceso a ISPs, empresas privadas e instituciones gubernamentales
 - ✓ Las telefonías regionales y compañías de televisión por cable alquilan acceso a usuarios caseros y de empresas

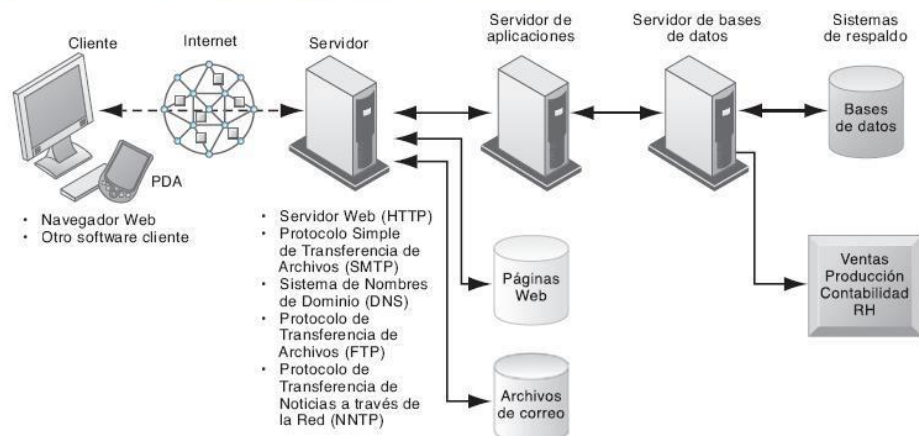
FIGURA 7-9 ARQUITECTURA DE RED DE INTERNET



La red vertebral de Internet conecta las redes regionales, las cuales a su vez proporcionan acceso a proveedores de servicios de Internet, empresas grandes e instituciones gubernamentales. Los puntos de acceso a la red (NAPs) y los intercambios de área metropolitana (MAEs) son concentradores donde la red vertebral intersecta las redes regionales y locales y donde los propietarios de la red vertebral se conectan entre sí. Los MAEs también se conocen como Puntos de Intercambio en Internet.

- **IPv6**
 - ✓ **IPv4** (direccionamiento de 32 bits) contiene 4.500 millones de direcciones
 - No son suficientes para los 6,500 millones de personas que hay en el planeta
 - ✓ **IPv6** (direccionamiento de 128 bits) produce 3.4×10^{38} direcciones
 - Millones de direcciones para cada persona
- **Internet2 e Internet de la Próxima Generación (NGI)**
 - Consorcio que representan universidades, empresas privadas y organismos gubernamentales que trabajan en una nueva versión más robusta y de alto ancho de banda de Internet
 - ✓ Mejor rendimiento, más anchos de banda
 - ✓ Enrutamiento más efectivo
 - ✓ Aplicaciones avanzadas para computación distribuida, etc.
- **Servicios de Internet**
 - **Tecnología cliente/servidor**
 - **Cliente:**
 - ✓ Software (por ej.: navegadores Web) en computadoras personales o **smart phones**
 - **Servidores:**
 - ✓ Almacenan datos (mensajes de correo electrónico, páginas Web)
 - ✓ Transfieren información a los clientes
 - ✓ Cada servicio de Internet está implementado por uno o más programas de software que los clientes pueden acceder
 - ✓ Por ej.: Protocolo para la Transferencia de Archivos (FTP), World Wide Web, chats, videoconferencias y mensajería instantánea

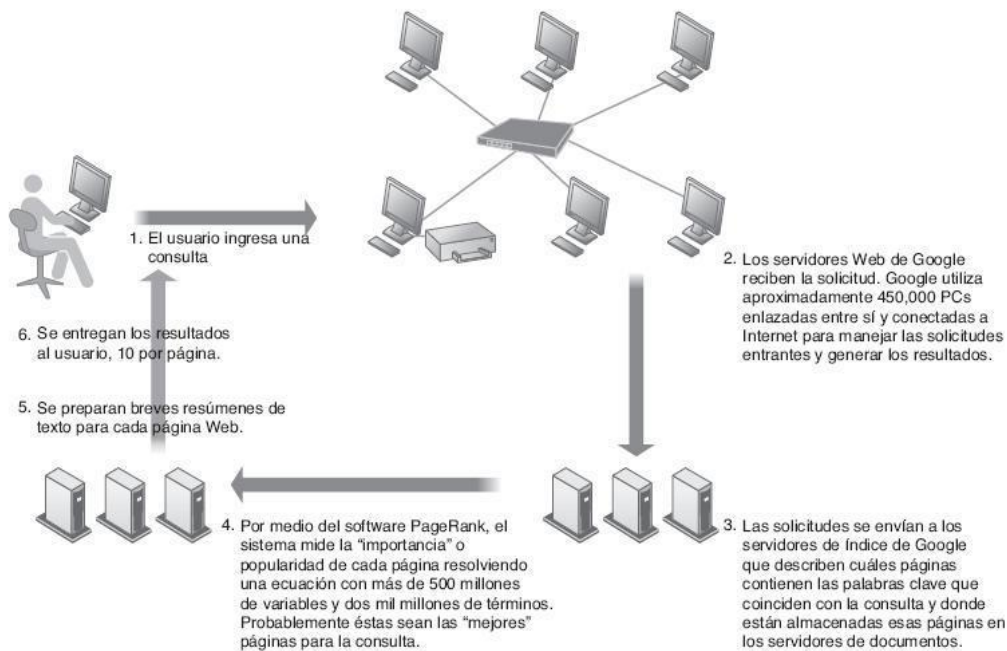
FIGURA 7-10 COMPUTACIÓN CLIENTE/SERVIDOR EN INTERNET



Las computadoras cliente que ejecutan navegadores Web y otro software pueden acceder a un conjunto de servicios en servidores a través de Internet. Estos servicios se podrían ejecutar en un solo servidor o en múltiples servidores especializados.

- **La World Wide Web:** servicio más popular de Internet
 - ✓ **A las páginas Web:** se les da formato utilizando un **Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML)** con vínculos incrustados que conectan documentos entre sí y que también enlazan páginas con otros objetos, como archivos de sonido, video o animación.
 - ✓ **Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP):** Estándar de comunicaciones utilizado para transferir páginas en la Web.
 - ✓ **Localizador uniforme de recursos (URL):** dirección completa de la página Web, incluye protocolo, nombre de dominio, ruta del directorio y el nombre del documento
 - Por ej.: <http://www.sony.com.ar/corporate/AR/home.html>
- **Servidores Web:** software para localizar y manejar páginas Web almacenadas, por lo general en computadoras dedicadas
 - Por ej.: Apache Server, Microsoft IIS
- **Sitio Web:** conjunto de páginas Web enlazadas a una **página de inicio**
- **Motores de búsqueda:** permite encontrar información en más de 50.000 millones de páginas casi al instante
 - Portales principales para Internet
 - **Motores de búsqueda anteriores:** indexaba las palabras clave de las páginas visitadas
 - **Yahoo!. dmoz:** originalmente organizaba los sitios Web favoritos en listas de directorio
- **Motores de búsqueda:**
 - ✓ Google: utilizaba un sistema de clasificación de página nueva y indexaba las combinaciones de las palabras
 - ✓ El mercado de la búsqueda se ha vuelto muy competitivo
 - ✓ Los motores de búsqueda se han convertido en las herramientas de compras principales
 - ✓ Marketing mediante motores de búsqueda:
 - ✓ Los motores de búsqueda incluye enlaces patrocinados, pagados y publicidad en los resultados de búsqueda
 - ✓ La forma más rápida de crecimiento de la publicidad de Internet
- **Robots de compras:**
 - ✓ Utilizan software de agentes inteligentes para buscar información de compras en Internet (confronte, pricegrabber)

FIGURA 7-12 CÓMO FUNCIONA GOOGLE



El motor de búsqueda de Google rastrea continuamente la Web, indexando el contenido de cada página, calculando su popularidad y almacenando las páginas con la finalidad de contar con la capacidad para responder rápidamente las solicitudes del usuario de ver una página. Todo el proceso dura alrededor de medio segundo.

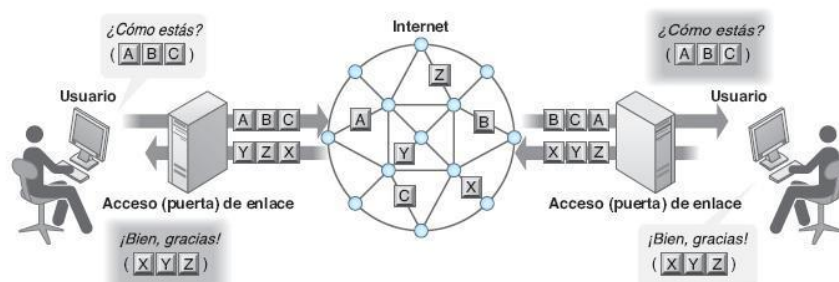
- **Web 2.0**

- ✓ Servicios interactivos de segunda generación basados en Internet
- ✓ **Mashups:** servicios de software que mezclan y comparan contenido o componentes de software para crear algo totalmente nuevo
- ✓ **Blog:** sitio Web cronológico informal donde los usuarios suscritos pueden publicar relatos, opiniones y enlaces a otros sitios Web de interés
- ✓ **RSS (Rich Site Summary or Really Simple Syndication):** redifunde contenido de sitios Web para que se pueda utilizar en otro entorno
- ✓ **Wikis:** sitios Web colaborativos donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido del sitio, incluyendo el trabajo de autores anteriores

- **Telefonía por Internet:**

- ✓ Transmisión telefónica de voz por Internet o redes privadas
- ✓ **Voz sobre IP (VoIP):** utiliza el Protocolo Internet (IP) para transmitir información de voz en forma digital utilizando conmutación de paquetes, y evitando de esta manera las tarifas que cobran las redes telefónicas locales y de larga distancia
- ✓ Puede reducir de 20 a 30 por ciento los costos de las comunicaciones y de administración de la red
- ✓ Tecnología flexible: los teléfonos se pueden agregar o cambiar de oficinas sin necesidad de volver a tender cableado o reconfigurar la red

FIGURA 7-13 CÓMO FUNCIONA LA TELEFONÍA IP

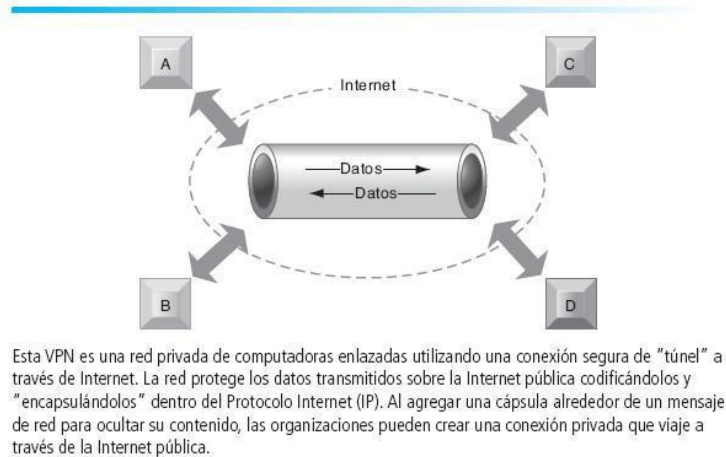


Una llamada telefónica IP digitaliza y divide un mensaje de voz en paquetes de datos que podrían viajar a través de diferentes rutas antes de reensamblarse en su destino final. Un procesador cercano al destino de la llamada, denominado **acceso (o puerta) de enlace**, ordena los paquetes en el orden correcto y los redirige al número telefónico del receptor o a la dirección IP de la computadora receptora.

- **Redes privadas virtuales**

- ✓ Segura, encriptada, se configura dentro de una red pública como Internet
- ✓ Proporciona una infraestructura de red para combinar redes de voz y datos
- ✓ Puede establecerse con protocolos diferentes o competencia
 - ✓ Por ej.: **Protocolo de Túnel de Punto a Punto (PPTP)**
 - **Entunelamiento:** los paquetes de datos se encriptan y encapsulan dentro de paquetes IP

FIGURA 7-14 RED PRIVADA VIRTUAL QUE UTILIZA INTERNET



La revolución inalámbrica

- **Dispositivos inalámbricos: han evolucionado en plataformas de cómputo portátiles**

- Teléfonos celulares
- Computadoras portátiles
- Pequeños dispositivos de mano
 - ✓ Asistentes digitales personales (PDAs)
 - ✓ Correo electrónico portátil
 - ✓ Teléfonos inteligentes

- **Sistemas celulares:**

- Los teléfonos móviles permiten que muchos millones de personas se comuniquen y accedan a Internet en países donde el teléfono convencional o el servicio de Internet es costoso o no está disponible.

- **Redes de computadoras inalámbricas y acceso a Internet**

- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) establece estándares para redes inalámbricas
 - ✓ IEEE 802.15: PANs, Bluetooth
 - ✓ IEEE 802.11: LANs, Wi-Fi
 - ✓ IEEE 802.16: MANs, WiMax

- **Wi-Fi**

- ✓ **Estándares IEEE 802.11**

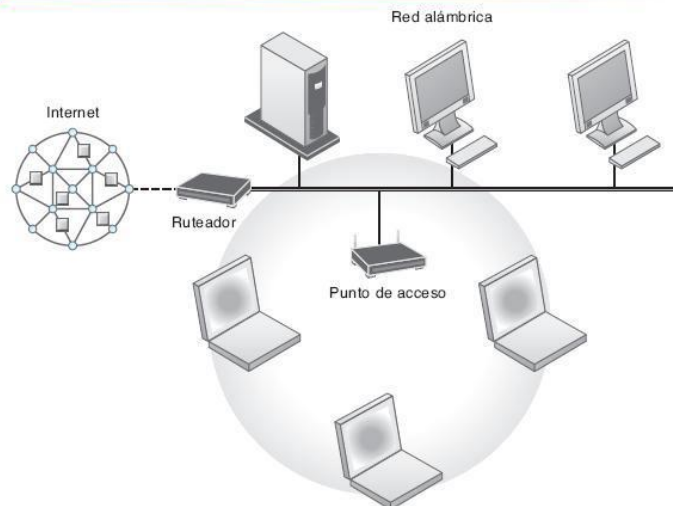
- ✓ **802.11a:** 54 Mbps, 5 GHz,
- ✓ **802.11b:** 11 Mbps, 2.4 GHz
- ✓ **802.11g:** 54 Mbps, 2.4 GHz, compatible con 802.11b
- ✓ **802.11n:** estándar emergente, mayor a 200 Mbps

- ✓ **Modos:**

- ✓ **Modo de infraestructura:** los dispositivos inalámbricos se comunican con una LAN inalámbrica a través de puntos de acceso (dispositivos con radio receptor/transmisor)
- ✓ **Modo con fines específicos:** los dispositivos inalámbricos se comunican entre sí directamente

- ✓ Las comunicaciones inalámbricas requieren que el cliente cuente con una tarjeta de interfaz de red inalámbrica **NIC** o con chips para recibir señales de Wi-Fi

FIGURA 7-17 UNA LAN INALÁMBRICA 802.11

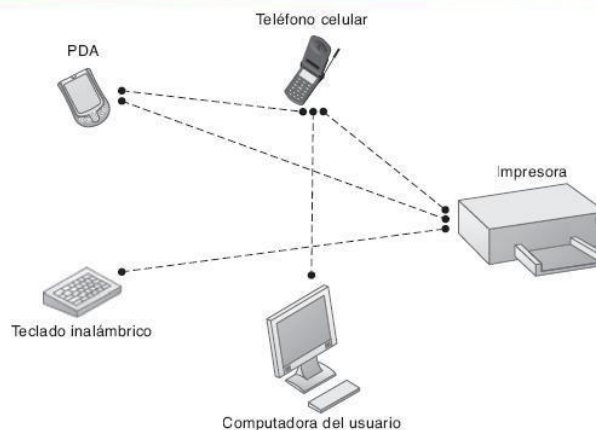


Las computadoras portátiles móviles equipadas con NICs inalámbricas se enlazan a la LAN alámbrica comunicándose con el punto de acceso. Este último utiliza ondas de radio para transmitir señales de red desde la red alámbrica a los adaptadores de los clientes, los cuales las convierten en datos que puede entender el dispositivo móvil. A continuación, el adaptador del cliente transmite los datos desde el dispositivo móvil de regreso al punto de acceso, el cual reenvía los datos a la red alámbrica.

- **Bluetooth:**

- ✓ IEEE 802.15
- ✓ Útil para crear pequeñas redes de área personal (PANs)
- ✓ Enlaza hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros utilizando comunicaciones basadas en radio de baja potencia
- ✓ Puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4-GHz
- ✓ Se utiliza para teclados, ratones, celulares, PDAs, impresoras inalámbricas

FIGURA 7-16 RED BLUETOOTH (PAN)



Bluetooth permite que una variedad de dispositivos, como teléfonos celulares, PDAs, teclados y ratones inalámbricos, PCs e impresoras, interactúen entre sí de manera inalámbrica dentro de una pequeña área de 10 metros. Además de los enlaces mostrados, Bluetooth se puede utilizar para conectar en red dispositivos similares para enviar datos de una PC a otra, por ejemplo.

- **WiMax**

- ✓ Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas
- ✓ Estándar IEEE 802.16
- ✓ Alcance de hasta de 50 kilómetros
- ✓ Transferencia de datos de hasta 75 Mbps
- ✓ Las antenas WiMax son suficientemente potentes para transmitir conexiones a Internet de alta velocidad a antenas colocadas en los techos de casas y empresas que se encuentren a varios kilómetros de distancia

- **Servicios inalámbricos de banda ancha celular y servicios inalámbricos emergentes**

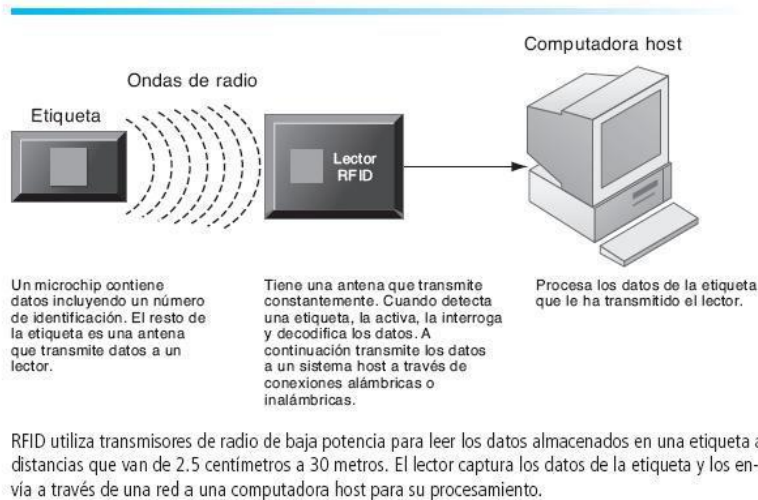
- ✓ Las redes de 2.5G, 3G, 3.5G y 4G (IP) son configuradas para proporcionar acceso de banda ancha en cualquier momento a PCs y otros dispositivos portátiles
- ✓ EV-DO (Evolución de optimización de datos): tecnología que proporciona acceso inalámbrico a Internet sobre una red celular a una velocidad promedio de 200-400 Kbps máximo.
- ✓ La mayoría de los teléfonos celulares y dispositivos móviles pueden cambiar de un tipo de red a otro, y tienen capacidad de Bluetooth, etc.

- ✓ **2G (GSM, GPRS, CDMA) :: 2.5G (EDGE)**
- ✓ **3G (UMTS – 2Mbps) :: 3.5G (HSDPA – 14Mbps) :: 4G (LTE - 100Mbps)**
- ✓ La mayoría de los teléfonos celulares y dispositivos móviles pueden cambiar de un tipo de red a otro, y tienen capacidad de Bluetooth, entre otros

- **RFID y redes de sensores inalámbricos**

- ✓ Utilizan diminutas etiquetas con microchips incrustados que transmiten señales de radio a través de una distancia corta a lectores RFID
- ✓ Opera en varias bandas de frecuencia sin licencia
 - Sistemas de baja frecuencia tienen alcance de lectura cortos (a unos cuantos metros)
- ✓ Requiere middleware especial para filtrar, agregar datos de RFID
- ✓ Generalmente requiere que las compañías actualicen su hardware y software para procesar las grandes cantidades de datos que producen los sistemas RFID

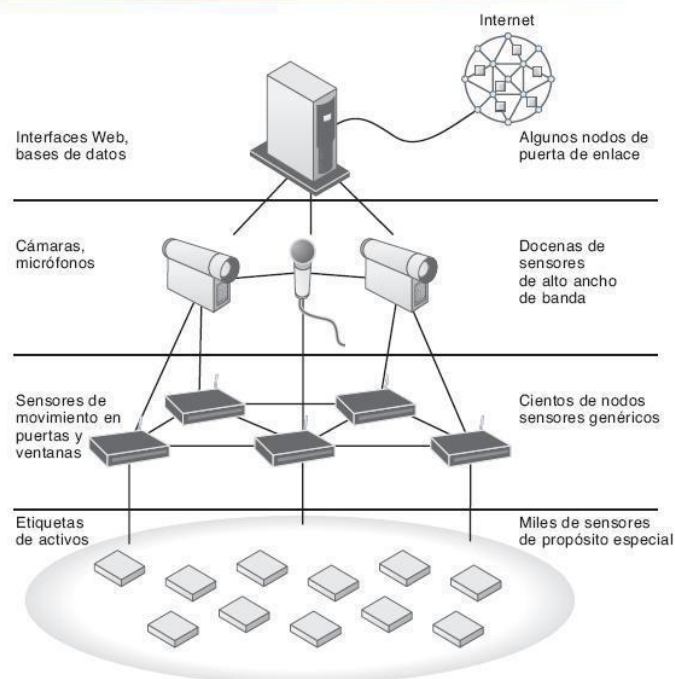
FIGURA 7-18 CÓMO FUNCIONA RFID



- **Redes de sensores inalámbricos (WSNs)**

- ✓ Redes de dispositivos inalámbricos interconectados incrustados en un entorno físico
- ✓ Proporciona mediciones de una gran variedad a través de grandes espacios
- ✓ Estos dispositivos tienen integrados sensores y antenas de procesamiento, almacenamiento y radiofrecuencia
- ✓ Estas redes varían de cientos a miles de nodos
- ✓ Pueden utilizar arquitectura en capas:
 - Empieza con sensores de bajo nivel y progresa hacia nodos para agregación, análisis y almacenamiento de datos de alto nivel
- ✓ Usos:
 - Monitorean los cambios ambientales, por ej.: la presión de las llantas de su coche
 - Monitorea la vigilancia del tráfico o la actividad militar
 - Protección de la propiedad
 - Operación y manejo eficiente de maquinaria y vehículos
 - Establecimiento de perímetros de seguridad
 - Monitorea la vigilancia de la administración de la cadena de suministro
 - Sensores meteorológicos
- ✓ Los sensores de nivel bajo para vigilar eventos, como la apertura y cierre de puertas, movimiento y rotura de puertas y ventanas, son complementados por un pequeño grupo de sensores más avanzados colocados en lugares estratégicos, como en cámaras y detectores acústicos y químicos.

FIGURA 7-19 RED DE SENSORES INALÁMBRICOS PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD



- **NFC (Near Field Communication)**
 - ✓ Basada en tecnología RFID (radio frecuencia)
 - ✓ Utiliza campo magnético (cercanía de dispositivos)
 - ✓ Modos de funcionamiento: Activo o Pasivo
 - ✓ Usos:
 - Enviar información de un dispositivo a otro al instante
 - Adquisición de tickets para trenes, aviones, transporte público
 - Desbloquear puertas de hoteles, vehículos, etc
 - SALUD (Historia Clínica Unica)
 - Reemplazar tarjetas de descuento por cupones móviles
 - Realizar pagos con mis tarjetas de crédito virtuales (modelo Google Wallet)

Comercio electrónico

- **E-business:** es la redefinición del modelo de negocios usando la tecnología para maximizar el valor del cliente. Incluye aplicaciones tanto "front" y "back". Incluye aplicaciones relacionadas con clientes, así como aplicaciones internas de la organización.
- **E-commerce:** transacciones comerciales en las cuales el pedido en firme de un producto o servicio se efectúa por Internet.
- **Módulos básicos de un sistema e-commerce**
 - **Front-end:** Posibilidad de modificación dinámica de espacios/ubicaciones de elementos/secciones (banners, avisos, botoneras).
 - **Back-end (administración):**
 - Actualización de contenido
 - Importación/Exportación de datos (formatos y compatibilidades entre versiones)
 - Productos
 - Clientes
 - Proveedores
 - Pagos/cobranzas/DEVOLUCIONES
 - Acciones de e-marketing
 - Reportes/Estadísticas
 - **Logística y Distribución:** envíos (FedEx, DHL, Correo Argentino, etc.).
 - **Gateway / Medio de pago:** Es una interfase entre la aplicación de comercio electrónico y el banco o adquirente. Su función es enviar los datos de la transacción en formato establecido y recibir la

autorización o denegación de la transacción también en un formato establecido, todo bajo un sistema de encriptación. Es el interlocutor entre la aplicación de carrito de compra y el sistema del adquirente.



- **Métodos de Pago**

- **Online:** Tarjetas de crédito, Módulos de cobros online, Sistemas prepagos (tarjetas de débitos o prepagos), Telefonía celular integrada.
- **Offline:** Contrareembolso; Telefónico; Transferencia/Depósito en cuenta corriente; Cobranza personal; entre otros.

Transacción en Internet

Cuando un cliente ordena un producto de un vendedor que tiene habilitado un gateway de pago, el gateway de pago realiza una serie de tareas para procesar la transacción, de manera transparente para el comprador.

Ejemplo:

1. Un cliente realiza un pedido en un sitio web e ingresa los detalles de su tarjeta de crédito.
2. El navegador web del cliente cifra (encripta) la información que viaja hasta el servidor web del vendedor. Esto se hace mediante cifrado SSL (Secure Socket Layer).
3. El vendedor reenvía los detalles de la transacción a su gateway de pago, el cual contiene los detalles de las cuentas de sus vendedores. Normalmente, esta es otra conexión mediante SSL al servidor de pago, almacenada en el gateway de pago.
4. El gateway de pago que recibe la información de la transacción del vendedor reenvía la información al banco adquirente del vendedor.
5. El banco adquirente reenvía la información de la transacción al banco emisor (el banco que le emitió la tarjeta de crédito al cliente) para autorización.
6. El banco emisor de la tarjeta recibe el pedido de autorización y envía una respuesta al gateway de pago (a través del banco adquirente) con un código de respuesta. Además de determinar el destino del pago (es decir, aprobado o rechazado), el código de respuesta se usa para definir la razón por la cual la transacción falló (como por ejemplo, por fondos insuficientes o enlace al banco no disponible).
7. El gateway de pago recibe la respuesta y la reenvía al sitio web (o cualquier otra interfaz que haya sido usada para procesar el pago), donde se interpreta y se releva una respuesta al cliente.

El proceso completo demanda unos 3-4 segundos. Al final del día bancario (o período de liquidación), el banco adquirente deposita el total de los fondos aprobados en la cuenta nominada del vendedor. Esta cuenta puede encontrarse en el mismo banco adquirente si el vendedor realiza sus operaciones con el mismo banco o una cuenta con otro banco.

Siete características únicas de la tecnología del comercio electrónico

1. Ubicuidad

- La tecnología de Internet está disponible en todas partes: en el trabajo, el hogar y en cualquier parte por medio de dispositivos móviles
- **Importancia en los negocios:**
 - ✓ El mercado se ha extendido más allá de las fronteras tradicionales y carece de una ubicación temporal y geográfica
 - ✓ Se crea el **mercado virtual**: las compras se pueden realizar en cualquier lugar
 - ✓ Se ha mejorado la comodidad para el cliente y se han reducido los costos de compra

2. Alcance global

- La tecnología rebasa las fronteras nacionales en todo el planeta
- **Importancia en los negocios:**
 - ✓ El comercio se realiza de manera transparente y sin modificaciones a través de las fronteras culturales y nacionales
 - ✓ El mercado virtual incluye, potencialmente, a miles de millones de consumidores y a millones de empresas de todo el mundo

3. Estándares universales

- Existe un conjunto de estándares tecnológicos, los estándares de Internet
- **Importancia en los negocios**
 - ✓ Los diferentes sistemas de cómputo se pueden comunicar entre sí
 - ✓ Reducen en gran medida los costos de entrada al mercado (el costo que los comerciantes pagan para introducir sus bienes en el mercado)
 - ✓ Disminuyen los costos de búsqueda para los consumidores

4. Riqueza

- Se pueden transmitir mensajes de video, de audio y de texto
- **Importancia en los negocios:** los mensajes de marketing en video, audio y texto se integran en un solo mensaje de marketing y una sola experiencia para el consumidor

5. Interactividad

- La tecnología funciona a través de la interacción con el usuario
- **Importancia en los negocios:** los consumidores se involucran en un diálogo que ajusta dinámicamente la experiencia a cada individuo, y hacen del consumidor un coparticipante en el proceso de entrega de bienes al mercado

6. Densidad de la información

- La tecnología reduce los costos de información y eleva la calidad
- **Importancia en los negocios:**
 - ✓ La información se vuelve abundante, de bajo costo y más precisa
 - ✓ Incrementa la **transparencia de los precios** y la **transparencia de los costos**
 - ✓ Permite la **discriminación de precios**

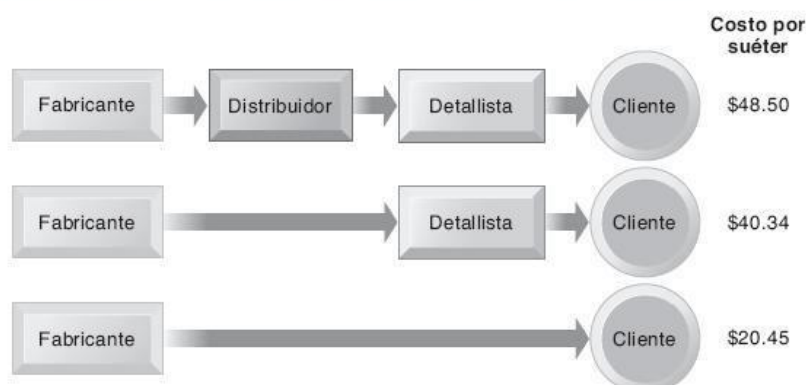
7. Personalización

- La tecnología permite mensajes personalizados para ser entregados tanto a individuos como a grupos adaptados
- Permite la **personalización**—la modificación del producto o servicio con base en las preferencias o el comportamiento previo de un usuario
- **Importancia en los negocios**
 - ✓ La personalización de los mensajes de marketing y de los productos y servicios se basa en las características individuales

Conceptos clave en el comercio electrónico: mercados digitales y bienes digitales (continúa)

- **Internet permite la desintermediación**
 - ✓ **Desintermediación:** Eliminación de organizaciones o de capas de procesos de negocios responsables de pasos intermedios en una cadena de valor. Permite la venta directa al consumidor

FIGURA 10-2 LOS BENEFICIOS DE LA DESINTERMEDIACIÓN PARA EL CONSUMIDOR



El canal de distribución tradicional tiene varias capas de intermediarios, cada una de las cuales se agrega al costo final de un producto, como en el caso de un suéter. La eliminación de capas reduce el costo final al consumidor.

- **Bienes digitales**
 - ✓ Bienes que se pueden distribuir a través de una red digital. Por ej.: pistas de música, el video, los libros, el software
 - ✓ El costo de producir la primera unidad es casi el costo total del producto: el costo de producir las unidades adicionales es muy bajo
 - ✓ El impacto de Internet en el mercado para bienes digitales es revolucionario
 - Servicios de alquiler de video
 - Los estudios Hollywood (cine)
 - Las empresas disqueras (música)
 - Los periódicos y las revistas
- **Comunicación y comunidad**
 - ✓ Algunos de estos nuevos modelos de negocios aprovechan las capacidades de comunicación enriquecidas de Internet. Por ej.: eBay, iVillage.
 - ✓ Los banners y los anuncios emergentes son un fuente de ingreso para las comunidades en línea
 - ✓ **Sitios para establecer contactos sociales:** entabla relaciones entre personas a través de negocio mutuo o de conexiones personales
 - ✓ Se han convertido en herramientas de marketing poderosas para los negocios
 - ✓ **Compras sociales:** lugares de reunión en línea donde la gente intercambia opiniones sobre compras
- **Modelos de negocios puro**
 - ✓ Se basan puramente en Internet
 - ✓ No tienen instalaciones físicas cuando diseñaron sus negocios para Internet. Por ej.: Amazon.com, eBay.com, YouTube.com
- **Modelos de negocios con instalaciones físicas virtuales**
 - ✓ La presencia de Internet como extensiones de sus negocios tradicionales con instalaciones físicas. Por ej.: discovirtual, Office Depot, compumundo

Comercio móvil

- **Servicios y aplicaciones de comercio móvil**
 - ✓ Se han vuelto exitosos para servicios en los cuales el tiempo es crucial, que resultan atractivos para la gente que viaja o en los que una tarea se realiza de manera eficiente que con otros métodos
 - ✓ Especialmente populares en Europa, Japón, Corea del Sur y otros países donde las tarifas por el uso convencional de Internet son muy costosas
 - ✓ **Servicio basados en el contenido y en la ubicación.** Ejemplo: verificar horarios de trenes, buscar empresas locales
- **Servicios bancarios y financieros**
 - Ejemplo: avisos inalámbricos acerca de cambios en la información de cuentas
- **Publicidad inalámbrica**
 - Ejemplo: los proveedores de servicios inalámbricos incluyen publicidad para restaurantes y cines locales en los dispositivos Wi-Fi y teléfonos celulares
- **Juegos y entretenimiento**
 - Ejemplo: descarga de tonos de timbre, fragmentos de películas
- **Portales inalámbricos**
 - Presentan contenido y servicios optimizados para dispositivos móviles que llevan a los usuarios a la información que es más probable que necesiten

Unidad 5: Administración de Recursos Humanos

En el ambiente competitivo de negocios, el éxito depende más de la eficaz administración de los recursos humanos que de la estructura, tecnología, recursos financieros y materiales que son sólo elementos físicos e inertes que requieren ser administrados con inteligencia.

En consecuencia, las personas son el único factor dinámico de las organizaciones - sean privadas o públicas, lucrativas.

La **administración de recursos humanos** es el conjunto de actividades que ponen en funcionamiento, desarrollan y movilizan a las personas para que una organización alcance sus objetivos.

De la definición podemos desprender que:

1. En el proceso de gestión de recursos humanos intervienen todas las personas de la empresa: desde el directorio hasta los niveles más operativos.
2. Para poner en funcionamiento los RRHH es necesario definir políticas y articular las funciones dentro del marco de los objetivos organizacionales (Estrategia).
3. Se necesitan métodos para conseguir, conservar y desarrollar los recursos humanos (operativa).
4. La gestión de recursos humanos debe ser realizada dentro de un marco reglamentario y administrativo.



Liderazgo

Un líder es un negociador de esperanzas. La innovación es lo que distingue al líder de los seguidores. El mejor líder es aquel que tiene el suficiente criterio para elegir buenos colaboradores para hacer lo que hay que hacer, y la suficiente fuerza de contención para no entrometerse mientras lo hacen. Líder es alguien que tiene seguidores.

El liderazgo es la capacidad de inspirar y guiar a individuos o grupos. Liderazgo es el proceso de influir en otros y apoyarlos para que trabajen con entusiasmo en el logro de objetivos comunes. Se entiende como la capacidad de tomar la iniciativa, gestionar, convocar, promover, incentivar, motivar y evaluar a un grupo o equipo.

“El liderazgo es una habilidad que se puede aprender y entrenar”

Liderar no es lo mismo que Administrar:

- Administrar: asignación eficiente de recursos y personas a tareas (tiempo, dinero, materiales, etc.)
 - Racionalidad
 - Planeamiento
 - Control
 - Tarea
 - Seguridad
- Liderar: capacidad para influir en el comportamiento de las personas.
 - Percepción/intuición
 - Orientación
 - Motivación
 - Visión
 - Riesgo

Liderar implica administrar, administrar no implica liderar.

Características de líderes efectivos

- Saben cómo administrar y resolver los conflictos del grupo.
- Saben planificar y conocen con precisión los roles de cada miembro del equipo.

- Son flexibles para adaptar su estilo de Liderazgo a las necesidades de sus subordinados.
- Delegan la autoridad entre sus subordinados.
- Son buenos comunicadores.
- “Los líderes del futuro deberán tener la capacidad de aprender y enseñar”

Desarrollo de equipos

Importancia de los equipos

El equipo de proyectos se caracteriza por el hecho de que sus miembros cooperan entre si y se comprometen con la consecución de objetivos comunes. Debe ser capaz de generar SINERGIA entre sus miembros para que el todo sea mayor que la suma de las partes. Se caracterizan por la definición de objetivos claros, compartidos por todos sus integrantes, que les sirven de guía en su accionar.

Obstáculos al buen funcionamiento

- Objetivos pocos claros y pobremente comunicados
- Definición confusa de roles
- Comunicación pobre
- Falta de Liderazgo
- Alta rotación
- Comportamiento inapropiado

Gestión del cambio

Entendemos la gestión de cambio organizacional como el proceso deliberadamente diseñado que mitigue los efectos no deseados de este mismo cambio y potencie las posibilidades de crear futuro en la organización, su gente y contexto.

Niveles de cambio:

- **Quiebres:** ruptura en las recurrencias, transparencias, “pilotos automáticos” en los que funcionan ciertos comportamientos, procesos, metodologías o prácticas de acción. La ventaja del término es que no está asociado con ningún juicio de valor, lo positivo o negativo del quiebre está en la mirada del observador de este.
- **Transformación:** proceso *in-out*, que nace o emerge de los sujetos, actores, o de la organización en pos de un futuro mejor; los procesos de transformación implican estructuras profundas de los sistemas, en realidad es un cambio de sistema.
- **Cambio:** proceso *out-in* que responde a una demanda de adaptación dentro del sistema. Proceso de mejoría, agregación o reparación DENTRO del sistema.

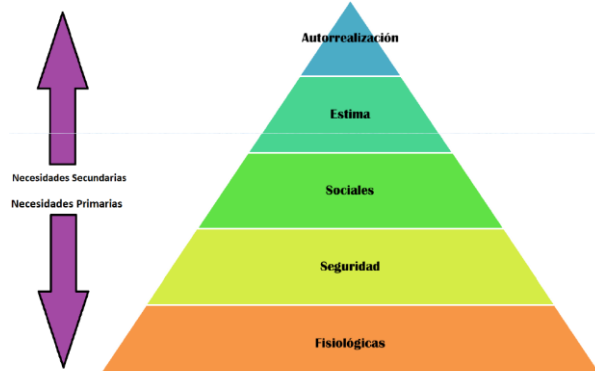
La gestión de cambio nace desde la percepción del tipo de quiebre (cambio o transformación) que está en juego y desde allí arma su estrategia de intervención y las herramientas a utilizar.

La existencia de fuerzas impulsoras y restrictivas del cambio está vinculada a los beneficios y costos esperados del mismo.

Fuerzas impulsoras

Se encuentran dentro o fuera del Proyecto. Vinculadas a diversos factores: características de la fuerza laboral, la competencia, la tecnología, las tendencias sociales, las crisis económicas y la situación política mundial.

- **Motivación:** producir, proporcionar un motivo o causa para una acción. (Pirámide de Maslow). **Darle nuevos retos o desafíos intelectuales a personas que disfruten de ello.**



- **Persuasión:** convencer con argumentos a alguien de algo. Ej: Prometer que si se realiza cierta tarea va a ser recompensado económicamente o que va tener un cargo mejor.

Fuerzas restrictivas

- **Resistencia individual:** la gente no se resiste a los cambios, se resiste a ser cambiada. Sienten aversión al riesgo.
- **Resistencia organizacional:** vinculado a factores como la inercia estructural. Las Organizaciones prefieren hacer las cosas como las hicieron siempre. El cambio es también resistido cuando amenaza las relaciones de poder dentro del Proyecto o las posiciones de las actuales autoridades.

Objetivos Generales de la Administración de RRHH

- Crear, mantener y desarrollar un conjunto de personas con habilidades, motivación y satisfacción suficientes para conseguir los objetivos de la organización.
- Crear, mantener y desarrollar condiciones organizacionales que permitan la aplicación, el desarrollo y la satisfacción plena de las personas y el logro de los objetivos individuales.
- Alcanzar eficiencia y eficacia con los recursos humanos disponibles.

Negociación

Una definición de negociación nos indica que es el proceso de comunicación que tiene por finalidad influir en el comportamiento de los demás y donde ambas partes lleguen a un acuerdo GANAR-GANAR.

Otra definición: La negociación es el proceso por el cual las partes interesadas resuelven conflictos, acuerdan líneas de conducta, buscan ventajas individuales y/o colectivas, procuran obtener resultados que sirvan a sus intereses mutuos. Se contempla generalmente como una forma de resolución alternativa de conflictos o situaciones que impliquen acción multilateral.

Unidad 6: Evaluación de Proyectos

Plan de Negocio

Un plan de negocio es una evaluación económica y financiera sobre cómo se va a llevar adelante el negocio.

Económica se refiere a si una organización gana o pierde dinero, es decir, el resultado del ejercicio. Para los resultados (ingresos y gastos) se aplica el principio de *devengado*, esto es, se contabiliza ni bien se conoce independientemente del momento en que el dinero entra o sale de la empresa.

Financiera se relaciona con el momento en que entra y sale el dinero de la empresa. Es decir al momento en que se realizan cobros y pagos.

Impuestos

Los impuestos que afectan al flujo de fondos son:

	Nacionales	Provinciales
Directos	IVA IDCB	IIBB
Indirectos	Ganancias Activos Ganancia Mínima Presunta	

- **Directos:** gravan (imponen) directamente la operación (transacción comercial). Gravan el *bien o servicio*.
 - **IVA:** no afecta económicamente al flujo de fondos (porque es trasladable), pero sí financieramente (porque se paga todos los meses). Se lo considera distorsivo porque las transacciones de compra y venta no suelen ser simultáneas. El contribuyente presta al Estado a tasa cero porque se paga el IVA compras antes de vender (y descontarlo del IVA ventas). Se gravan las compras y ventas devengadas (no las percibidas, aún en las compras a plazo) con total independencia de los plazos de pago. Esto incrementa los costos de producción.
Tasa: 0% (pan) al 32% (telecomunicaciones, con excepción de las llamadas realizadas desde locutorios).
 - **Ingresos Brutos (IIBB):** grava los ingresos provenientes de la explotación del negocio. No es trasladable. El fabricante está exento. Como se aplica sobre el total de la operación, puede afectar significativamente la rentabilidad (3,5% es el 17,5% del 20%). Tasa: 0% a 5,5%.
 - **Impuesto a los débitos y créditos bancarios (IDCB, “impuesto al cheque”):** grava todos los débitos y créditos bancarios (un auténtico “trigger” sobre INSERT de transacciones bancarias). Las mutuales están exceptuadas. Tasa: 0,6% débitos y 0,6% créditos.
- **Indirectos:** gravan un acumulado de operaciones. Gravan al *sujeto*.
 - **Ganancias:** grava las ganancias (según la definición del fisco, cuidado con las amortizaciones). Tasa: 35%. El fisco considera que los bienes de uso no se consumen en el primer año, es decir, deben amortizarse en varios años. En general, si consideramos sólo el impuesto a las ganancias, los costos se incrementan alrededor de un 50%.
 - **Ganancia Mínima Presunta:** se basa en considerar que un empresario debe ganar bastante más que un inversor conservador. En función de esa presunción, se le aplica un impuesto sobre un porcentaje de los activos. Es aplicable cuando se declara que no ha habido ganancia alguna.
 - **Impuesto a los activos empresariales:** se aplica sobre los activos de la empresa incorporados a la producción. Es el equivalente empresario del impuesto a los bienes personales que se aplica a las personas físicas. Tasa: 1%.

Amortización

La amortización es la depreciación que sufren los bienes por su uso, obsolescencia o transcurso del tiempo. Se contabiliza como una pérdida al depreciarse el bien. Se asocia al concepto de *inversión*, el cual debe diferenciarse del de *gasto*.

- **Inversión:** se resta del capital de la empresa y permite aumentar el valor productivo. Está asociada a un bien o servicio NO consumible a corto plazo. *La inversión se amortiza*. Ejemplos: patentes, computadoras, rodados, maquinarias.
- **Gasto:** se resta del capital de la empresa y NO permite aumentar el valor productivo. Está asociado a un bien o servicio consumible a corto plazo. *El gasto no se amortiza*. Ejemplos: electricidad, teléfono, sueldos, alquiler, papelería, computadoras.

Período de amortización:

- Muebles y útiles, rodados: 5 años.
- Maquinarias, instalaciones: 10 años.
- Edificios: 50 años.

Leasing

Es un contrato de alquiler de un bien (se paga por su uso) teniendo opción de compra del mismo al finalizar el período de uso. Las cuotas son deducibles de impuesto a las ganancias (es un gasto). Se aplica cada vez a más actividades y en grandes montos (hay compañías aéreas que tienen su flota de aviones por leasing).

Costo laboral

Está compuesto por:

- Cargas sociales: carga impositiva al empleador (35%/37%).
- Aportes y contribuciones: aporte del empleado al sistema laboral (17/19%).

Horas efectivas de trabajo

Tienen una implicancia directa en la planificación ya que la duración de las tareas resulta del esfuerzo diario efectivo que puede entregar cada persona. Por ejemplo: si una tarea requiere un esfuerzo de 40 horas hombre, esto se puede lograr con: el trabajo de una persona que dedique efectivamente 8 horas durante 5 días, o el trabajo de una persona que dedique efectivamente 5 horas durante 8 días. Si en el caso 2 planificamos 8 horas diarias, al cabo de 5 días la tarea no estará finalizada. La razón es que en 5 días solo hemos entregado 25 horas hombre de las 40 que la tarea requiere.

Monotributo

La diferencia está en Cargas Sociales y Aportes y Contribuciones, el resto es igual. Hay topes de 5 de monotributistas sobre la masa salarial (bruto + cargas sociales). Finalmente, hoy no hay una gran diferencia con la relación de dependencia. La decisión sobre optar por relación de dependencia, monotributistas o una combinación de ambos está determinada, fundamentalmente, por las preferencias de la empresa.

Métodos de selección de proyectos: criterios financieros

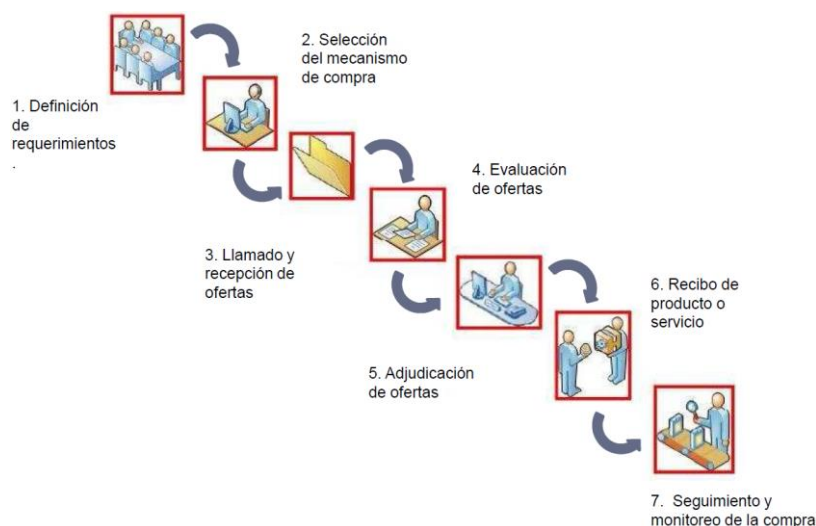
- **VAN (Valor Actual Neto):** mide la rentabilidad después de recuperar la inversión. Su resultado es un valor absoluto, una suma de dinero. Como desventaja, no toma en cuenta la duración del proyecto.
 - **VAN > 0:** el proyecto es rentable.
 - **VAN < 0:** el proyecto NO es rentable.
 - **VAN = 0:** económicamente da lo mismo hacerlo o no.
- **TIR (Tasa Interna de Retorno):** tasa de interés que hace que el VAN del proyecto sea igual a 0. Mide la rentabilidad como porcentaje. Desventajas: conduce a la misma regla de decisión que se usa con el VAN, no sirve para comparar proyectos por sí solo, se debe evaluar el costo de oportunidad.
- **PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión):** mide en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado. Es un método muy utilizado cuando se considera crítica la variable tiempo. Representa el periodo a partir del cual se empieza a ganar dinero. Es el periodo en el cual se logra el VAN = 0.
- **Costo beneficio (ROI):** es el beneficio que se obtiene por cada unidad monetaria invertida durante un periodo de tiempo. Lleva la misma regla de decisión que el VAN. Si el VAN = 0, el ROI será igual a 1.

Gestión de Abastecimiento (MEP)

Abastecimiento: El abastecimiento es el proceso a través del cual una organización puede adquirir o contratar bienes y/o servicios, prestados por terceros, y que son necesarios para poder cumplir con sus operaciones.

Gestión de abastecimiento: Es la acción de utilizar los recursos que disponemos de manera efectiva y eficaz para poder mejorar el proceso de compra de los bienes y/o servicios que necesita la institución para su funcionamiento.

Proceso de abastecimiento



1. **Definición de requerimientos:** Comienza con la detección de necesidades y termina con la definición del producto o servicio que permitirá satisfacer esta necesidad. Se trata de traducir la necesidad de un usuario o grupo de usuarios en un requerimiento para los proveedores. Esto implica definir la necesidad y determinar cuáles son las características más importantes del bien o servicio que se necesita adquirir o contratar y de las condiciones de compra y entrega que nos gustaría asegurar.

Claves:

- Hacer partícipe a quienes necesitan del bien o servicio en la organización.
- Especificar claramente qué se desea comprar y para qué fin.
- Realizar bases de licitaciones precisas y claras.

2. **Selección del mecanismo de compra:** una vez que definimos qué necesitamos comprar, es necesario determinar qué mecanismo utilizaremos para adquirir dicho bien. Los mecanismos se encuentran definidos por las leyes de Compras Públicas de cada distrito.

Los mecanismos pueden ser:

CONVENIOS MARCO	<ul style="list-style-type: none">• Sistema pensado especialmente para las compras habituales o estándares.• La mayoría de las adquisiciones debieran realizarse por esta vía.• El procedimiento entrega amplias garantías de transparencia y permite compras eficaces y eficientes.
LICITACIÓN PÚBLICA	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza cuando el producto o servicio no se encuentra en convenio marco.• Es un proceso de amplia participación ya que es un llamado abierto.
LICITACIÓN PRIVADA	<ul style="list-style-type: none">• Es un mecanismo excepcional contemplado por la Ley, restringido a situaciones especiales establecidas en el Art. 8 de la Ley de Compras Públicas y Art. 10 del Reglamento de dicha Ley.• Concursan sólo los proveedores invitados por la institución.
TRATO DIRECTO	<ul style="list-style-type: none">• También se trata de un mecanismo excepcional contemplado por la Ley.• Puede ser un proceso abierto o privado, o la emisión directa de la orden de compra a un proveedor, dependiendo de la excepción que se trate

3. **Llamado y recepción de propuesta:** Esta etapa tomará diferentes formas dependiendo del mecanismo de compra que se haya seleccionado. En algunas ocasiones, este proceso será relativamente sencillo, como en el caso de productos que sean ofrecidos a través de Convenios Marco, ya que se solicita la aceptación de una orden de compra y una vez que el proveedor acepta se cierra esta etapa. En otros casos, esta etapa puede ser relativamente más amplia, como en caso de las licitaciones, donde habrá que definir plazos, redactar bases, publicarlas, recibir y resolver consultas, etc.
4. **Evaluación de propuestas:** Una vez que tenemos las propuestas de los oferentes, debemos analizar cuantitativa y cualitativamente si ellas satisfacen nuestras especificaciones. Para ello se realiza un proceso de evaluación que podrá ser más o menos complejo, dependiendo de las características de la compra. Es fundamental definir previamente, el método que se usará para comparar las alternativas, lo que en la práctica significa establecer indicadores para los aspectos claves que se desean evaluar y el modo en que se piensan calcular. Se debe

comunicar previamente a los potenciales proveedores bajo qué criterios se les evaluará, estipulándolos con precisión, y posteriormente, comunicar adecuadamente los resultados de la evaluación.

5. Adjudicación de ofertas:

- En esta etapa se cierra y decide a quien se comprará.
- En esta etapa deben formalizarse los acuerdos de facturación, garantías, pago, servicio técnico, etc.
- La adjudicación debe ser documentada y publicada oportunamente.

6. Recibo de producto o servicio:

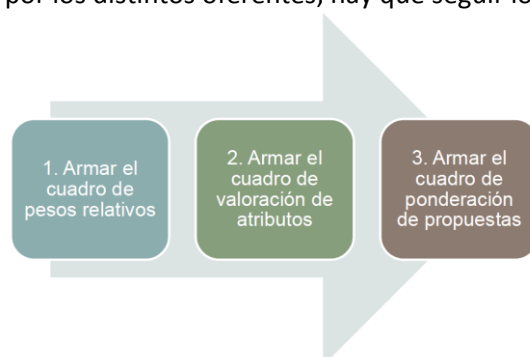
- Recibo del bien o servicio según lo acordado en las Bases de Licitación.
- Recordar colocar en las bases no sólo la necesidad de compra, sino instalación, soporte y servicio post venta, según el producto adquirido.
- Pago luego de la recepción conforme del producto.

7. Seguimiento y monitoreo de la compra

- Evaluación de los proveedores (Ej: cumplimiento en la entrega, calidad del producto, servicio post venta, etc).
- Revisar periódicamente fechas de término y renovación de contratos.
- Tener claro los mecanismos de garantías de la compra establecidos en las Bases de Licitación durante el tiempo que dure el contrato y hacerlos efectivos.
- Ordenar y tabular la información relevante para futuras compras.

Evaluación de propuestas

Para evaluar las propuestas recibidas por los distintos oferentes, hay que seguir los siguientes pasos:



Ejemplo: Selección de una Tablet

1. Requerimientos

Indispensable	Preferido	No deseado	No considerado
Tamaño de pantalla mayor o igual a 7"	Tamaño de pantalla mayor 8"	Pesos mayores a 1kgr	WebCam Trasera
Resolución mínima de 1024 X 600	Resoluciones superiores a 1024 X 600		
Capacidad de almacenamiento igual o mayor a 8gb	Velocidad de procesador superior a 1Ghz		
Conectividad	Disco Sólido		
Costo menor a 10000	Capacidad de almacenamiento mayor a 8gb		
WebCam Frontal	Ranura para tarjetas SD		
Pantalla Color	Varias opciones de conectividad		
Duración de batería igual o mayor a 4 horas	Duración de batería de más de 4 horas		
	Acelerómetro		

Cuadro de pesos relativos

Una de las cuestiones fundamentales para lograr una adecuada elección es determinar los ítems (características a evaluar) a tener en cuenta a la hora de armar el cuadro de pesos relativos y tener un conocimiento lo más profundo posible de cada uno de ellos, tanto técnicamente como respecto a la oferta de mercado.

Se podrían realizar distintos agrupamientos de los ítems en distintas categorías:

- Físicas: tamaños, colores, pesos, materiales, etc.
- De funcionamiento.
- Técnicos.
- Servicios de post venta: mantenimiento, garantía, capacitación, etc.

Para su desarrollo hay que tener en cuenta que:

- Las filas tendrán el detalle de los ítems a analizar con sus distintos niveles de desagregación (subítems. Tantos como sea necesario), por ejemplo si el ítem fuera Memoria RAM podría desagregarse en Velocidad y Capacidad.
- No necesariamente todos los ítems tienen que tener el mismo nivel de desagregación.
- Algunos ítems podrían no tener desagregación.
- En las columnas se visualizaran los n Niveles con sus respectivos pesos por ítem y subítem.
- Siempre en el Nivel 1 y el Nivel General (máximo nivel de desagregación) la suma de los pesos relativos sumara 100.

2. Tabla de pesos relativos

Item	N1	N2	NG
1. Técnico		45	
1.1 Tamaño de pantalla			13,5
1.2 Disco sólido			4,5
1.3 Velocidad de procesador			9
1.4 Capacidad de almacenamiento			9
1.5 Duración de batería			9
2. Funcional		35	
2.1 Resolución de pantalla			12,25
2.2 Ranura tarjetas Sd			7
2.3 Opciones de conectividad			10,5
2.4 Acelerómetro			5,25
3. Costo		20	
Total		100	100

Valoración de atributos

Para la mayoría de los ítems a evaluar, el mercado nos ofrecerá varias alternativas a las que llamaremos atributos. Se deberán considerar para todos los ítems, los atributos posibles que nos ofrece el mercado (alcanzables por nuestro proyecto) y valorarlos respecto de que valor o grado de satisfacción extra nos da ese atributo a nuestro proyecto. Una propuesta que no cumpla con alguno de los requerimientos obligatorios no debe ser tomada en cuenta. Por tanto deberá evaluarse el grado de satisfacción a partir de ese mínimo especificado para cubrir nuestra necesidad. La asignación de valores a los atributos deberá estar entre 0 y 100 siendo 0 para el atributo que cumpla mínimamente con el requerimiento y 100 para lo que más satisfacción nos daría. Teniendo en cuenta que solo se tendrán en cuenta los atributos posibles existentes siempre debería haber un atributo que nos 100% de satisfacción (a excepción de los atributos aditivos).

Existen 3 tipos de atributos:

- Mutuamente excluyentes
- Aditivos
- Binarios

3. Tabla de valoración de atributos

Item	Atributo	Valor	Item	Atributo	Valor
1. Técnico			2. Funcional		
1.1 Tamaño de pantalla	7"	0	2.1 Resolución de pantalla	1280 X 800	40
	(7"; 8.5")	10		1920x1080	30
	(8.5"; 11")	60		2048x1536	30
	> 11"	100	2.2 Ranura tarjetas Sd	Si	100
1.2 Disco sólido	Si	100		No	0
	No	0	2.3 Opciones de conectividad	Wi Fi	50
1.3 Velocidad de procesador	1Ghz	0		Bluetooth	20
	(1Ghz; 1.5Ghz)	10		3G	30
	(1.5Ghz; 2Ghz)	60	2.4 Acelerómetro	Si	100
	> 2Ghz	100		No	0
1.4 Capacidad de almacenamiento	8G		3. Costo	[1044,05; 9817,5]	f(costo)= -0,0114x + 111,9
	(8G- 32G)	20			
	(32G-128G)	50			
	>128G	100			
1.5 Duración de batería	4h	0			
	(4h- 5)	10			
	(5; 6)	40			
	> 6	100			

Ponderación de propuestas

Con las propuestas que hayan cumplido con los requisitos indispensables se realizará el cuadro de valoración de propuestas, del cual saldrá la propuesta seleccionada.

Para completar el cuadro de ponderación hay que identificar para cada una de las propuestas ítem por ítem cual es el atributo ofrecido y luego se realiza el producto del “Peso” del ítem en el Nivel General por el “Valor” asignado al atributo ofertado en cada caso (dividiendo el producto por 100).

Luego se suman los productos obtenidos y se llega a total de la propuesta. En un principio mejor será la propuesta cuanto más cercano a 100 sea su total.

4. Cuadro de propuestas

Item	Peso NG	Propuesta 1			Propuesta 2			Propuesta 3		
		Atributo	Valor	Pond.	Atributo	Valor	Pond.	Atributo	Valor	Pond.
1. Técnico										
1.1 Tamaño de pantalla	13,57"		0	0	10,1"	60	8,1	11,6"	100	13,5
1.2 Disco sólido	4,5	No	0	0	No	0	0	Si	100	4,5
1.3 Velocidad de procesador	9	1,2Ghz	10	0,9	1Ghz	0	0	1,7Ghz	60	5,4
1.4 Capacidad almacenamiento	9	8Gb	0	0	16gb	20	1,8	128gb	100	9
1.5 Duración de batería	9	5hrs	10	0,9	6hrs	40	3,6	10hrs	100	9
2. Funcional										
2.1 Resolución de pantalla	12,25	1024x600	0	0	1280x800	40	4,9	1920x1080	30	3,675
2.2 Ranura tarjetas Sd	7	No	0	0	Si	100	7	Si	100	7
2.3 Opciones de conectividad	10,5	Wi Fi / Bluetooth	70	7,35	Wi Fi / Bluetooth	70	7,35	WiFi	50	5,25
2.4 Acelerómetro	5,25	No	0	0	Si	100	5,25	Si	100	5,25
3. Costo	20	1879	90,48	18,096	3300	74,28	14,856	9250	6,45	1,29
Total				27,246			52,856			63,865

Costos – Concepto de Vida útil

Para lograr una correcta selección es fundamental determinar cuál será la vida útil del bien a adquirir contextualizado en nuestro proyecto. Cualquier bien tiene una vida útil acotada ya sea por desgaste, deterioro o por llegar al límite de sus capacidades.

También se debe tener en cuenta que una vez terminada la vida útil del bien en cuenta que una vez terminada la vida útil del bien en nuestro proyecto éste tiene un valor residual (ya sea en su totalidad o por componentes) que puede ser positivo o negativo en el caso que tengamos que pagar para que sea retirado por ejemplo.

Costos – Cálculo del Costo

Dado que el costo es un ítem fundamental y complejo es conveniente desglosarlo en un cuadro diferente para su cálculo y luego incluirlo en el cuadro como un ítem sin desagregación.

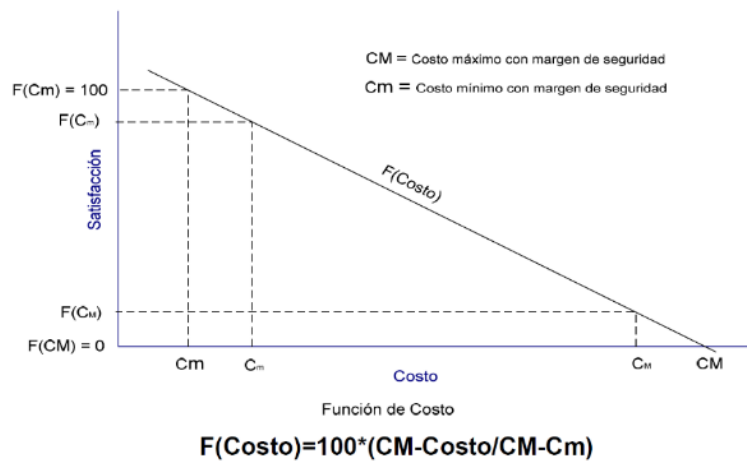
Costo	P1	P2	P3
Precio Compra	1999	3450	9900
Garantía	80	100	200
Valor residual	-200	-250	-450
Total	1879	3300	9650

Costos – Ecuación de la función de costos

Considerando que el costo es un ítem para el cual tenemos valores continuos es lógico pensar que existe una función continua que define la satisfacción en función del costo. Esta función es lineal y con pendiente negativa.

$$F(COSTO) = a * COSTO + b$$

Considerando que antes de recibir las propuestas de los proveedores, por conocimiento de mercado, tenemos un costo mínimo y máximo aproximado. En base a eso y contemplando un margen de seguridad el gráfico de la función quedaría de la siguiente forma:



Costo	Máximo	Mínimo
Precio Compra	9950	1090
Garantía	150	100
Valor residual	-750	-91
Total	9350	1099

Incluyendo un margen de 5% de seguridad, estimamos el coste mínimo y máximo como 1044.05 y 9817.5, entonces la función costo se calcula como:

$$0 = 9817.5 a + b$$

$$100 = 1044.05 a + b$$

$$a = -100/8773,45 = -0,114$$

$$b = 111,9$$

$$f(Costo) = -0.0114x + 111.9$$

Costos: Punto de ponderación

Punto de ponderación: es el valor expresado en unidades monetarias de la diferencia de importes de costo que generan una diferencia de ponderación igual a 1.

$$VPP = \frac{CM - Cm}{Peso\ del\ costo}$$

Pesos/puntos de ponderación

$$VPP = 438,67$$

Costos: Cálculo de valores de atributos lineales mutuamente excluyentes

Al igual que en el costo, la satisfacción brindada por estos atributos puede ser representada por una función lineal. Esta función será de pendiente positiva para aquellos atributos que a mayor valor nos ofrecen mayor satisfacción (por ej. Tamaño de una habitación) y de pendiente negativa para aquellos que a mayor valor nos ofrecen menor satisfacción (por ej. consumo de energía) Utilizando la ecuación de función para asignar los valores se obtendrá una ponderación más acertada para cada atributo.

Se establecen las profundidades mínima y máxima como 0 y 70, se calcula entonces la función profundidad como:

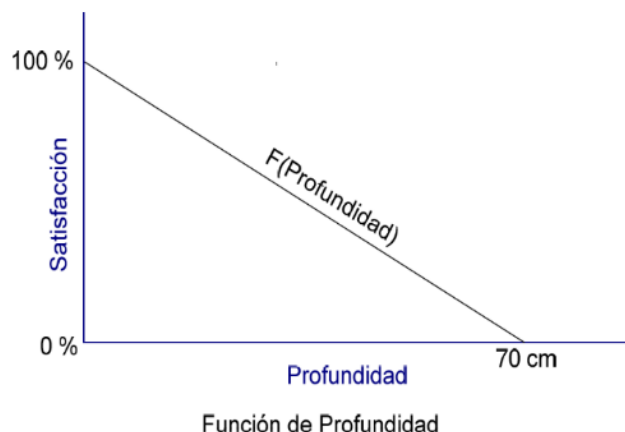
$$0 = a70 + b$$

$$100 = a0 + b$$

$$a = -10/7$$

$$b = 100$$

$$f(x) = (-10/7)x + 100$$



Control y Seguimiento de Proyectos

Un proyecto es un esfuerzo **temporal** comprometido con la creación de un producto o servicio de resultado **único** (PMBOK, **P**roject **M**anagement **B**ody Of **K**nowledge).

- **Temporal** significa que un proyecto tiene principio y fin definidos. El proyecto termina cuando ha alcanzado sus objetivos o resulta claro que no pueden alcanzarse o la necesidad del proyecto no existe más.
- Un proyecto genera productos, servicios o resultados **únicos**
- La **elaboración progresiva** es una característica de los proyectos que acompaña a la temporalidad y unicidad. Esto significa avanzar en pasos e incrementos continuos

Es una organización temporal creada con el propósito de entregar uno o más productos de negocio de acuerdo con un caso de negocio especificado (PRINCE, **P**rojects **I**N **C**ontrolled **E**nvironments).

Los aspectos claves son:

- Foco en la justificación del negocio
- Estructura organizativa definida por el equipo de gestión de proyecto
- **Enfoque de planificación basada en producto**
- Énfasis en la división del proyecto en etapas gestionables y controlables
- Metodología flexible para su aplicación en un nivel apropiado al proyecto

Estándares

A Guide to Project Management Body Of Knowledge representa el estándar para la gestión del proyectos del Project Management Institute de EE.UU., mundialmente reconocido.

PRINCE2 es un método de gestión de proyectos intensamente utilizado por el gobierno y el sector privado del Reino Unido y extendido internacionalmente.

¿Por qué utilizar una metodología para gestionar?

Son demasiado frecuentes las fallas en los proyectos. Las razones variadas. Entre las más comunes encontramos:

- Falta de coordinación de recursos y actividades
- Falta de comunicación entre las partes interesadas que conduce a entrega de productos que no representan lo que el Cliente quiere
- Estimación deficiente de duración y costos que lleva a que el proyecto tome más tiempo y los costos más dinero que lo esperado
- Mediciones insuficientes
- Planificación inadecuada de recursos y actividades
- Falta de control sobre avance del proyecto de modo que no se conoce el estado real hasta que es demasiado tarde
- Falta de control de calidad que resulta en la entregas de productos que son inaceptables o inutilizables
- Dificultad en la clara definición del alcance del proyecto y la gestión de los cambios al mismo

Ciclo PDCA

Existe consenso sobre la existencia de más de un modo de gestionar un proyecto. Las diferentes opciones se basan en la definición de grupos de procesos que constituyen guías para aplicar los conocimientos y habilidades apropiados durante el proyecto. Junto con esa variedad existe un concepto común subyacente para la interacción entre los procesos de gestión de proyecto: el ciclo Plan-Do-Check-Act.

- Ciclo **Plan-Do-Check-Act** creado por *Walter A. Shewhart* y perfeccionado por *William Edwards Deming* (1900-1993) para la mejora continua de la calidad.
 - **Plan**: identificar y analizar el problema.
 - **Do**: elaborar e implementar una solución.
 - **Check**: evaluar los resultados.
 - **Act**: estandarizar la solución y capitalizarla en nuevas oportunidades.
- Walter A. Shewhart (1891-1967), padre del Ciclo PDCA control estadístico de la calidad, creó los famosos *cuadros de control* y el ciclo Plan-Do-Check-Act.
- William Edwards Deming (1900-1993), difundió y aplicó el control estadístico de procesos en Japón a partir de 1950 lo que transformó la economía de ese país.

Fases de un proyecto

Si bien los procesos involucrados en la gestión de un proyecto se suelen extender a lo largo de todo su ciclo de vida, resulta conveniente dividirlo en segmentos temporales por razones técnicas o de gestión a las que suele llamárseles *fases*. Estas fases varían según el método de gestión utilizado y además pueden presentar particularidades en un proyecto determinado.

Daremos, por lo tanto, un enfoque muy general sobre las fases de un proyecto.

- **Pre-proyecto**: se trata de revisar nuestra idea a fin de proveer la información necesaria para decidir si comenzamos el proyecto. Determinar la factibilidad técnica y económica.
- **Inicio**: se trata de que todos los involucrados comprendan qué producirá el proyecto, cuándo, con qué costo y con qué calidad, que se involucren con ello y que se elabore un plan que permita realizarlo.
- **Continuación**: se trata de elaborar los paquetes de trabajo del producto o servicio, controlar el flujo de trabajo de los equipos, gestionar riesgos y problemas y monitorear e informar avance del proyecto.
- **Cierre**: se trata de comprobar que todo se ha realizado, determinar qué debe ser pasado a la organización e informar cómo ha finalizado el proyecto.

Riesgos

Un **riesgo** es un evento o condición incierta que, de ocurrir, afectará **positiva o negativamente** los objetivos de un proyecto – Project Management Body Of Knowledge, PMBOK. Es una contingencia o proximidad de daño (contingencia: cosa que puede o no suceder). Es efecto de la incertidumbre en los objetivos (incertidumbre: falta de conocimiento seguro y claro de algo).

Atributos del riesgo:

- **Probabilidad de ocurrencia**: es la posibilidad de que el riesgo se materialice.
- **Impacto**: es el resultado de la materialización del riesgo.
- **Severidad**: producto de la probabilidad por el impacto.

Enunciación del riesgo

Si [evento o condición incierta expresado en presente], entonces [impacto del riesgo expresado en futuro].

Ejemplo: *si el proveedor X no entrega el server para la base datos en la fecha acordada, entonces se incrementará significativamente el costo de las pruebas del módulo M.*

Connotaciones del riesgo

- **Si** todo tipo de incertidumbre nos parece inaceptable o un signo de falta de previsión o de control
- **Si** estamos inmerso en una cultura organizacional donde quienes gestionan los proyectos tienen una actitud “macho-cowboy” o “yo-lo-puedo-hacer”
- **Entonces** vamos a tener serias dificultades con los riesgos

Gestión del riesgo

Si no es posible evitar la aparición de un riesgo, será posible gestionarlo. La gestión de riesgos es un proceso sistemático que involucra:

- **Identificación**: reconocimiento de las fuentes de riesgo y sus consecuencias potenciales
- **Análisis**: determinación de la necesidad de tratamiento del riesgo y la prioridad de su implementación
- **Tratamiento o respuesta**: selección de opciones para actuar sobre el riesgo y la implementación de las mismas
- **Monitoreo y revisión**: evaluación del progreso en la implementación del tratamiento

Problema

Un problema es un evento o condición esperada o no que afecta positiva o negativamente los objetivos de un proyecto. Un problema inesperado puede ser una modificación de una regulación estatal que impida que un proveedor nos entregue un producto o servicio.

Un problema esperado puede ser un riesgo que se materializa (deja de ser una posibilidad para transformarse en un hecho).

Gestión de problemas

A diferencia de los riesgos –que representan incertidumbre-, los problemas son hechos sobre los que debe actuar la evitar o minimizar consecuencias negativas sobre los objetivos.

En forma similar a los visto en riesgos, los problemas se gestionan con un proceso cuyas etapas son:

- Registro
- Evaluación
- Resolución
- Monitoreo

Seguimiento y control

Cómo controlar y monitorear

“Cuando se puede medir aquello de lo que se está hablando y expresarlo numéricamente se sabe algo acerca de ello, pero cuando no se lo puede medir, su conocimiento es escaso e insatisfactorio” [Lord Kelvin: “Electrical Units of Measurement”, 1883].

“No se pueden controlar lo que no se puede medir” [Tom DeMarco: “Controlling Software Projects: Management, Measurement, and Estimation”, 1982].

Dada la evolución progresiva de los proyectos, necesitamos realizar mediciones para determinar su grado de avance. Comparando el grado de avance medido con el esperado verificaremos si se observan desvíos significativos respecto de lo planificado. Si ese resulta el caso, tomaremos acciones correctivas. La información de avance del proyecto (incluye alcance, cronograma, costos, calidad, equipo de trabajo, riesgos y problemas) y el análisis de la misma se vuelca en un informe de seguimiento que es tratado por la dirección del proyecto.

EVM (Gestión del valor ganado)

Es una metodología de gestión para **integrar alcance, cronograma y recursos**, y para medir el rendimiento y el avance del proyecto en forma objetiva.

El rendimiento se mide determinando el costo presupuestado del trabajo realizado (es decir, el valor ganado) y comparándolo con el costo real del trabajo realizado.

El avance se mide comparando el valor ganado con el valor planificado.

Variables principales:

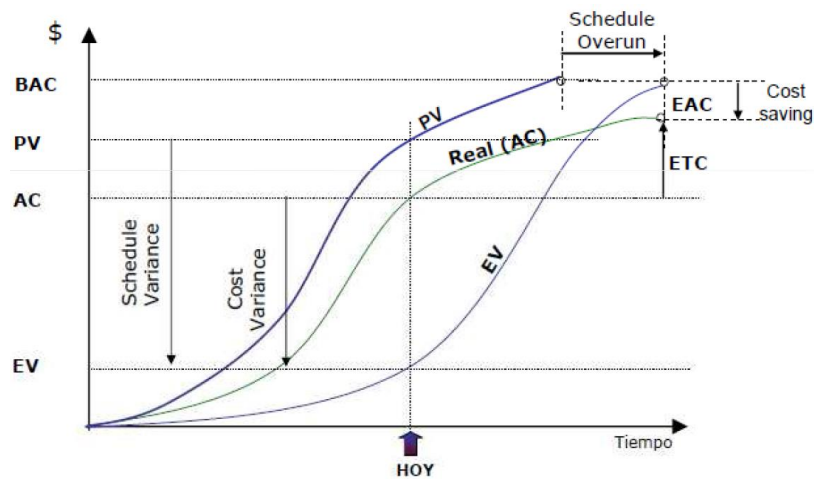
- EV: Valor ganado. Es el costo que se presupuestó para el trabajo realizado.
- PV: Valor planeado. Es el costo que se presupuestó para el trabajo planeado.
- AC: Costo actual. Es el costo efectivamente gastado para realizar el trabajo actual.

Variables secundarias:

- EAC: Estimado a la Conclusión. Es el valor proyectado a la finalización del proyecto.
- ETC: Estimación para finalizar. Es la estimación del trabajo que aún resta para completar el proyecto.
- BAC: presupuesto total. Es el presupuesto inicial previsto para el proyecto.
- VAC: Variación a la conclusión.

Fórmulas:

- CV (Variación de costos): $CV = EV - AC$
- SV (Variación de cronograma): $SV = EV - PV$
- SPI (Índice de desempeño del cronograma): $SPI = EV / PV$
- CPI (Índice de desempeño del presupuesto): $CPI = EV / AC$
- $EAC = BAC / CPI$
- $VAC = BAC - EAC$
- $ETC = EAC - AC$



De acuerdo a los valores que tomen los índices de programación y costes, se tiene lo siguiente:

- Si $SV=0$ y $SPI=1$, el proyecto está a tiempo.
- Si $SV>0$ y $SPI>1$, el proyecto está adelantado con respecto al cronograma.
- Si $SV<0$ y $SPI<1$, el proyecto está retrasado con respecto al cronograma.
- Si $CV=0$ y $CPI=1$, el proyecto está dentro del presupuesto.
- Si $CV>0$ y $CPI>1$, el proyecto está por debajo del presupuesto.
- Si $CV<0$ y $CPI<1$, el proyecto está por encima del presupuesto.

Ejercicio 1

Se debe construir una estructura de 4 lados, cada uno de los cuales demandan 1 día de trabajo y tiene un presupuesto de \$1000.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Al término del 3er día
Lado 1	I -----F				Completo \$1000
Lado 2		I -----FP	-----F		Completo \$1200
Lado 3			IP----I-----FP		50% hecho \$600
Lado 4				IP-----FP	No comenzado

I: Inicio Real, F: Fin real, IP: Inicio Planeado, FP: Fin planeado

Calcular, al término del 3° día, los valores PV, EV, AC, BAC, CV, CPI, SV, SPI, EAC y ETC.

Ejercicio 2

Se debe hacer un tratamiento en una superficie de 100 m², con un costo de \$10 por m² y una duración de trabajo total de 4 días (25m² por día). Complete el siguiente cuadro:

Concepto	Avance			
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
m ² construidos acumulados	30	40	60	90
Costos / Día	\$280	\$120	\$210	\$270
PV				
EV				
AC				
CV				
SV				
SPI				
CPI				

Unidad 7: Auditoría, Seguimiento y Control de Proyectos

Introducción a la función de auditoría

Cabe mencionar que la auditoría de sistemas no se encuentra desligada de una auditoría general (que comprende también aspectos contables y operativos) de una empresa, por ello sus funciones integran el plan general de la misma. Las auditorías pueden ser realizadas por gente de la misma empresa, o por auditores externos. De allí la división de auditorías externas e internas. El objetivo de la auditoría interna es ayudar a la gerencia a ejecutar sus funciones con efectividad, lo que implica las siguientes actividades:

- Revisión o evaluación de la adecuación, profundidad y aplicación de controles.
- Determinación del cumplimiento de las políticas, planes y procedimientos establecidos.
- Verificación de la adecuada registración de los activos de la empresa y su resguardo frente a pérdidas.
- Recomendaciones sobre el mejoramiento operativo.

Generalmente, las auditorías contables son de tipo externo, mientras que las operativas son de tipo interno. La auditoría de sistemas tiene naturaleza operativa (Revisiones de controles de aplicaciones o de sistemas lógicos de seguridad, por ejemplo).

El auditor, deberá tener independencia de criterio a la hora de realizar una auditoría. Eso se logrará identificando una correcta estructura organizacional y a su objetividad. La organización deberá estar estructurada de manera tal que la función de la auditoría interna dependa de un funcionario que posea suficiente autoridad como para tomar acción sobre el personal, frente a recomendaciones o hallazgos que el auditor pueda mencionar. La objetividad del mismo, se manifiesta mediante la imposibilidad de que el auditor se involucre en el desarrollo e instalación de procedimientos que deban luego ser motivo de examen y revisión por el mismo implementador.

Auditoría de sistemas

La auditoría de sistemas se define como la revisión sistemática organizada de los sistemas en funcionamiento para ver si en ellos se verifican las propiedades de:

- VIGENCIA de los objetivos planeados como base del diseño original.
- CONCORDANCIA del sistema con los objetivos.
- PERMANENCIA del diseño por no haber sufrido alteraciones que lo degradan operativamente.
- EFICIENCIA del sistema

La auditoría de sistemas de información concentra sus esfuerzos en los aspectos relacionados con el control de sistemas. En consecuencia, la auditoría debe asegurar, con respecto a los sistemas, lo siguiente:

- La existencia de pistas de auditoría, de modo tal que las operaciones puedan ser rastreadas a través de todo el sistema.
- La existencia de controles adecuados con respecto a la entrada de datos y al mantenimiento de la integridad de los mismos, así como también de las transacciones que se efectúan con ellos a través del segmento computarizado del sistema.
- El manejo adecuado de las excepciones y de los rechazos originados por los controles de entrada de datos, y el aseguramiento de su incorporación al sistema en los casos que corresponda.
- El aseguramiento de que las políticas corporativas y el cumplimiento de reglamentos gubernamentales hayan sido incorporados al sistema.
- La verificación de que los sistemas se comporten conforme fueron definidos.
- El control de que las modificaciones que se operen sobre los sistemas sean debidamente autorizadas por el nivel jerárquico que corresponda.
- La existencia de condiciones y procedimientos de seguridad que protejan los datos de la organización.
- El aseguramiento de la adecuada interconexión entre los diversos sistemas.

El control Interno

La evaluación del control interno es necesaria para determinar el alcance de las pruebas a las cuales deben restringirse los procedimientos de auditoría.

Los tipos de controles que constituyen los componentes de un sistema de control interno son los siguientes:

- Controles contables internos: conciernen a la salvaguardia de los activos y a la confiabilidad de los riesgos contables.
- Controles operativos: inherentes a las operaciones, funciones y actividades diarias. Garantizan que las operaciones satisfagan los objetivos del negocio.
- Controles administrativos: destinados a controlar la eficacia en un área funcional, en cumplimiento de las políticas gerenciales y su adhesión a las normas de la administración.

De las definiciones anteriores surgen los objetivos de control:

- Resguardo de activos
- Cumplimiento de políticas corporativas y exigencias legales.
- Verificación de la exactitud e integridad de las transacciones.
- Aseguramiento de la confiabilidad de los procesos.
- Control de la eficiencia y economía de las operaciones.

Todo sistema de control interno tiene limitaciones. Por eso puede brindar solo una seguridad “razonable” en el logro de sus objetivos. Estas limitaciones surgen de las siguientes circunstancias:

- El control se ejerce principalmente hacia las operaciones respectivas.
- Ejercer control implica un costo.
- Siempre estará latente la posibilidad de burlar en control que se apoya en la separación de funciones. (Violación del control por oposición de intereses)

Categorías de controles

Control Preventivos: Diseñados para evitar que se produzca un error, omisión o acto doloso.

Control Correctivo: Corrige errores, omisiones o actos maliciosos.

Control de Detección: Detectan que se ha producido un error, omisión o acto malicioso, e informan de su aparición.

Tipos de pruebas

En las auditorías se distinguen dos categorías de pruebas: Las de cumplimiento y las sustantivas.

Una prueba de cumplimiento tiene por objeto determinar si los controles se ajustan a las políticas y procedimientos de la organización, y si se aplican conforme a la descripción de la documentación de los programas de computación, mientras que las pruebas sustantivas intentan verificar la adecuación de los controles existentes para proteger a la organización de actividades fraudulentas.

Áreas de la auditoría de sistemas de información

- Revisión de controles generales: Son los que afectan a la estructura organizacional, a las políticas y procedimientos y al ambiente de control de los sistemas de información.
- Revisión de las operaciones de procesamiento de información: Se refiere a todas las operaciones que se realizan dentro del entorno informático.
- Revisión de seguridad: Abarca la revisión de la calidad de acceso lógico, acceso físico y de los controles del ambiente informático.
- Revisión del SW del SO: Se relaciona con la revisión de las políticas y procedimientos de desarrollo y adquisición mantenimiento del SW del SO.
- Revisión de la metodología para el desarrollo de sistemas de información: Abarca la revisión de la metodología empleada, las normas y los procedimientos para el desarrollo, la adquisición y mantenimiento del SW dentro del ciclo de vida del desarrollo de sistemas u otras estrategias que se adopten.
- Revisión de los controles del SW de aplicación: Comprende la revisión y evaluación de las fortalezas y debilidades de los puntos de control y procedimientos de control que deben permanecer insertos en los sistemas de aplicación de la organización.
- Plan de contingencias: Consiste en Verificar la existencia y aplicación de políticas y procedimientos referentes a recuperación de información y continuidad de operaciones en caso de presentación de desastres.

Pasos para la ejecución de una auditoría de sistemas de información

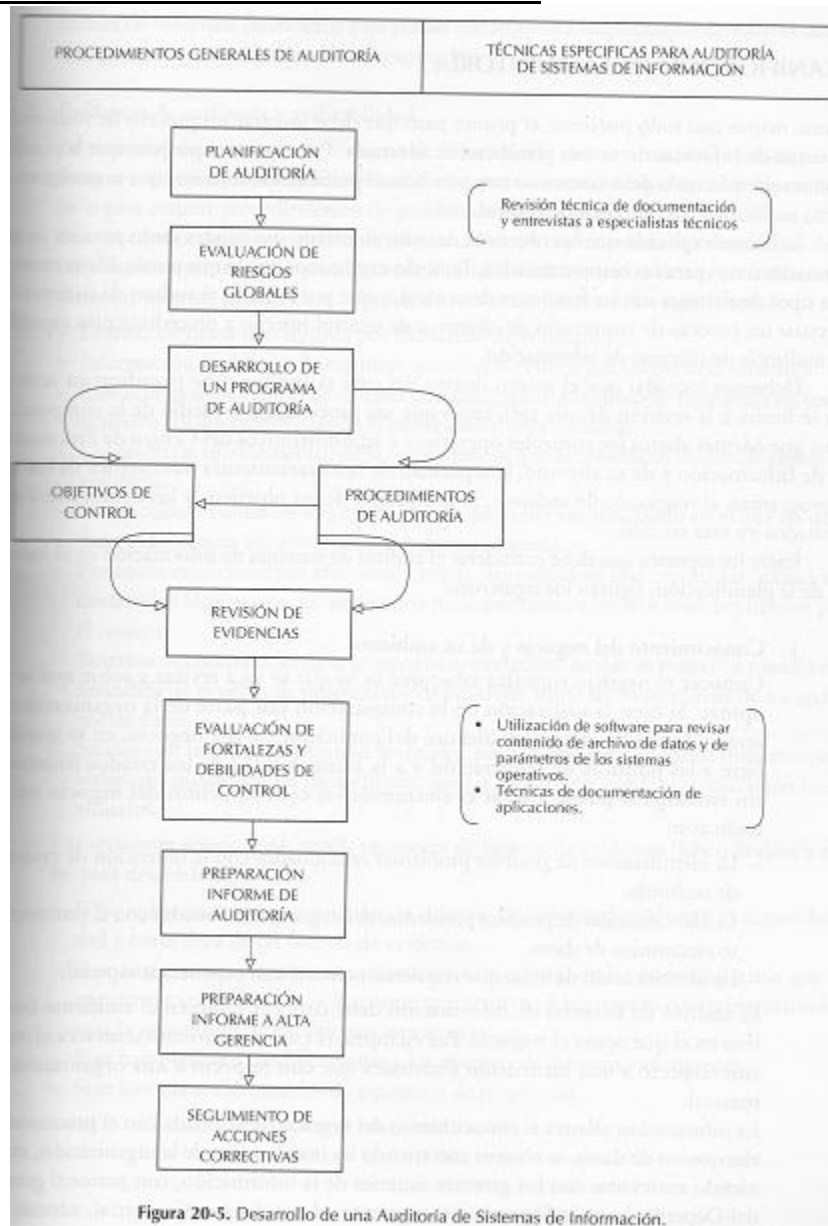


Figura 20-5. Desarrollo de una Auditoría de Sistemas de Información.

Planificación de la auditoría

En la misma deberá conocerse el perfil de los objetivos que se persiguen con dicha auditoría y cuáles son los objetivos de control. Cabe recordar que el marco dentro del cual el auditor debe planificar su actividad no se limita simplemente a la revisión de una aplicación, sino que además abarcará todos los controles operativos y administrativos, la seguridad y la infraestructura informática de los datos y programas, el resguardo de archivos, la protección de los objetivos, etc. Por ello, los aspectos más destacados que se deberán considerar al momento de la planificación son:

- 1) Conocimiento del negocio y de su ambiente
 - a. Saber qué se va a revisar y sobre qué se va a opinar. Para ello deberá contar con:
 - i. La identificación de posibles problemas relacionándolos con la obtención de evidencias de auditorías.
 - ii. La identificación de posibles problemas del negocio relacionados con el procesamiento electrónico de datos.
 - iii. La identificación de áreas que requieran personal con experiencia especial.
- 2) Evidencia de auditorías y auditabilidad
 - a. La actividad de Auditoría de Sistemas de información debe contar con la existencia de fuentes verificables de evidencia de auditoría, que son necesarias para probar los controles o para realizar procedimientos de pruebas de sustanciación.

Factores de afectan la complejidad de una auditoría de sistemas de información

FACTORES QUE AFECTAN LA COMPLEJIDAD DE UNA AUDITORÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
FACTORES	CONDICIONES QUE IMPLICAN UN AUMENTO DE COMPLEJIDAD
Objetivos de la auditoría de sistemas de información	Situaciones en que las expectativas respecto de los resultados de la auditoría exceden los requerimientos para detectar errores relevantes, tales como un análisis de la eficiencia del procedimiento de la información.
Evidencia de auditoría	La ausencia de salidas impresas con detalle de las transacciones o la falta de homogeneidad y frecuencia en la aplicación de controles.
Características de las aplicaciones de computación	Lógica de procesamiento compleja, incluso de fórmulas o cálculos no explicados con claridad, generación interna de datos que ingresan automáticamente sin evidencias a otra fase del proceso, datos que provienen de otras fases sin una clara determinación de su lógica de generación.
Confiabilidad en los controles	Ausencia o debilidad de los controles requeridos por los sistemas en cuanto a responsabilidad del usuario como a los que deberían estar incorporados a los sistemas.
Estabilidad de los sistemas de información	La ejecución frecuente de modificaciones a los sistemas en vigencia o introducción de nuevos.
Grado de complejidad de los recursos informáticos	Utilización de tecnología sofisticada (hardware y software).
Descentralización extendida	Transferencia de datos entre múltiples puntos. Falta de normalización de los procedimientos.
Técnicas de auditoría	Necesidad de aplicar técnicas de auditoría que impliquen el uso de la computadora.

Selección del área o aplicación a auditar

El auditor no podrá auditar todos los sistemas al mismo tiempo. Para ello deberá establecer criterios que faciliten el ordenamiento y la selección de la muestra a auditar. Estos son:

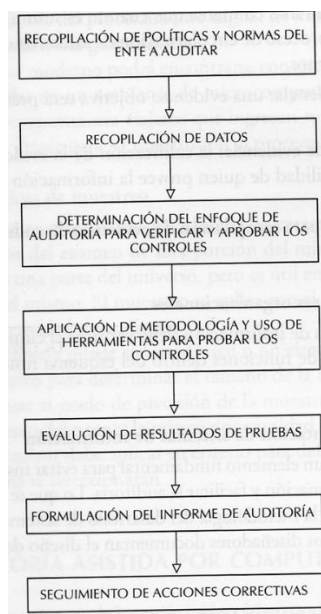
- 1) Nivel de los activos controlados por el sistema
- 2) Dimensión de la aplicación
- 3) Impacto sobre las decisiones
- 4) Expectativa de vida de la aplicación
- 5) Sensitividad de la información

Carta de Auditoría

El trabajo de auditoría exige el apoyo de los niveles jerárquicos más altos dentro de la organización. Para poder reportar a los mismos se utilizan dos tipos de documentos; LA CARTA FUNDAMENTAL y la CARTA FUNDAMENTAL DEL PROYECTO. La primera define el grado de autoridad, el alcance y responsabilidad de la función de auditoría, la segunda, sin embargo determinará los objetivos de la misma para cada área o aplicación a auditar. La misma incluye el cronograma de actividades, los recursos y áreas que abarca el trabajo e informes a formular.

Desarrollo del programa de auditoría

Una vez finalizada la planificación, quedará definido el tema y área que se va a auditar, el objetivo de la auditoría, su alcance, las habilidades técnicas y recursos necesarios y la identificación de las fuentes de información para ejecutar pruebas y revisiones.



La evidencia en auditoría

El concepto de “Evidencia” es definido como el conjunto de información que ha reunido y que dispone el auditor para determinar si el ente, o los datos auditados han cumplido con los criterios u objetivos de la auditoría en cuestión. Las fuentes de la evidencia pueden ser los resultados de las pruebas de auditoría efectuadas o de las entrevistas con responsables de área, la documentación examinada u observaciones propias del auditor.

La evidencia debe reunir condiciones de calidad y cantidad. Dicha evidencia deberá ser entonces, competente y suficiente. Además la evidencia deberá ser confiable, y para ello se definen algunos parámetros a tener en cuenta. A saberse:

- 1) Evidencia de fuente externa.
- 2) Objetividad de la evidencia.
- 3) Calidad de la fuente de la evidencia.

Para reunirse de evidencias potables, el auditor cuenta con diversas técnicas de recopilación de evidencia. Las mismas son detalladas a continuación:

- a) Revisión de estructuras organizacionales: El auditor deberá verificar el cumplimiento de los criterios referidos a segregación de funciones dentro del esquema funcional del procesamiento de la información.
- b) Revisión de documentación de sistemas de información: La documentación es un elemento fundamental para evitar malos entendidos, producir mejores sistemas de información y facilitar la auditoría. Lo que se documenta es el resultado de los pasos que integran la metodología de desarrollo de sistemas. Los usuarios documentan sus requerimientos y los diseñadores documentan el diseño de los procesos.
- c) Aplicación de técnicas de muestreo: El muestreo se aplica para reducir el tiempo y el costo de una auditoría. El mismo puede ser o no estadístico, en cuyo caso uno dependerá exclusivamente de algún método objetivo para la selección del tamaño de la muestra y los criterios de selección de la misma, mientras que en el otro se basará exclusivamente en el criterio del auditor para definir el tamaño la muestra y el método de selección de la misma.

Los informes de auditoría

La auditoría deberá concluir con un informe y en su posterior seguimiento, y también con los cursos de acción que debieran seguir como consecuencia de las recomendaciones contenidas en el informe.

Dicho informe debe reflejar las conclusiones a las cuales arribó el auditor luego del desarrollo de la auditoría.

El informe tiene la opinión del auditor, por tanto él deberá definir cuáles han sido las fortalezas y las debilidades del proceso de auditoría al que se ha sometido el objeto de estudio.

Para poder determinar esas debilidades, el auditor puede utilizar una matriz de control, en la que registrará: sobre el eje vertical, los errores que puedan presentarse, y sobre el horizontal, los controles a través de los cuáles se pueden detectar o corregir esos errores. El auditor deberá apelar a su juicio profesional en el momento de decidir cuáles de las evidencias detectadas incorporará en su informe de auditoría. Para ello evaluará el grado de materialidad de los hallazgos, teniendo en cuenta el nivel de la estructura empresarial que se verá afectado por las observaciones y recomendaciones. El informe de auditoría conforma uno de los productos finales del trabajo del auditor. Es el elemento de comunicación entre el auditor y la alta gerencia, como también, el elemento de transmisión de observaciones y recomendaciones.

Los informes de auditoría tienen por lo general, una determinada estructura y un determinado contenido:

INFORME DE AUDITORÍA

1) Introducción

Debe incluir los objetivos de auditoría, el área o funciones abarcadas, el período que cubrió la revisión y el alcance o extensión de los procedimientos de auditoría utilizados.

2) Descripción de hallazgos y formulación de recomendaciones

Se incluirán las fuentes de las evidencias.

3) Detalles de las acciones correctivas a desarrollar

4) Expresión de la opinión del auditor sobre la situación encontrada

Se refiere a la adecuación de los controles, grado de cumplimiento de los mismos y conclusión sobre los procedimientos que fueron sujetos a revisión. La opinión del auditor debe quedar respaldada en el informe a través de las evidencias recopiladas durante la ejecución de la revisión.

5) Anexos

Tienen el propósito de mencionar información muy detallada a la que el lector podrá recurrir o no de acuerdo a su interés o predisposición. Se trata de detalles que podrían ser importantes, pero cuya inclusión en el texto principal puede provocar en el lector la desviación de su atención del tema básico hacia detalles secundarios. Cuando el informe incluye anexos en el texto del mismo deberá hacerse referencia a la información ampliatoria o aclaratoria.

Cuando el informe es elaborado y presentado por un auditor independiente, existen cuatro posibilidades en cuanto a tipos de informe:

- Informe sin salvedades
- Informe con salvedades
- Informe con opinión adversa
- Informe sin opinión