



Ingeniería de software II

Mantenimiento



Mantenimiento

- » Atención del sistema a lo largo de su evolución después que el sistema se ha entregado.
- » A esta fase se la llama “Evolución del Sistema”.
- » En ocasiones debe realizarse mantenimiento a sistemas “heredados”.

2



Mantenimiento

» Es necesario evaluar cuándo es conveniente cerrar el ciclo de vida de ese sistema y reemplazarlo por otro.

La decisión se toma en función del costo del ciclo de vida del viejo proyecto y la estimación del nuevo proyecto

En ocasiones la complejidad del sistema crece por los cambios.

3

Mantenimiento

- » Solucionar errores
 - » Añadir mejoras
 - » Optimizar
-
- » Esto provoca altos costos adicionales



4

EL FENÓMENO DE LA
"BARRERA DE MANTENIMIENTO"

Mantenimiento - Características

- » Su consecuencia es la disminución de otros desarrollos.
- » Las modificaciones pueden provocar disminución de la calidad total del producto.
- » Las tareas de mantenimiento generalmente provocan reiniciar las fases de análisis, diseño e implementación.
- » Mantenimiento estructurado vs. no estructurado.
- » Involucra entre un 40% a 70% del costo total de desarrollo.
- » Los errores provocan insatisfacción del cliente.
- » Pueden existir efectos secundarios sobre código, datos, documentación.

5



Mantenimiento - ¿Por qué es problemático?

- » No es un trabajo atractivo
- » No siempre en el diseño se prevén los cambios
- » Es difícil comprender código ajeno, más aún sin documentación o con documentación inadecuada

6



Actividades de Mantenimiento

Debe utilizarse un mecanismo para realizar los cambios que permita: identificarlos, controlarlos, implementarlos e informarlos

El proceso de cambio se facilita si en el desarrollo están presentes los atributos de claridad, modularidad, documentación interna del código fuente y de apoyo

7



Mantenimiento – Ciclo de mantenimiento

- »Análisis:

 - comprender el alcance y el efecto de la modificación*

- »Diseño:

 - rediseñar para incorporar los cambios*

- »Implementación:

 - recodificar y actualizar la documentación interna del código*

- »Prueba:

 - revalidar el software*

- »Actualizar la documentación de apoyo

- »Distribuir e instalar las nuevas versiones

8



Facilidades en el desarrollo para ayudar al mantenimiento

»Análisis:

Señalar principios generales, armar planes temporales, especificar controles de calidad, identificar posibles mejoras, estimar recursos para mantenimiento

»Diseño arquitectónico:

Claro, modular, modificable, con notaciones estandarizadas

»Diseño detallado:

Notaciones para algoritmos y estructuras de datos, especificación de interfaces, manejo de excepciones, efectos colaterales

»Implementación:

Indentación, comentarios de prólogo e internos, codificación simple y clara

»Verificación:

Lotes de prueba y resultados

Tipos de Mantenimiento

- » Mantenimiento correctivo:

Diagnóstico y corrección de errores.

- » Mantenimiento adaptativo:

Modificación del software para interaccionar correctamente con el entorno.

- » Mantenimiento perfectivo:

Mejoras al sistemas.

- » Mantenimiento preventivo:

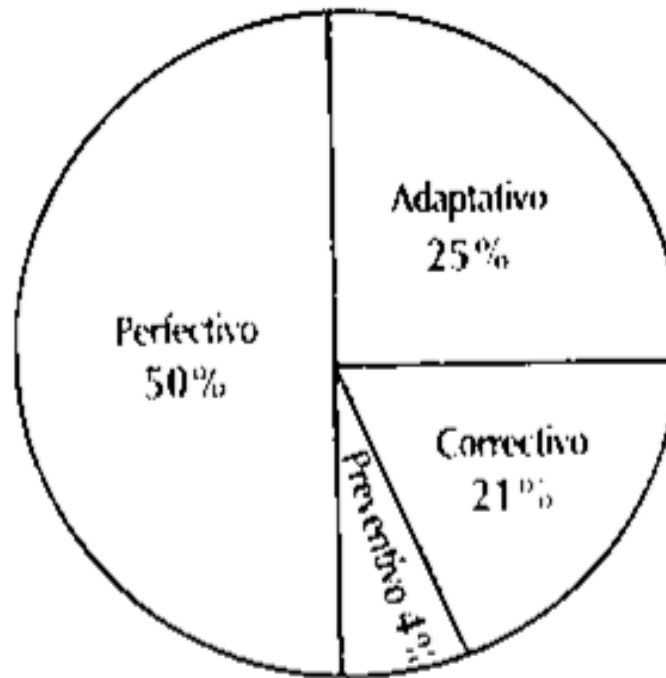
Se efectúa antes que haya una petición, para facilitar el futuro mantenimiento. Se aprovecha el conocimiento sobre el producto.

10



Mantenimiento

»Tipos de Mantenimiento



11

Mantenimiento - Métricas

- » Tiempo de reconocimiento del problema
- » Tiempo de búsqueda de herramientas para mantenimiento
- » Tiempo de análisis del problema
- » Tiempo de especificación de cambios
- » Tiempo activo de modificación
- » Tiempo de prueba local
- » Tiempo de prueba global
- » Tiempo de revisión de mantenimiento
- » Tiempo total de recuperación

12



Mantenimiento - Evaluación

- » Promedio de fallas por ejecución
- » Total de personas-hora por cada categoría de mantenimiento
- » Promedio de cambios por programa, lenguaje y tipo de mantenimiento
- » Promedio personas-hora por sentencias añadidas y eliminadas
- » % de peticiones de mantenimiento por tipos

13



Mantenimiento

»En general las características de los sistemas son:

Viejos.

Sin metodología ni documentación.

Sin modularidad.

»Las opciones posibles son:

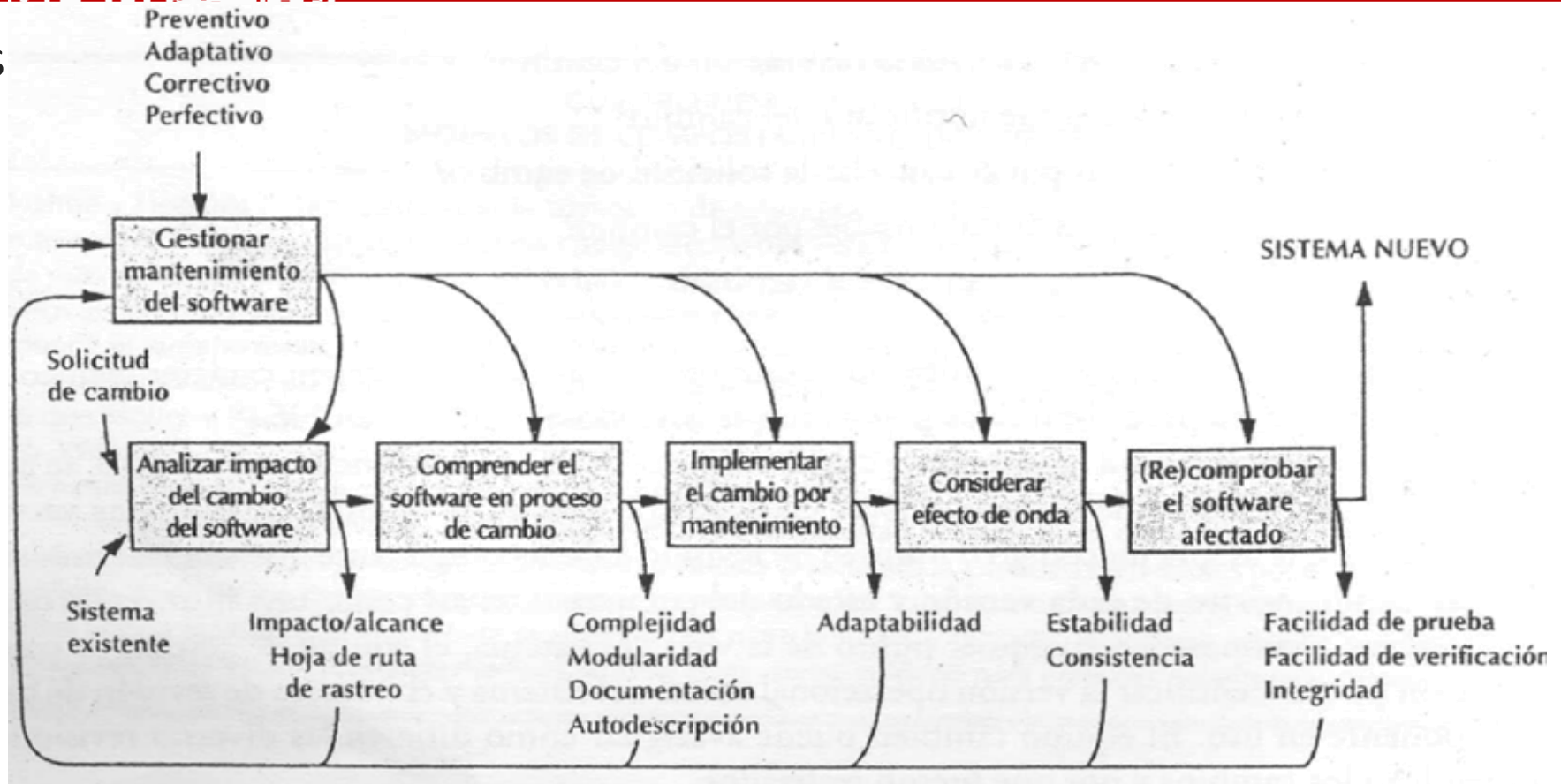
Modificar agregando comentarios y respetando un estilo.

Rediseñar, recodificar y probar partes o el sistema.

14

Mantenimiento

» Actividades



15

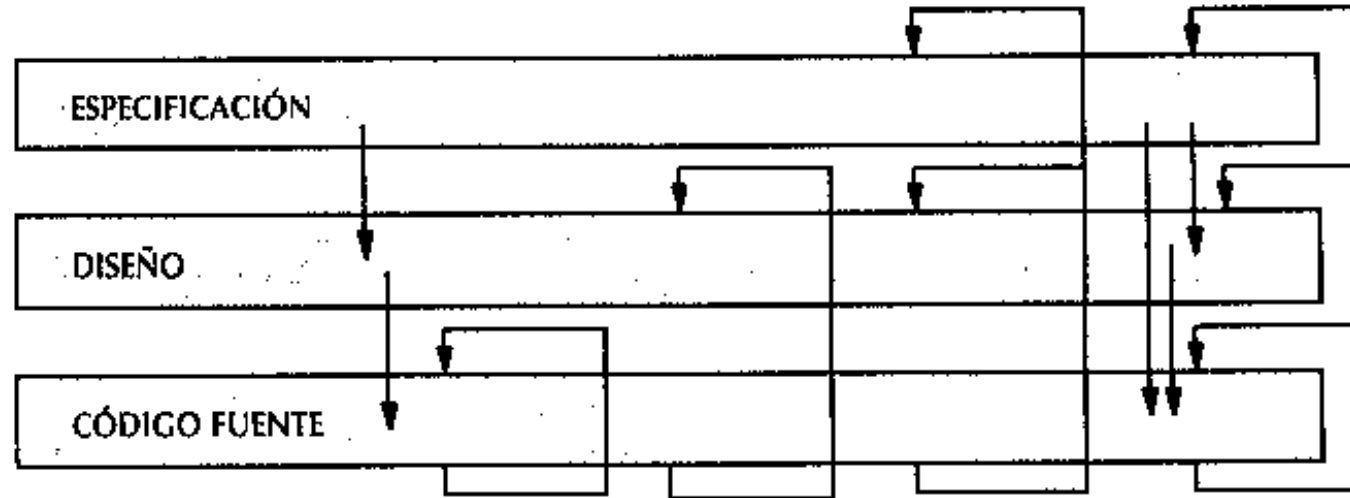
Rejuvenecimiento del Software

- » Es un desafío del mantenimiento, intentando aumentar la calidad global de un sistema existente
- » Contempla retrospectivamente los subproductos de un sistema para intentar derivar la información adicional o reformarlo de un modo comprensible
- » Tipos de Rejuvenecimiento
 - Re-documentación
 - Re-estructuración
 - Ingeniería Inversa
 - Re-ingenería

16



Rejuvenecimiento del Software



*Ingeniería
progresiva*
• avanza
a través del
proceso

Reestructuración
• desde el código
• representa
internamente
• simplifica
iterativamente
la estructura
y elimina
código
muerto
• regenera
el código

*Reestructuración
de documentos*
• desde el código
• informa el
análisis estático
sobre estructura,
complejidad,
volumen,
datos, etc.
• no está basado
en métodos
de software

Ingeniería inversa
• desde el código
• produce
especificación
y diseño basados
en métodos
aceptados del
software
• gestiona la
representación

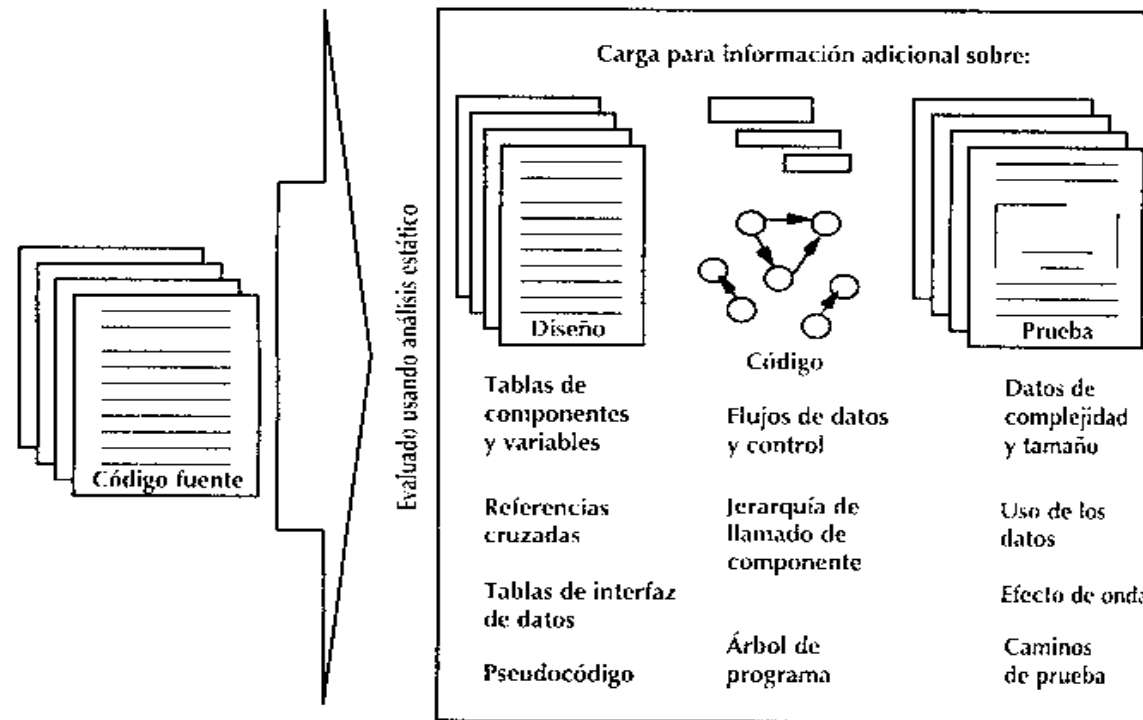
Reingeniería
• desde el código
• hace ingeniería
reversa del código
• hace ingeniería
progresiva:
completa y modifica
la representación,
regenera el código

17

Rejuvenecimiento del Software

» Re-documentación

Representa un análisis del código para producir la documentación del sistema

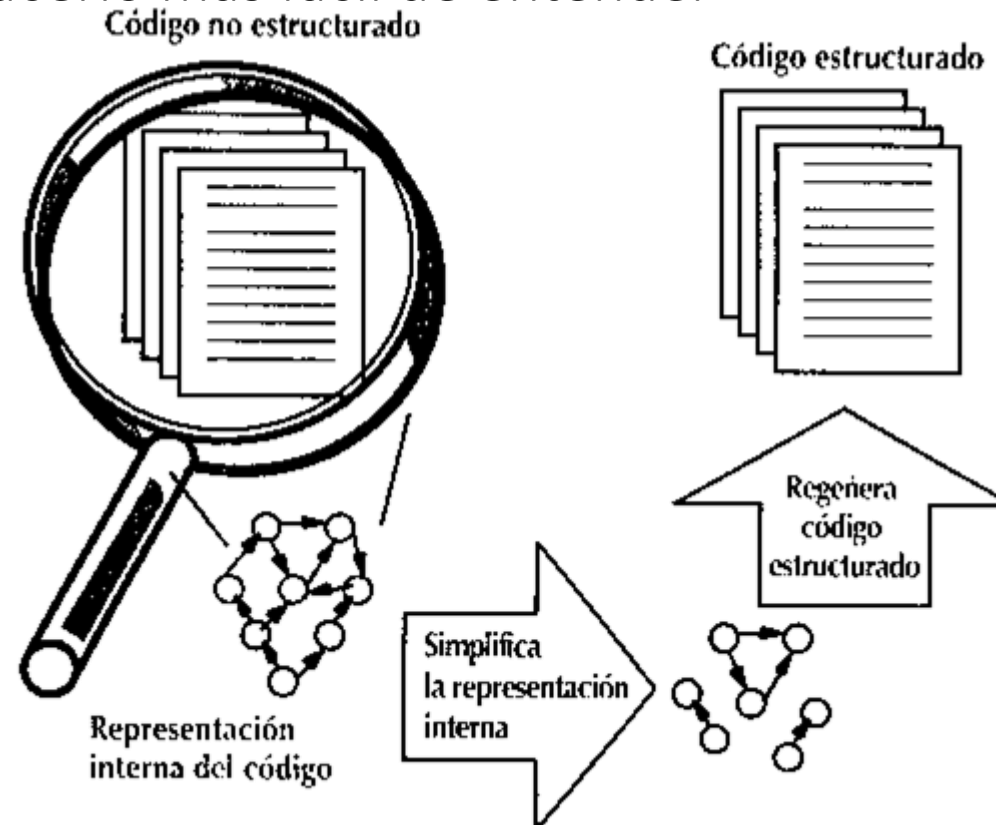


18

Rejuvenecimiento del Software

» Re-estructuración

Se reestructura el software para hacerlo mas fácil de entender

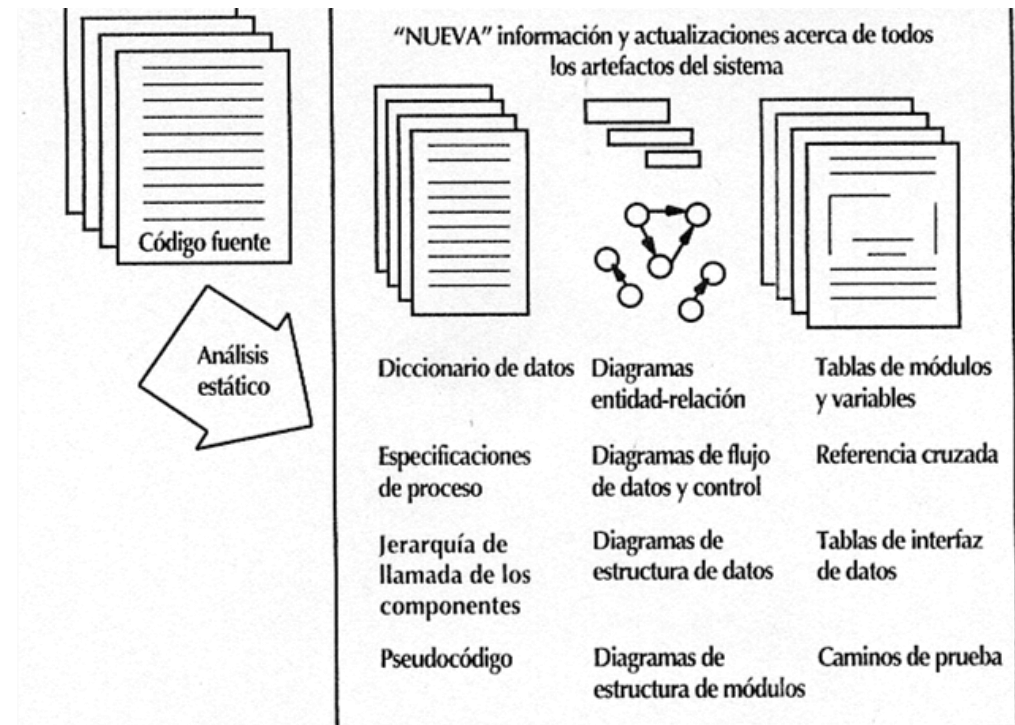


19

Rejuvenecimiento del Software

» Ingeniería Inversa

Parte del código fuente y recupera el diseño y en ocasiones la especificación, para aquellos sistemas en los que no hay documentación.



Fuente: »Pfleeger Cap. 11

20



Rejuvenecimiento del Software

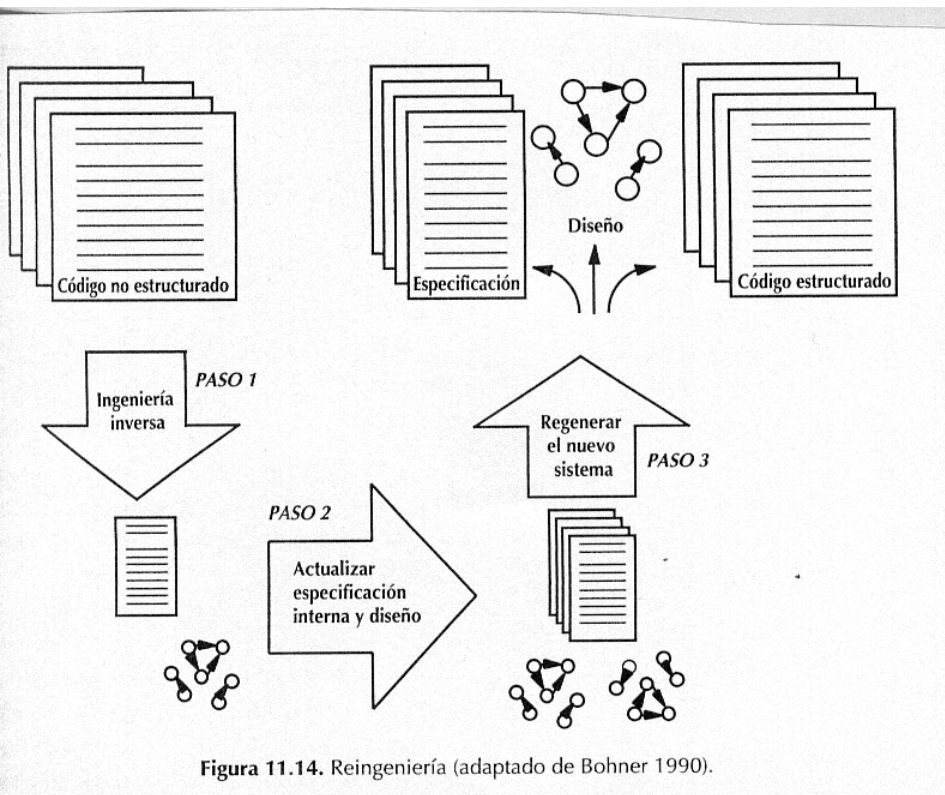


Figura 11.14. Reingeniería (adaptado de Bohner 1990).

» Re-ingeniería

Extensión de la ingeniería Inversa

Produce un nuevo código fuente correctamente estructurado, mejorando la calidad sin cambiar la funcionalidad del sistema

21



Ingeniería de Software II

Auditoría Informática



Auditoría Informática - Concepto

»Auditoría

Es un examen crítico que se realiza con el objeto de evaluar la eficiencia y la eficacia de una sección o de un organismo y determinar cursos alternativos de acción para mejorar la organización y lograr los objetivos propuestos.

23

No es una actividad meramente mecánica que implique la aplicación de ciertos procedimientos cuyos resultados son de carácter indudable. Requiere de un juicio profesional, sólido y maduro, para juzgar los procedimientos que deben seguirse y evaluar los resultados obtenidos.

Puede ser interna, externa o una combinación de ambas.

Auditoría Informática - Concepto

» Por lo tanto, es la revisión y evaluación de:

- los controles, sistemas y procedimientos de la informática;
- los equipos de cómputo, su utilización, eficiencia y seguridad;
- la organización que participa en el procesamiento de la información, a fin de que por medio del señalamiento de cursos alternativos se logre una utilización más eficiente, confiable y segura de la información que servirá para una adecuada toma de decisiones.

24



Auditoría Informática - Concepto

- » Permite definir estrategias para prevenir delitos o problemas legales, definir seguridades de accesos en el sistema, documentar los cambios de configuración, verificar la aplicación de normas de calidad.
- » Es una actividad preventiva, el auditor sugiere.
- » Los procedimientos de auditoría en informática varían de acuerdo con la filosofía y técnica de cada organización y departamento de auditoría en particular.
- » La auditoría en informática debe evaluar todo (informática, organización del centro de cómputo, computadoras, comunicación y programas)

25



Auditoría Informática - Definiciones

“Es una función que ha sido desarrollada para asegurar la salvaguarda de los activos de los sistemas de computadoras, mantener la integridad de los datos y lograr los objetivos de la organización en forma eficaz y eficiente”. **Ron Weber.**

26

“Es la verificación de los controles en las siguientes tres áreas de la organización (informática): Aplicaciones, Desarrollo de sistemas, Instalación del centro de cómputos”. **William Mair.**



Auditoría Informática - Objetivos

- » Salvaguardar los activos. Se refiere a la protección del hardware, software y recursos humanos.
- » Integridad de datos. Los datos deben mantener consistencia y no duplicarse.
- » Efectividad de sistemas. Los sistemas deben cumplir con los objetivos de la organización.
- » Eficiencia de los sistemas. Que se cumplan los objetivos con los menores recursos.
- » Seguridad y confidencialidad.

27



Influencia de la auditoría en informática

Factores que pueden influir en la organización a través del control y la auditoría en informática:

- » Controlar el uso de la computadora.
- » Los altos costos que producen los errores en una organización.
- » Abuso en las computadoras.
- » Posibilidad de pérdida de capacidades de procesamiento de datos.
- » ...

28



Influencia de la auditoría en informática

- » Posibilidad de decisiones incorrectas.
- » Valor del hardware, software y personal.
- » Necesidad de mantener la privacidad individual.
- » Posibilidad de pérdida de información o mal uso de la misma.
- » Toma de decisiones incorrectas.
- » Necesidad de mantener la privacidad de la organización.

29



Auditoría Informática – Campo de acción

1. Evaluación administrativa del área de informática.
2. Evaluación de los sistemas y procedimientos, y de la eficiencia que se tiene en el uso de la información.
3. Evaluación del proceso de datos, de los sistemas y de los equipos de cómputo (software, hardware, redes, bases de datos, comunicaciones).
4. Seguridad y confidencialidad.
5. Aspectos legales de los sistemas y de la información.

30



Campo de acción - Evaluación administrativa del área de informática

- » Los objetivos del área informática (departamento, dirección o gerencia informática)
- » Metas, planes, políticas y procedimientos de procesos electrónicos estándar
- » Organización del área y su estructura orgánica
- » Funciones y niveles de autoridad y responsabilidad del área de procesos electrónicos
- » Integración de los recursos materiales y técnicos
- » Costos y controles presupuestarios
- » Controles administrativos del área de procesos electrónicos

31



Campo de acción - Evaluación de los sistemas y procedimientos

- »Evaluación del análisis de los sistemas y sus diferentes etapas
- »Evaluación del diseño lógico
- »Evaluación del desarrollo físico del sistema
- »Facilidades para la elaboración de los sistemas
- »Control de proyectos
- »Control de sistemas y programación
- »Instructivos y documentación
- »Formas de implantación
- »Seguridad física y lógica de los sistemas
- »Confidencialidad de los sistemas
- »Controles de mantenimiento y formas de respaldo de los sistemas
- »Utilización de los sistemas

32



Campo de acción - Evaluación del proceso de datos y de los equipos de cómputo

- »Controles de los datos fuente y manejo de las cifras de control
- »Control de operación
- »Control de salida
- »Control de asignación de trabajo
- »Control de medios de almacenamiento masivo
- »Control de otros elementos de cómputo
- »Control de medios de comunicación
- »Orden en el centro de cómputo

33



Campo de acción - Seguridad

- » Seguridad física y lógica
- » Confidencialidad
- » Respaldos
- » Seguridad del personal
- » Seguros
- » Seguridad en la utilización de equipos
- » Plan de contingencia y procedimiento de respaldo en caso de desastre
- » Restauración de equipo y de sistemas

34

