

Fundamentos de la Ingeniería

Ingeniería: Es la aplicación de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes, principalmente a la creación de obras y dispositivos físicos que satisfagan necesidades y deseos de la sociedad.

Profesión en la que un conocimiento de las matemáticas y de las ciencias naturales obtenida por la experiencia, el estudio y la práctica se aplica con criterio para desarrollar medios, a fin de usar, económicamente, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para el beneficio de la humanidad.

Ingeniero: Persona que por razón de su especial conocimiento y uso de las matemáticas, física y ciencias de la ingeniería, los principios, método del análisis, diseño en ingeniería, adquiridos por educación y experiencia, está calificado para ejercer la ingeniería.

Problema: Surge del deseo de transformar un estado, forma o condición de las cosas a otro.

Clasificaciones de problema

- Situación problemática ¿Cuál es el problema subyacente?
- Oportunidad o nueva situación ¿Cuál es el problema que se plantea?
- Problema ¿Cuál es la solución?
- CERRADOS: admiten una única solución.
- ABIERTOS: admiten múltiples soluciones. Aquella que satisface (restricciones) y optimiza un conjunto de condiciones (criterios de selección) resulta la mejor.

Ingeniería

- Desarrolla producto final: artefacto, estructura, proceso, sistema de sw ...
- Estudia factibilidad económica
- Busca seguridad humana
- Desea aceptación del público
- Asegura manufacturabilidad de sus obras

Proceso básico: diseño

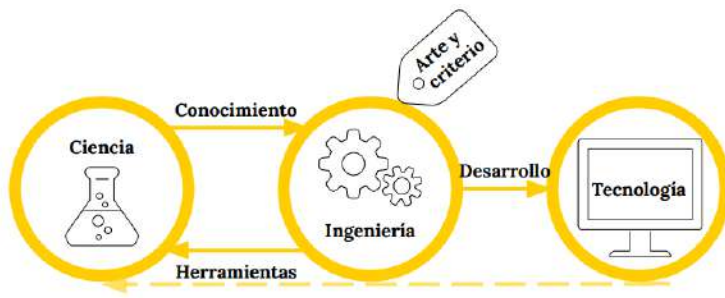
Objetivo y producto final: desarrollo de productos mediante el diseño

Ciencia

- Formula hipótesis para explicar fenómenos
- Obtiene datos para probar teorías
- Concibe, planea, prepara y ejecuta experimentos
- Analiza observaciones y deduce conclusiones
- Intenta generalizar aprendizaje
- Divulga los descubrimientos

Proceso básico: investigación

Objetivo y producto final: cuerpo de conocimiento



Método científico

1. Identificación de una anomalía
2. Recolección de datos significativos
3. Análisis de los datos
4. Elaboración de una explicación o la hipótesis
5. Predicción de eventos futuros con base en la hipótesis
6. Elaboración de experimentos para comprobar las predicciones
7. Modificación de la hipótesis y repetición de los pasos anteriores
8. Conversión de la hipótesis en teoría

Proceso de resolución de un problema:

Formulación del problema:

- Detectarlo: ¿Hay un problema? ¿Cuál es? ¿En qué consiste?
- No se recibe un enunciado detallado.
- Hacer preguntas.
- Describir el problema.
- Dar el detalle justo: clarificar el problema manteniendo descripciones amplias (mente abierta) Método de la “caja negra”.

Análisis del problema:

- Recopilación de información relevante y detallada sobre el problema y las restricciones.
- ¿Problema abierto o cerrado?.
- Opiniones.
- Descomposición del problema.
- Descripciones detalladas.
- Estado de origen y estado deseado.
- Restricciones a cumplir y criterios para elegir.

Búsqueda de soluciones:

- Conjunto de requerimientos, variables.
- Diferentes valores para cada variable o requerimiento en la solución.

- Búsqueda de soluciones parciales.
- Búsqueda de opciones.
- Imaginación, lluvia de ideas
- Analizar variables de a una por vez.
- Combinaciones de soluciones parciales.

Elección:

- Criterios de selección → Atributos.
- Relevancia de cada atributo.
- Impacto de la solución en el atributo.
- Impacto de cada atributo.
- Comparación → Relación Costo/Beneficio.
- Elección.

Especificación de la solución:

- ¡Solución elegida!
- Descripción detallada de todas las características de la solución. Evaluación: factibilidad, rentabilidad, ... Construcción. Controles/Monitoreo.
- Modelos.
- Informes.

Implementación

- Desarrollo de un nuevo producto
- Elaboración de documentos de uso y desarrollo
- Capacitación a usuarios
- Puesta en funcionamiento y control de soluciones existentes
- Certificación y auditoría de sistemas en producción

Mantenimiento

- Modificaciones de la implementación
- Incorporación de nueva funcionalidad
- Actualización de funcionalidades existentes
- Corrección de errores
- Migración a versiones nuevas de hw o sw
- Adaptación a nuevos entornos
- Integración con otros productos

Restricción vs. Criterio

Criterio:

- Suelen ser comunes.
- Varía su prioridad.
- Sus valores pueden oscilar en un rango.

Restricción:

- Condición que la solución al problema DEBE cumplir.
- MUY importante cuestionarlas.

Comparar soluciones

	Criterio 1	Criterio 2	...	Criterio n	Total
	Peso: p1%	Peso: p2%		Peso: pn%	100%
Solución A	$A1 * p1$	$A2 * p2$		$An * pn$	T1
Solución B	$B1 * p1$	$B2 * p2$		$Bn * pn$	T2
Solución C	$C1 * p1$	$C2 * p2$		$Cn * pn$	T3

1. Otorgamos una valoración numérica a cada uno
2. Multiplicamos por el peso del criterio
3. Sumamos el total de impacto de criterios para cada solución

Modelos de representación

Descripciones de la naturaleza o comportamiento de un objeto real. ¿Para qué usarlos? Abstracción de pensamiento, Comunicación, Predicción, Control, Aprendizaje y entrenamiento.

Tipos

Físicas o icónicas:

- Semejanza física con objeto real.
- Representaciones en dos o tres dimensiones.
- Conserva proporciones.

Esquemáticas:

- Representan de manera simbólica un objeto real.

Matemáticas:

- Predicción y comunicación.

Gráficas:

- Visualizan relaciones y magnitudes relativas.

Simulaciones: Experimentación usando una representación de un objeto real.

- Físicas o icónicas
- Analógicas
- Digitales

Mediciones

¿POR QUÉ medir? Se desea:

- comprender lo que se está realizando en el proceso de desarrollo
- hacer más visibles determinados aspectos del proceso y del producto
- conocer la complejidad del producto y del proceso
- realizar estimaciones de costos y de esfuerzo

- controlar los procesos y los proyectos
- incorporar mejoras en los procesos y en los productos

¿QUÉ medir?

Entidad: objeto o evento del mundo real

Atributo: característica o propiedad de una entidad

MEDICIÓN: Proceso mediante el cual se asignan números o símbolos a los atributos de entidades del mundo real, de manera tal que se los describa de acuerdo a reglas definidas.

- Cuantificación directa de los atributos: medición.
- Cuantificación indirecta, combinación de más de una medición en un elemento que refleja el atributo que intentamos comprender: cálculo

MEDIDA: Elemento que proporciona un indicio cuantitativo de la extensión, cantidad, dimensión, capacidad o tamaño de algún atributo de un producto o proceso. **La medición es el acto de determinar una medida.**

MÉTRICA: Medida cuantitativa del grado en el que un sistema, componente o proceso posee un atributo determinado.

Método de medición elegido junto con la escala de medición.

INDICADOR: Métrica o combinación de métricas que proporcionan comprensión acerca del proceso, el proyecto o el producto en sí.

Los indicadores **proporcionan comprensión para realizar ajustes**, para incorporar cambios que permitan hacer mejor las cosas.

Teoría de la representación

- Los datos obtenidos mediante mediciones deben representar los atributos observados
- La manipulación de los datos debe preservar las relaciones observables entre las entidades

Medición: mapeo del mundo empírico al mundo formal, o relacional.

Medida: el número o símbolo asignado por el mapeo a una entidad para caracterizar un atributo.

Condición de representación: un mapeo M debe mapear entidades a números y relaciones empíricas a relaciones numéricas de manera que las relaciones empíricas preserven y sean preservadas por las relaciones numéricas.

Escalas

Al mapeo de medición, junto con el sistema empírico y el sistema de relaciones numéricas lo llamamos escala de medición.

De acuerdo a sus características identificamos cinco tipos de escala:

Nominal: Se definen clases o categorías en las que se ubican las entidades de

Ordinal: Define clases o categorías, al igual que la escala nominal, pero agrega

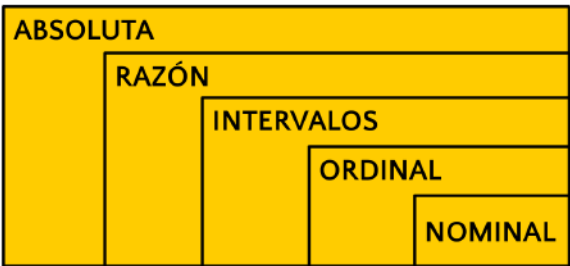
acuerdo al valor del atributo medido. La escala nominal tiene dos características principales: El sistema de relación empírico consiste sólo de diferentes clases, no hay noción de orden entre ellas. Cualquier representación simbólica o numérica para las distintas clases es aceptable. No hay noción de magnitud asociada a los números o símbolos.

De intervalos: Esta escala captura información sobre el tamaño de los intervalos que separan a cada una de las clases ordenadas, el “salto” entre clase y clase. Las características de la escala de intervalos son: Preserva el orden, Preserva las diferencias (pero no proporciones), Se aceptan operaciones de suma y resta.

Absoluta: No admite transformaciones excepto la identidad. Características de la escala absoluta: La medición se realiza contando el número de elementos. Siempre toma la forma “número de ocurrencias de x en la entidad”. Solo hay un mapeo posible de medición: la cuenta. Todas las operaciones aritméticas son significativas.

información de ordenamiento de las clases. Características de la escala ordinal: El sistema de relación empírico consiste de diferentes clases ordenadas con respecto al atributo. Cualquier mapeo que preserve el ordenamiento es aceptable. Los números solo representan un ranking (no tiene sentido sumar, restar o cualquier operación aritmética).

De proporciones (o ratios): Brinda información acerca de las diferencias de proporciones existentes entre cada clase. Características de la escala de proporciones: Preserva el orden, el tamaño de los intervalos y las proporciones de los intervalos entre entidades. Existe el elemento cero, representa la ausencia total del atributo. El mapeo debe comenzar en cero e incrementarse en intervalos iguales llamados unidades. Todas las operaciones aritméticas son válidas.



Ingeniería de software

Software: Es producto y herramienta para la construcción de un producto al mismo tiempo.

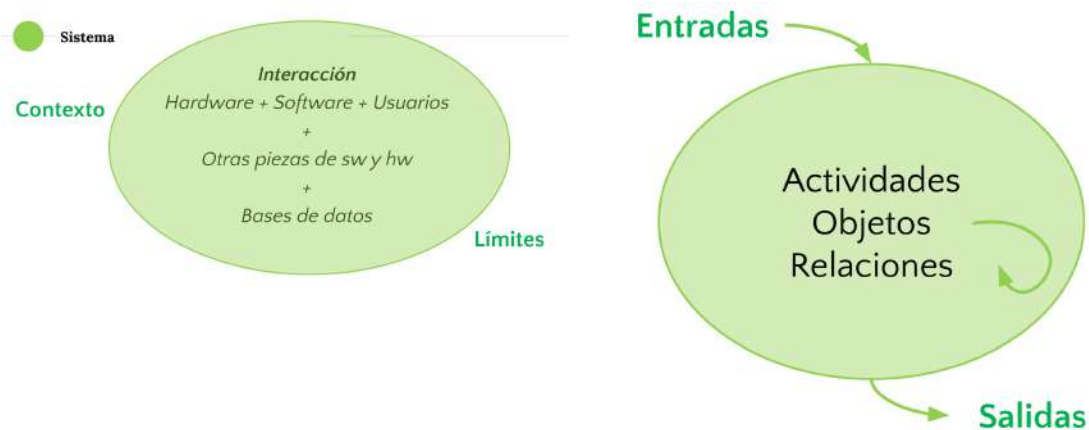
1. Instrucciones que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados.
2. Estructuras de datos que permiten que los programas manipulen en forma adecuada la información.
3. Información descriptiva que describe la operación y uso de los programas.

Software - Producto ¿En qué difiere de otros productos?

o Es producto y herramienta para la construcción de un producto al mismo tiempo.

o Se desarrolla y/o modifica utilizando el intelecto, no se fabrica en el sentido tradicional.

o Utilización de componentes.



Actividades: lo que sucede en el sistema.

Objetos: o entidades, elementos involucrados en las actividades.

Relaciones: entre los objetos y las actividades en las que participan.

Límite: o frontera del sistema, limita el sistema de su contexto.

Construcción de un sistema

o Clientes: presentan sus deseos y necesidades.

o Equipo: desarrolla planos y modelos.

o Presentan: pantallas, descripciones de uso.

o Se discuten detalles de apariencia y funcionalidad.

o Diseño global aprobado → discuten detalles de implementación.

o Código escrito → comienzan pruebas unitarias.

o Integrar partes.

o Pruebas de integración

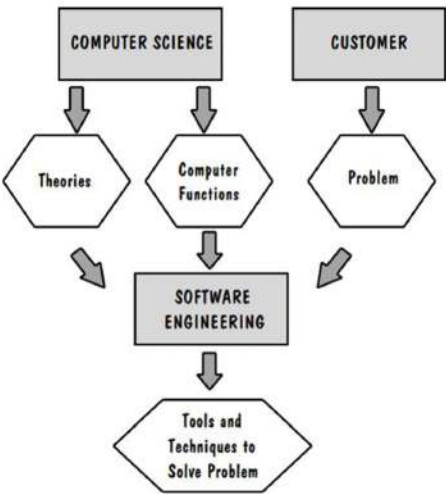
o Producto final: se verifica que los requerimientos se hayan cumplido

o El proceso se describe de manera lineal. En la práctica es común que los pasos se repitan. Esto da lugar a diferentes procesos de desarrollo

Ingeniería de Software: La aplicación de un método sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, la operación y el mantenimiento de software; esto es, la aplicación de la ingeniería al software y el estudio de los métodos mencionados.

El establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con

objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales.



Método: técnica formal para producir un resultado.

Paradigma: enfoque particular o filosofía.

Procedimiento: combinación de herramientas y técnicas que producen un resultado.
Formas de concretar el método.

Herramienta: instrumento o sistema automatizado para realizar una tarea de mejor manera.

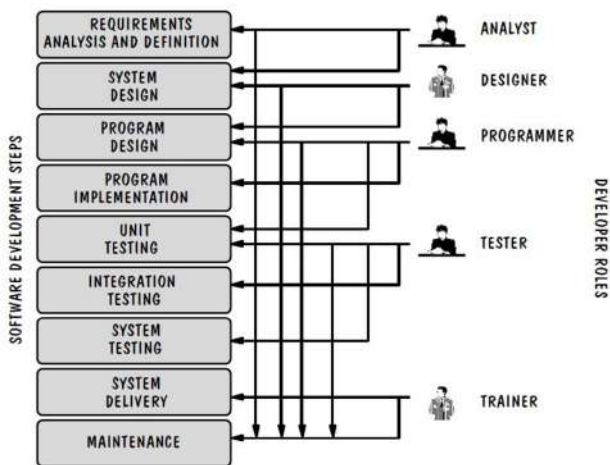
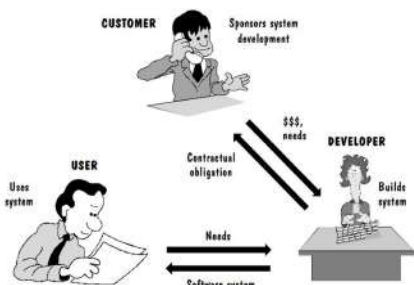
Participantes - Roles

CLIENTE: Desarrollo para alguien que lo necesita. Quien solicita y paga el sistema que se va a crear

DESARROLLADOR: Quien construye (persona, compañía, organización) el software para el cliente es el desarrollador.

USUARIO: Quien utilizará el software creado. Tiene necesidades específicas sobre el sistema.

Participantes – Miembros del equipo:



Analistas de requerimientos -
Análisis: determinar qué desea el cliente, documentar requerimientos.

Diseñadores - Describir qué debe hacer el sistema.

Programadores - Implementar los requerimientos en código.

Testers - Detectar defectos.

Terminado el trabajo, se entrega al cliente

Capacitadores - Entrenan al cliente en el uso del sistema.

Equipo de mantenimiento - trabaja en corregir defectos y/o cambiar aspectos del sistema con el correr del tiempo

Procesos

Conjunto de actividades, acciones y tareas a ejecutar para crear algún producto.

- o Actividad: objetivo amplio, se desarrolla en cualquier dominio de aplicación, tamaño del proyecto o grado de rigor del trabajo
- o Acción: conjunto de tareas para obtener un producto del trabajo
- o Tarea: objetivo pequeño, bien definido, con resultado tangible

Características de un proceso:

1. Establece las principales actividades.
2. Utiliza recursos y está sujeto a restricciones.
3. Está compuesto por subprocesos encadenados y/o jerarquizados.
4. Cada actividad tiene criterios de entrada y de salida.
5. Conjunto de principios orientadores que explican las metas de cada actividad.

Proceso vs. procedimiento

Procedimiento: combinación estructurada de herramientas y técnicas.

Proceso: conjunto de procedimientos

Proceso del software

Estructura general:	Actividades sombrilla: Se aplican a lo largo del proyecto para administrar y controlar:
1.Comunicación	
2.Planificación	• Avance
3.Modelado	• Calidad
4.Construcción	• Cambio
5.Despliegue	• Riesgo
	Ejemplos: Seguimiento y control, Administración del riesgo, Aseguramiento de la calidad, Revisiones técnicas, Medición, Administración de la configuración.

Flujo del proceso

Organización de las actividades y sus tareas con respecto a secuencia y tiempo:

Lineal: secuencia de actividades



Iterativo: repite una o más de las actividades antes de pasar a la siguiente



Evolutivo: cada circuito lleva a una versión más completa del producto



Paralelo: una o más actividades en paralelo con otras



Modelos de proceso:

Cascada: El trabajo fluye de manera lineal desde la primera actividad hasta la última. Requerimientos bien definidos o para mejora de sistema existente.

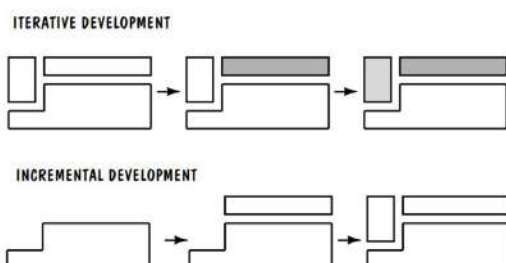
Ventajas: Es simple de explicar y entender para personas no familiarizadas con el desarrollo de software. Explicita productos intermedios necesarios para avanzar de etapa

Desventajas: No refleja la realidad más frecuente. No es flexible, no se puede aplicar cuando hay requerimientos dinámicos. El cliente debe esperar por una versión funcional

Incremental: Secuencias lineales aplicadas de manera escalonada. Puede haber un grado de paralelismo entre las distintas secuencias. Cada secuencia produce “incrementos” en el sw. Útil cuando no se dispone de personal suficiente para la implementación completa. Ayuda a la administración de riesgos técnicos (*)

Iteraciones: modelo evolutivo. El sistema se entrega completo al comienzo. Las iteraciones modifican (mejoran, corrigen, extienden) la funcionalidad

- Prototipos
- Espiral



Modelos evolutivo de prototipos: Inicialmente se planea rápidamente una iteración para producir un primer prototipo. Cada iteración refina el conocimiento, el plan y el modelo, y genera un nuevo prototipo. Útil cuando inicialmente el cliente solo define objetivos

generales y no identifica requerimientos detallados. Algunos prototipos son desechables, otros evolucionan.

Ventajas: Dar una idea real más temprana al usuario. Obtener mejor definición de los requerimientos

Desventajas: Riesgo de perder de vista que lo que se obtiene es un prototipo y no el producto definitivo

Modelo evolutivo - espiral: Se itera en forma de espiral. Las primeras iteraciones pueden producir modelos o prototipos. Cada iteración ajusta todos los documentos: plan, definición, modelos, costos, incluso el número de iteraciones necesarias. Es adaptable para usarse durante todo el ciclo de vida del sistema

Modelos de proceso especializados: Tienen las características de los procesos vistos. Se aplican para enfoques específicos.

- Desarrollo basado en componentes.
- Orientado a aspectos.
- Métodos formales

Métodos formales: Especificación matemática del software y sus características. Invariantes, precondiciones y postcondiciones. Especificar, desarrollar y verificar los productos de manera rigurosa.

- Lenguajes de especificación formal:
 - Sintáxis que define la notación.
 - Semántica para definir universo de objetos que definen al sistema.
 - Conjunto de relaciones de reglas semánticas para manipular los objetos.

Otros modelos de proceso:

- Concurrente
- Proceso unificado de software
- Metodologías ágiles.

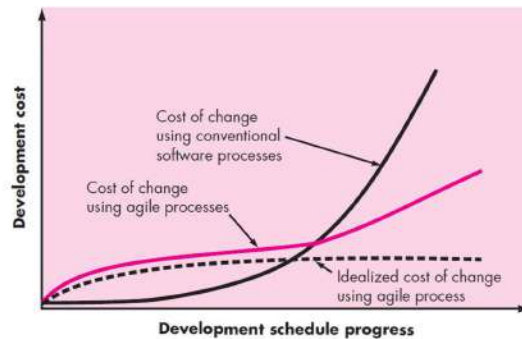
Metodologías ágiles

Grupo conocido como “Alianza Ágil” firma:

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software , desarrollándolo y ayudando a otros a desarrollarlo. Ese trabajo nos ha hecho valorar:

- Los individuos y sus interacciones más que a los procesos y las herramientas.
- El software que funciona más que la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de contratos.
- Responder al cambio más que seguir un plan.

Costo del cambio:



Proceso ágil:

- Es difícil predecir: persistencia de los requerimientos, cambios de prioridades del cliente.
- En muchos tipos de software el diseño y la construcción se superponen: deben ser simultáneos.
- Análisis, diseño, construcción y pruebas no son tan predecibles como quisieramos: es difícil planificar.
- El proceso debe ser adaptable, debe hacerlo incrementalmente y debe permitir la retroalimentación con el cliente

Diferentes modelos enfatizan distintos principios. Todos siguen un “espíritu ágil”.

Enfatizan la importancia de factores personales: Competencia, Enfoque común, Colaboración, Habilidad para tomar decisiones, Capacidad para resolver problemas difusos, Confianza y respeto mutuos, Organización propia.

Programación Extrema (XP): Variante: IXP = Industrial eXtreme Programming: Pone el énfasis en la colaboración estrecha pero informal entre clientes y desarrolladores para establecer metáforas que comuniquen conceptos importantes, en la retroalimentación continua y en evitar documentación voluminosa.

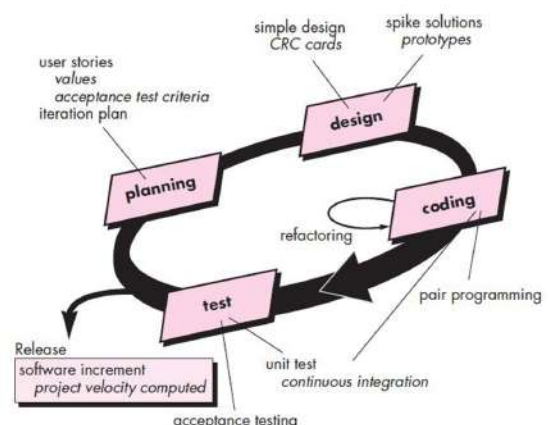
Cuatro actividades estructurales: planificación, diseño, codificación y pruebas.

Planificación: Recabar requerimientos, crear historias y asignarles valores, asignar costo medido en semanas de desarrollo. Luego de la primera entrega se calcula “velocidad”

Diseño: Mantenerlo sencillo y si es difícil: realizar prototipos

Codificación: ¡No codificar! Sino diseñar pruebas unitarias. Luego desarrollar el código. ○ Utilizar programación por parejas.

Pruebas: Automatizarlas siempre que sea posible y efectuar pruebas de integración a diario.



Scrum:

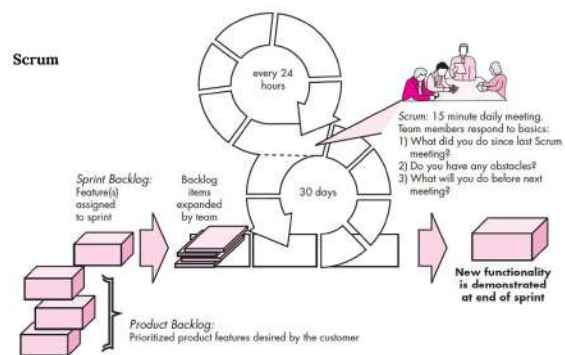
Sprints: unidades de trabajo necesarias para alcanzar un requerimiento. No introducir cambios.

Reuniones scrum: breves y diarias, para responder tres preguntas claves ◦¿Qué hiciste desde la última reunión del equipo? (ayer) ◦¿Qué obstáculos estas encontrando? ◦¿Qué planeas hacer hasta la próxima reunión?

Demostraciones preliminares: entrega de incremento

Actividades estructurales. Cada actividad realiza las tareas bajo un patrón de proceso llamado sprint

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Evolución
- Entrega



Ingeniería de requerimientos

Requerimiento: Característica del sistema o descripción de algo que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer su propósito

Proporciona el mecanismo para:

- Entender lo que desea el cliente
- Analizar las necesidades
- Evaluar la factibilidad
- Negociar una solución razonable
- Especificar la solución sin ambigüedades
- Validar la especificación
- Administrar los requerimientos mientras se transforman

Incluye:

- Concepción
- Indagación
- Elaboración
- Negociación
- Especificación
- Validación
- Administración

Concepción

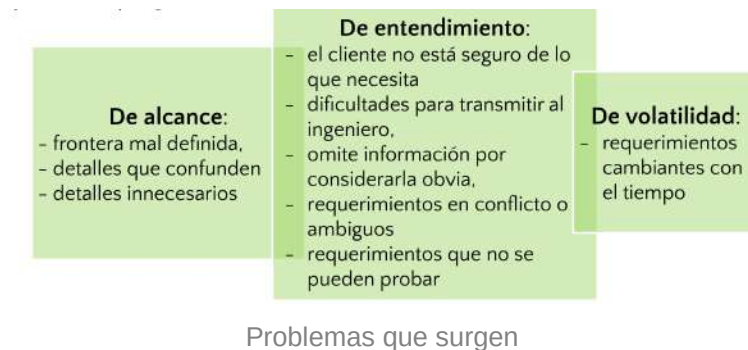
¿Cómo se inicia un proyecto de software?

- Conversación casual
- Necesidad de negocio
- Nuevo mercado
- Nuevo servicio

- Se establece el entendimiento básico del problema.
- Identificar a los participantes
- Reconocer los diferentes puntos de vista
- Buscar la colaboración: identificar áreas de interés común y las de conflictos

Comenzar con las preguntas: centrar en el cliente y participantes, así como en metas y beneficios generales. ¿Quién ...? ¿Cuál ...? ¿Opciones ...?

Indagación



Distinguir requerimientos:

1. Que DEBEN ser absolutamente satisfechos. A veces llamados atributos o requerimientos críticos.
2. Deseables pero no indispensables
3. Posibles pero que podrían eliminarse

IDENTIFICAR EL QUÉ y no el CÓMO. No confundir requerimientos con soluciones.

Requerimientos funcionales: ¿Qué hará el sistema? Describen interacciones entre el sistema y su entorno.

Requerimientos no funcionales (o restricciones): Describen restricciones sobre el sistema que limitarán las elecciones en la construcción de la solución al problema.

Es necesario entender cómo van a utilizar los usuarios finales las funciones y características.

Escenarios y Casos de uso:

- Captan contratos que describen el comportamiento del sistema en distintas condiciones en las que responde a peticiones de los participantes
- Narra una historia sobre la interacción con el usuario
- Se definen los actores de la historia

Preguntas a responder por un caso de uso: ¿Quién es el actor principal y quienes los secundarios? ¿Cuáles son los objetivos de los actores? ¿Qué precondiciones deben existir al empezar la historia? ¿Qué excepciones deben considerarse al describir la historia? ¿Qué variaciones son posibles en la interacción? ¿Qué información adquiere, produce o cambia el actor?

Elaboración

Expandir y refinar la información obtenida. Desarrollar un modelo de los requerimientos que identifique:

- funciones del software
- comportamiento
- información

Es necesario un proceso de negociación cuando:

- El cliente pide más de lo que se puede conseguir
- Hay requerimientos conflictivos

Enfoque iterativo que dé prioridad a los requerimientos, evalúe costos y riesgos. Se eliminan, combinan, o modifican requerimientos hasta lograr un cierto grado de satisfacción.

Especificación

- Documento escrito
- Conjunto de modelos gráficos
- Modelo matemático formal
- Conjunto de escenarios de uso
- Prototipo
- O combinaciones

Plantillas de requerimientos

Template para Requerimientos Funcionales		Template para Requerimientos No Funcionales	
nombre	nombre del requerimiento	nombre	nombre del requerimiento
req. id	etiqueta de identificación del requerimiento	req. id	etiqueta de identificación del requerimiento
categoría	tipo de requerimiento (en este caso: funcional)	categoría	tipo de requerimiento
descripción	breve descripción del comportamiento requerido del sistema	descripción	breve descripción del requerimiento (calidad, restricción, etc.)
términos	terminología utilizada en la descripción y cuya definición se incluye en el glosario	escala	unidades de medida definidas para la medición
justificación	razón por la que es necesario	test	forma en la que se medirá el atributo
prioridad	alta, media o baja	peor caso	peor nivel aceptable bajo cualquier circunstancia
dependencias	otros requerimientos de los cuales este depende	nivel planificado	nivel esperado de un atributo
documentos	documentos con información relevante para este requerimiento	mejor caso	mejor nivel alcanzado, es una referencia no un requerimiento
argumentos de factibilidad	por qué / de qué manera se garantiza que puede cumplirse	nivel actual	valores actuales del atributo (si existieran) con los cuales se comparará
método de verificación	cómo se verificará que se cumpla		

Validación

Se analiza la especificación para garantizar que:

- todos los requerimientos han sido enunciados
- no hay ambigüedades
- se detectaron y corrigieron inconsistencias, omisiones y errores
- se siguieron los estándares establecidos

La revisión técnica involucra ingenieros de software, clientes, usuarios, expertos del dominio, y todo otro participante.

Algunas preguntas para realizar una validación: ¿Están enunciados con claridad? ¿Podrían interpretarse mal? ¿Está identificada la fuente del requerimiento? ¿Qué requerimientos se relacionan con este? ¿Puede someterse a pruebas? ¿Puede

rastrearse en todos los modelos del sistema? ¿Se ha creado un índice para la especificación?

Administración

Se debe identificar, controlar y dar seguimiento a los requerimientos y a los cambios que sufran. Es importante determinar cómo se van a administrar los cambios.

Modelado y herramientas

Modelado de requerimientos:

- Basados en el escenario: requerimientos desde el punto de vista de “actores” del sistema.
- De datos: ilustran el dominio de información del problema.
- Orientados a clases: representan objetos y la manera en la que colaboran para cumplir requerimientos del sistema.
- Orientados al flujo: transformación de los datos a medida que avanzan en el sistema.
- De comportamiento: modo en el que se comporta el software como consecuencia de eventos.

Expresión de requerimientos:

- Casos de uso
 - Narración informal. (AVC-MVC)
 - Secuencia de acciones. (AVC-MVC)
 - Diagrama gráfico. (AVC-MVC)
 - Diagrama de actividad: Representación gráfica del flujo de interacción dentro de un escenario específico
- Diagrama de actividad
- Diagrama de canal
- Diagramas de secuencia
- Diagramas de clases

Descripciones estáticas: Modelado basado en clases.

Objetos y Clases:

- Operaciones (métodos o servicios)
- Relaciones entre los objetos
- Colaboraciones entre clases
- Especificar atributos.
- Definir operaciones.
 - Que manipulan datos

- Que realizan cálculos
- Que consultan el estado del objeto
- Que vigilan ocurrencias de eventos
- Identificar clases, objetos y atributos.
 - Guiarse con: sustantivos y sinónimos
- Entidades externas que producen o consumen la información del sistema.
- Cosas que forman parte del dominio de información.
- Ocurrencias o eventos que suceden dentro del contexto.

Descripciones dinámicas: Modelos de comportamiento.

Descripciones funcionales y diagramas de transición.

- Conjunto de estados y reacciones del sistema ante eventos. Sistema pensado como serie de funciones.

Diagramas de transición: Condiciones posibles, reglas para reaccionar ante estímulos y acciones a ser tomadas como resultado



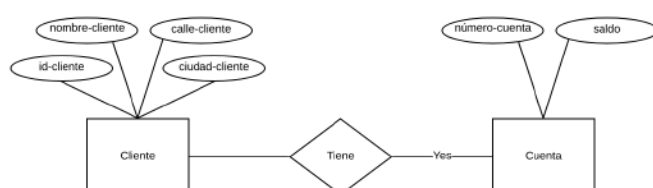
Tablas de decisión: Condiciones y acciones sobre el lado izquierdo. Cada columna es un conjunto de condiciones (estado del sistema)

- Permite determinar si la especificación está completa
- Ayuda a detectar inconsistencias o conflictos

Modelado de datos

- Objetos de datos
- Atributos
- Relaciones

Modelo entidad-relación



Expresión de requerimientos: Existen muchas técnicas y notaciones. Otras:

- Técnicas jerárquicas
- SREM: Metodología de la ingeniería de requerimientos de software
- Técnica de análisis y diseño estructurado
- Lenguajes de especificación formal. Ej: Z

Validación de los requerimientos

Proceso por el cual se determina si la especificación es consistente con la definición de los requerimientos.

Primero: se asegura que cada especificación pueda ser rastreada hasta su requerimiento en el documento de definición.

Luego: se chequea la definición para ver si cada requerimiento es rastreable hasta la especificación.

Técnicas de validación:

Técnicas manuales: Lectura. Cruce de referencias manual. Entrevistas. Revisiones. Listas de comprobación. Modelos manuales para chequeo de funciones y relaciones. Escenarios. Pruebas matemáticas.

Técnicas automatizadas: Cruce de referencias automatizado. Modelos automatizados para poner en ejecución funciones. Prototipos.

Medición de los requerimientos

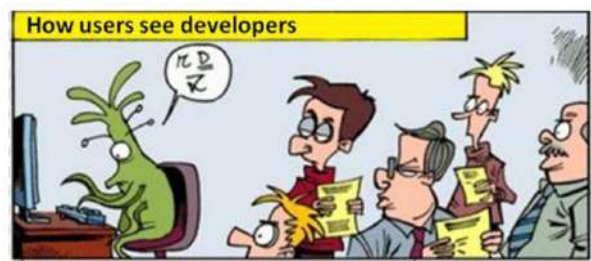
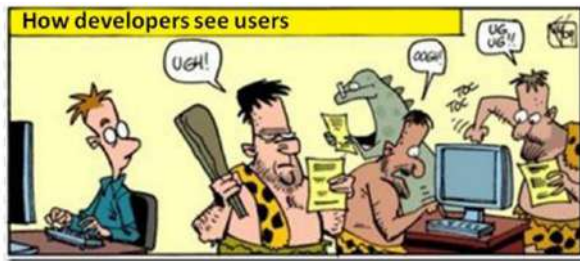
Se requiere detalle del proceso de requerimientos y de la calidad de los requerimientos mismos. Se enfoca en tres áreas: producto, proceso, recursos.

Ejemplo: producto (definición y especificación)

- Número de requerimientos
- Cantidad de cambios introducidos
- Si es posible tomar medidas por tipo de requerimiento

Características de los requerimientos:

- Correctos: sin errores
- Consistentes: sin conflictos ni ambigüedades
- Completos: externa e internamente completos
- Realistas: ¿puede hacerse realmente lo solicitado?
- Necesarios: sin restricciones innecesarias
- Verificables: ¿se puede probar que se cumplen?
- Rastreables: ¿se pueden identificar fácilmente?



Implementación

Implementación de una solución:

Codificación del software

- Múltiples lenguajes de programación
- Varias personas involucradas en el proceso
- Grupos de trabajo: cooperación y coordinación

Se definen estándares de programación

- Estilo, formato: código y documentación.

A partir del diseño del componente el programador tiene libertad para aplicar su creatividad en la implementación.

Cada componente de un programa implica al menos tres aspectos principales:

Estructuras de control:

Determinadas por la estructura misma del código. Debe poder leerse fácilmente un componente de lo general a lo particular.

Modularidad: también aplicarla al código.

- Facilita el mantenimiento y la reutilización
- Generalizar todo lo posible sin afectar la performance o la facilidad de comprensión

Algoritmos:

Se debe tener en cuenta:

- Tiempo de ejecución.
- Costo:
 - de escritura
 - de prueba: en tiempo y en dificultad de construcción de los casos de prueba
 - de modificación cuando sea necesario

No sacrificar claridad y corrección por velocidad de ejecución

Estructuras de datos

Buscar:

- que almacenamiento y la manipulación de los datos sea directa.

- que ayude a simplificar el programa.

La estructura de los datos puede determinar la estructura del programa.

Documentación del código

Explica qué hace el programa y cómo lo hace.

- Documentación interna: material descriptivo escrito directamente dentro del código.

Identifica el programa.

Describe algoritmos, estructuras de datos y flujo de control. Usualmente ubicada al comienzo de cada componente.

Incluye:

- Denominación del componente
- Quién lo ha escrito
- Dónde va ubicado en el diseño general del sistema
- Cuándo fue escrito/revisado/modificado
- Justificación del componente
- Uso que hace de las estructuras

- Documentación externa: toda otra documentación que acompaña al programa

Recomendable en la documentación interna: Comentarios que acompañen el código, nombres de variables significativas y dar formato que ayude a la comprensión.

Incluir en la documentación externa: Descripción del problema, descripción de los algoritmos elegidos y descripción de los datos.

Prueba de los programas

Se concentra en la búsqueda de defectos en los programas. ¿Por qué falla el software?

- Especificación errónea o requerimientos omitidos
- Requerimientos imposibles de implementar dado el hw y sw con los que se cuenta
- El diseño del sistema es defectuoso
- El diseño del programa es defectuoso
- El código tiene errores

Objetivo de la prueba: Se prueba para demostrar la existencia de defectos. La prueba es destructiva, se considera exitosa solamente si encuentra defectos o si se producen fallas como consecuencia de los procedimientos de prueba.

La visión del programador es opuesta: busca demostrar que su código es correcto. Esto va en contra del espíritu de las pruebas.

Tipos de defectos:

Algorítmicos: el algoritmo o la lógica de un componente no producen la salida apropiada para la entrada dada, por errores en los pasos del procesamiento.

- Bifurcar antes o después de tiempo

- Probar una condición errónea
- Olvidar inicializar variables o constantes de un bucle
- Olvidar probar una condición particular
- Comparar variables de tipos de datos inapropiados

De sintaxis: en las estructuras del lenguaje de programación.

De computación y de precisión: implementación erróneas de fórmulas o cálculos sin la exactitud necesaria.

De documentación: cuando esta no se corresponde con lo que el programa verdaderamente hace.

Por estrés o sobrecarga: se sobrepasan las estructuras.

De capacidad o límites: se deteriora el desempeño del sistema por superar sus límites especificados.

De sincronización o coordinación: coordinación inadecuada de procesos que deben ejecutar de forma simultánea.

De rendimiento o desempeño: el sistema no opera con el desempeño (velocidad, seguridad, exactitud, confiabilidad) esperado.

De recuperación: la respuesta a una falla no es la esperada.

Visiones de los objetos de prueba:

Caja cerrada o negra:

- El objeto se analiza desconociendo el contenido.
- Las pruebas consisten en alimentar la “caja negra” con entradas y observar cuáles son las salidas.

Caja abierta o blanca:

- Con la visión de caja cerrada no se puede elegir casos de prueba representativos.
- Se utiliza la estructura del objeto para probar de diversas maneras.
- Por ejemplo: todos los caminos posibles del código

Organización de las pruebas

1. De módulo, de componente, o de unidad.

- Verificar funcionamiento del componente con los tipos de entrada esperados, estructuras de los datos, lógica y condiciones de límites para los datos.

2. De integración.

- Verificar el funcionamiento conjunto de los componentes del sistema.

3. Funcional.

- Determinar si las funciones descritas en la especificación son realmente ejecutadas por el sistema integrado.

4. De rendimiento o desempeño.

- Comparar el sistema con los requerimientos de hardware y software.

5. De aceptación.

- En conjunto con el cliente se prueba el sistema contra las especificaciones de requerimientos.

6. De instalación.

- Se prueba una vez más, para garantizar que una vez instalado funcione como debe hacerlo.

Casos de prueba

Casos de prueba: conjunto particular de casos de entrada a ser utilizado en la prueba de un programa.

La selección de los casos de prueba se hace para utilizar al menos un enfoque:

- Comprobación de sentencias.
- Pruebas de la ramificación.
- Comprobación del camino.
- Comprobación de sentencias: ejecutar al menos una vez cada sentencia del componente.
- Pruebas de la ramificación: cada rama de cada decisión en el código se elige al menos una vez.
- Comprobación del camino: cada camino distinto formado en el código se ejecuta por lo menos una vez.

Planificación de la prueba

Pasos:

- Determinación de los objetivos de la prueba.
- Diseño de los casos de prueba.
- Preparación escrita de los casos de prueba.
- Verificación de los casos de prueba.
- Ejecución de los casos de prueba.
- Evaluación de los resultados.

Equipo de prueba: Los programadores están demasiado familiarizados con la estructura e intención de la implementación y pueden tener dificultades reconociendo errores y diferencias con los requerimientos. Idealmente el equipo de pruebas es independiente del equipo de implementación.

Las personas encargadas de las pruebas son profesionales con experiencia y se involucran en esta tarea desde el comienzo del proyecto. Y se encargan de:

- Organizar las pruebas
- Diseñar las pruebas
- Ejecutar las pruebas

Proyectos de software

¿Qué actividades involucra el desarrollo de este proyecto? ¿Cuánto tiempo llevará?

¿Qué costo tendrá? ¿Cuántos (y cuáles) recursos necesitamos? ¿Por dónde empezar?

¿Cómo saber si terminamos? ¿Tenemos experiencias previas de este tipo?

Responder estas y otras preguntas requiere:

- Poder definir el alcance del proyecto
- Determinar cuáles son las tareas a realizar
- Construir un cronograma del proyecto
- Analizar costos
- Analizar riesgos

Todas estas responsabilidades le corresponden al administrador del proyecto

Proyecto de Software: Secuencia de actividades únicas, complejas y conectadas que tienen un propósito y que deben ser completadas para un tiempo determinado, dentro del presupuesto y de acuerdo a la especificación.

● Secuencia de actividades

- Una actividad es una “porción” de trabajo definida
- Deben completarse en un orden determinado

● Actividades únicas, complejas y conectadas

- Este mismo proyecto nunca ocurrió antes
- No son actividades simples y repetitivas, tienen complejidad
- No están aisladas unas de otras, la salida de una es la entrada de la siguiente

Todo proyecto tiene las siguientes restricciones

- Alcance
- Calidad
- Costo
- Tiempo
- Recursos



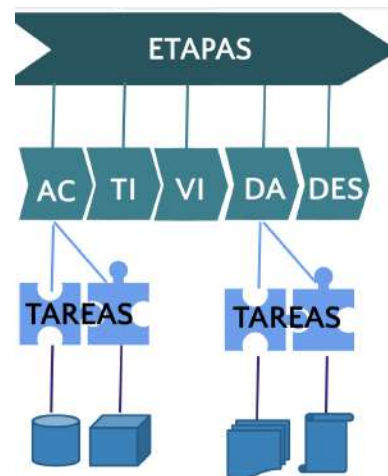
Desarrollo del proyecto: se puede separar en actividades de alto nivel: fases o etapas.

● Las etapas se subdividen en actividades.

● Esta descomposición se continúa hasta llegar a actividades suficientemente pequeñas para identificar una unidad de trabajo:

● Cada tarea tiene un “entregable”.

- Se tiene un criterio objetivo de cuándo se han completado.



Estimación de las restricciones

Estimaciones

- Duración: Cantidad de tiempo necesaria para completar la actividad
- Recursos: Tipo y cantidad de recursos: humanos y de otro tipo necesarios para completar una actividad
- Esfuerzo: Medida del trabajo a realizar: horas-hombre (o días-hombre) necesarios para completar el proyecto
- Costo: Presupuesto requerido para completar el proyecto. Se obtiene una estimación. Habrá variaciones en los costos de todos los elementos estimados

La duración y el esfuerzo de trabajo no son lo mismo

La duración es el tiempo transcurrido necesario para terminar una actividad (o proyecto), y el esfuerzo de trabajo es la estimación de esfuerzo necesario de una persona sin interrupciones para realizar una tarea.

$$\text{DURACIÓN} = \text{ESFUERZO} / \text{RECURSOS ASIGNADOS}$$

La duración se verá afectada por la cantidad de recursos asignados a la tarea: hay un límite de recursos que puedan asignarse para reducir su duración.

Diversos tipos de recursos:

- Personas
- Instalaciones
- Equipamiento
- Dinero
- Materiales

Las personas son el recurso más difícil de administrar. Se especifica: Las habilidades o perfiles necesarios, cuándo se las necesita, cuántas se necesita. No se especifican con nombre y apellido

Administración de riesgos

Riesgo: evento no deseado que tiene consecuencias negativas.

- En todo proyecto existen riesgos, con diferente probabilidad de ocurrencia y con impacto variable.

Administrar el riesgo es realizar las actividades necesarias para minimizar la probabilidad de ocurrencia y los efectos posibles de los eventos no deseados.

El ciclo de vida de la administración de riesgos incluye:

- Identificar
- Evaluar
- Mitigar
- Monitorear, controlar
- Gestionar el riesgo ocurrido

Una vez identificados los posibles riesgos del proyecto, se deben evaluar

- Probabilidades de ocurrencia
- Impacto de ocurrencia

Se debe evaluar el impacto sobre todas las restricciones del proyecto. Para aquellos con mayor probabilidad e impacto se elaborará un “plan de riesgos”.

Solo los riesgos por encima de la línea de corte recibirán mayor atención. Se elabora un Plan de Reducción, Supervisión y Gestión del Riesgo (Plan RSGR o MMR por mitigación, monitoreo y manejo del riesgo)

Risks	Category	Probability	Impact	RMMM
Size estimate may be significantly low	PS	60%	2	
Larger number of users than planned	PS	30%	3	
Less reuse than planned	PS	70%	2	
End-users resist system	BU	40%	3	
Delivery deadline will be tightened	BU	50%	2	
Funding will be lost	CU	40%	1	
Customer will change requirements	PS	80%	2	
Technology will not meet expectations	TE	30%	1	
Lack of training on tools	DE	80%	3	
Staff inexperienced	ST	30%	2	
Staff turnover will be high	ST	60%	2	
Σ				
Σ				
Σ				
Σ				

Impact values:
1—catastrophic
2—critical
3—marginal
4—negligible

Estimaciones: duración

●Métodos para estimar la duración de tareas

- Similitud con otras tareas
- Datos históricos
- Asesoramiento experto
- Tecnica Delphi

Resume la experiencia de todo el equipo. Cada miembro del equipo estima una duración. Se tabulan los resultados (primera pasada). Se justifican las estimaciones extremas. Se estima la duración una vez más.

Se repite con tres pasadas. El promedio de los resultados de la tercera pasada se usa como estimación

- Técnica de tres puntos

Se basa en la idea de que la duración es variable. La misma tarea en distintas ocasiones no tendrá la misma duración. Se toman tres estimaciones: Optimista, Pesimista y Más probable.

E = (O + 4M + P)/6

oTecnica Delphi de banda ancha

Se combinan la técnica Delphi con la técnica de tres puntos. En cada pasada, todos los miembros dan sus estimaciones para los tres puntos. Se recopilan los valores, se descartan extremos. Se calculan los promedios para cada estimación.

Se pueden usar las mismas técnicas para estimar todo tipo de recursos: personas, equipamiento, instalaciones, dinero, etc. Los recursos humanos son más difíciles de administrar, dado que se debe especificar: Qué habilidades deben tener, Cuándo se los necesita, Cuántos se necesitan.

Administración de recursos humanos



Equipos

Al seleccionar los recursos se tiene en cuenta muchos aspectos:

- oCapacidad
- oInterés
- oExperiencia
- oHabilidades de comunicación
- oResponsabilidad: individual y compartida
- oCapacidad de gerenciamiento

La gente se desempeña mejor cuando se siente cómoda

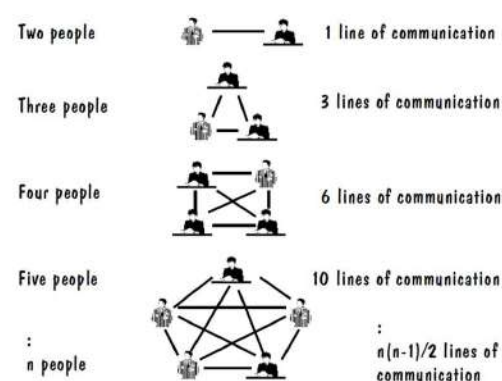
- oLe gusta lo que hace
- oSiente confianza en sí misma
- oSe siente a gusto con los compañeros
- oSe siente motivado: ¿repetir tareas o innovar?

Trae mayor productividad y mayor calidad.

Incrementar la cantidad de personas en el grupo de trabajo, no necesariamente incrementa la productividad. A medida que crece el número de personas

- ocrecen los canales de comunicación

- es mayor la necesidad de documentar
- se debe repartir más la responsabilidad, el control



En equipos cada uno debe cumplir un rol distinto.

- Alguien debe encargarse de liderar
- El liderazgo requiere actitudes y capacidades particulares.
 - Debe conocer a la gente que lidera: sus intereses, sus capacidades individuales, sus personalidades
- Distintas personalidades o estilos de trabajo dan lugar a diferentes actitudes hacia el trabajo

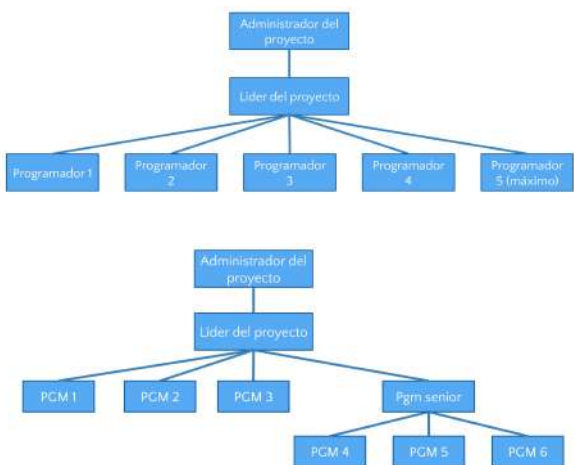
Características del líder de equipos

- Trasladar motivación
- Organización
- Innovación

Es esencial comprender los estilos de trabajo para:

- poder conseguir buena comunicación
- conseguir buena relación
- decidir cómo delegar tareas
- saber qué esperar y que no de cada uno

Organización para equipos pequeños a medianos



Dependencias entre actividades

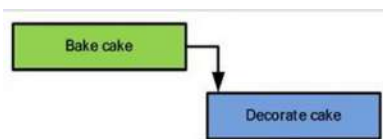
Existen dependencias entre las actividades

- Técnicas: surgen porque una tarea requiere la salida de otra tarea para poder comenzar el trabajo

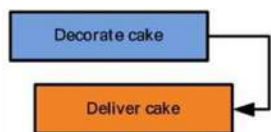
- **De gestión:** decisiones del administrador del proyecto para conseguir objetivos
- **Entre proyectos:** surgen cuando un proyecto grande es dividido en subproyectos
- **De fechas:** restricciones de fecha de comienzo, o de completitud, o de realización. No son recomendables, se deben evitar siempre que sea posible.

Cuatro tipos de dependencias

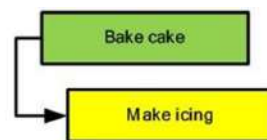
Fin a comienzo: La predecesora A debe finalizar para que la sucesora B pueda comenzar. Esta es la dependencia más común, refleja todas las situaciones en las que el producto de la tarea A es necesario para poder realizar el trabajo de la tarea B.



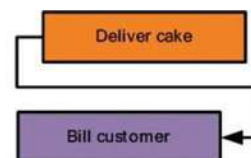
Fin a fin: La predecesora A debe finalizar para que la sucesora B pueda finalizar. Es decir A y B no tienen restricciones entre si para comenzar, pero B no puede finalizar hasta que A no haya finalizado.



Comienzo a comienzo: La predecesora A debe comenzar para que la sucesora B pueda comenzar B solo puede comenzar una vez que A haya comenzado, luego podrán terminar en cualquier orden.



Comienzo a fin: La predecesora A debe comenzar para que la sucesora B pueda finalizar. Dependencia muy poco común. No ocurre frecuentemente en los proyectos por lo que no se encuentran muchos ejemplos. Se tiende a confundir el concepto de predecesora.



Planificación

Las actividades de estimación nos dieron

- Duración estimada de las tareas
- Recursos necesarios
- Tareas de administración de riesgos a realizar

Una vez determinadas todas las restricciones de las actividades (duración, dependencias, restricciones de fechas, ...) podemos armar la planificación del proyecto.

Se utilizan diagramas de red que

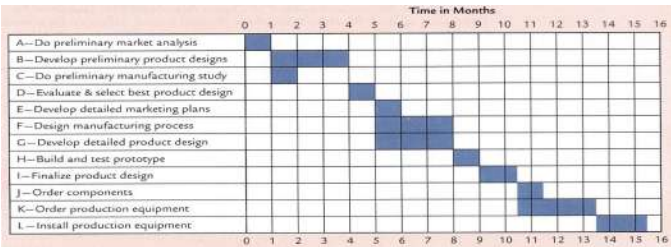
- muestran las dependencias
- muestran el orden y el tiempo en el que se realizan

Diagrama de Gantt:

- Un rectángulo por tarea

- La longitud corresponde a la duración de la tarea
- Se ubican las tareas en una línea de tiempo

Es simple y permite visualizar posible concurrencia. Por su simpleza no muestra demasiado detalle de la información disponible



Diagramas de red:

- Las tareas son nodos
- Las dependencias son los arcos que unen

Muestra visualmente el flujo secuencial de trabajo

Incluye detalle de la planificación:

- fechas de comienzo y fin de las tareas
- fecha más temprana posible de finalización del proyecto

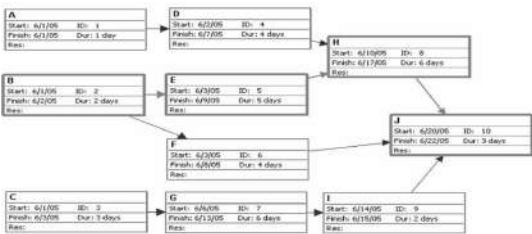


Diagrama con actividades en los nodos

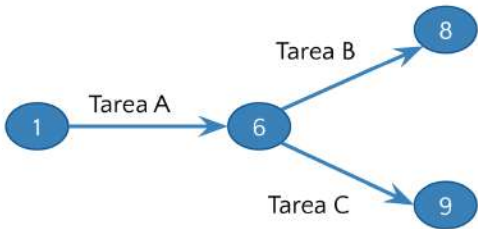


Diagrama con actividades en los arcos (PERT)

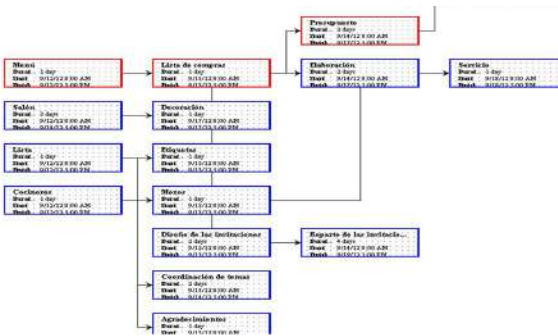


Diagrama de precedencias para el proyecto

El diagrama de precedencia nos ayuda a determinar:

- Fecha de finalización del proyecto
- Planificación más temprana para el proyecto
- Planificación más tardía para el proyecto
- Concurrencia de actividades
- Posibles ajustes a la planificación
- Detectar retrasos
- Camino crítico

Camino crítico: el camino o secuencia de tareas más larga (en duración) en el diagrama.

- Determina la fecha de terminación del proyecto
- Retrasos en cualquiera de las tareas del camino crítico retrasará la terminación del proyecto.

Calidad de software

Calidad del diseño: características que los diseñadores especifican para un producto. La calidad de un producto se incrementa si se fabrica de acuerdo con las especificaciones.

Calidad de la conformidad: el grado en el que la implementación se apega al diseño y en el que el resultado cumple con sus metas. Contribuyen: tipo de materiales, tolerancias y especificaciones del desempeño, cumplimiento de funciones.

Satisfacción del usuario =
producto que funciona
+
buena calidad
+
entrega dentro del presupuesto y plazo

Calidad del software: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan.

Costo de la calidad:

- Costos de buscar la calidad
- Costos por la falta de calidad
- Costos de:
 - prevención,
 - evaluación,
 - fallas (internos y externos)

Prevención:

- Técnicas: agregadas para desarrollar modelos completos de requerimientos y diseño.
- Administración: planear y coordinar actividades de control y aseguramiento de la calidad.
- Pruebas: planear las pruebas.
- Capacitación: toda la capacitación asociada con actividades de prevención.

Evaluación: Investigar condición del producto antes de ingresar a cada proceso .

Ejs: revisiones técnicas, obtención de datos y medidas, pruebas y depuración.

Falla: Se eliminarían si no hubiese errores antes o después de enviar el producto.

- Internos: detectados en el producto antes del envío.
- Externos: encontrados después de enviar el producto al consumidor.

Costos de detección y corrección de errores o defectos



Cómo conseguir calidad:

Métodos de ingeniería de software: conceptos estudiados

- Técnicas para la administración del proyecto: estimaciones, estudio de los riesgos, planificación que incluya administración de la calidad y de los cambios
- Control de calidad: inspecciones, revisiones, métricas.

●Aseguramiento de la calidad: adicionalmente auditorías y reportes que provean la información necesaria a la administración y al equipo técnico

Factores de calidad de McCall

Centrados en tres aspectos del producto

- Características operativas
- Capacidad de ser modificado
- Adaptabilidad a nuevos ambientes



Operación del producto:

Confiabilidad: grado en el que se espera que cumpla con su función y con la precisión requerida

Usabilidad: esfuerzo que se requiere para aprender, operar, preparar las entradas e interpretar las salidas de un programa.

Integridad: grado en el que es posible controlar el acceso de personas no autorizadas al software o a los datos.

Eficiencia: cantidad de recursos de cómputo y de código que requiere para llevar a cabo su función.

Revisión del producto:

Facilidad de recibir mantenimiento: esfuerzo requerido para detectar y corregir un error en un programa (*).

Flexibilidad: esfuerzo necesario para modificar un programa que se encuentra en producción.

Susceptibilidad de someterse a pruebas: esfuerzo requerido para probarlo a fin de garantizar que realiza la función pretendida.

Transición del producto:

Portabilidad: esfuerzo necesario para transferir un programa de un ambiente de hw o sw a otro diferente.

Reusabilidad: grado en el que un programa o sus partes pueden volver a utilizarse en otras aplicaciones.

Interoperabilidad: esfuerzo requerido para acoplar un sistema con otro.

Los factores se miden de manera indirecta:

- Para cada atributo definió un conjunto de sub-atributos.
- Para cada sub-atributo se deben definir formas de medirlo.
- El conjunto de medidas obtenidas permite evaluar el factor.

Normas y modelos de calidad

Estándares: Documentos, recomendaciones, reglas producidas por organizaciones reconocidas. Su adopción es opcional aunque puede ser impuesta por reglamentaciones o por pedido de un cliente. Asegurar el cumplimiento de normas o estándares requiere de procesos de auditoría y/o certificación

ISO

International Organization for Standardization

●ISO 9000

- Familia de estándares relacionados con la administración de la calidad en los sistemas
- Provee guías y herramientas para organizaciones que quieran asegurar la calidad de sus productos y servicios

●ISO 9001

- Establecer sistema de administración de calidad

ISO Series 9000:2015

1. Foco en el cliente
2. Liderazgo
3. Participación de la gente
4. Método de procesos
5. Decisiones basadas en evidencia
6. Mejora continua
7. Gestión de relaciones

Familia ISO/IEC 25000

Conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation)

Evolución de otras normas:



CMM / CMMI

CMM = Capability Maturity Model (Modelo de madurez de capacidad)

SEI: Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University

- Enfoque de mejoramiento de procesos.
- Define los elementos claves de un proceso efectivo
- Describe un camino de mejora evolutivo

Cinco niveles de madurez:

1. Inicial
2. Repetible
3. Definido
4. Dirigido
5. Optimizado

Cada nivel de madurez se compone de áreas de proceso claves. Cada área de proceso clave se organiza en cinco secciones de características comunes

CMMI = Capability Maturity Model Integration

ISACA: Information Systems Audit and Control Association

5 componentes:

1. Modelo
2. Guías de adopción
3. Herramientas y sistemas
4. Entrenamiento y certificación
5. Método de valoración

CMMI v2.0: Un modelo con vistas personalizadas.

- CMMI Desarrollo
- CMMI Servicios
- CMMI Administración de proveedores
- CMMI Protección (Security)
- CMMI Seguridad (Safety)

ISO - www.iso.org

<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>

Portal ISO 25000 - <https://iso25000.com/>

CMM/CMMI - <https://cmminstitute.com/>

“CMMI best practices will help your organization improve efficiency, speed, and product quality fueled by a lower number of defects.”

LUC CHIASSON, GROUP
LEADER OF QUALITY
ASSURANCE AND
CONTINUOUS
IMPROVEMENT, CAE

How it can help

The Development view provides guidance for improving an organization's capability to develop quality products and services that meet the needs of customers and end users.

Key Benefits

- Increase quality
- Reduce cost
- Improve time-to-market
- Improve product lifecycle management
- Gain organizational agility

“CMMI has taken our service delivery to the next level. It has helped build internal strength, synergizes our efforts better, and brought us to a level of zero defects.”

MIKE DOOBAY, GLOBAL
LEADER FOR MINACS
MARKETING SOLUTIONS
AND MINACS IT SERVICES

How it can help

The Services view provides guidance for improving organization's capability to efficiently and effectively deliver quality service offerings that meet market and customer needs.

Key Benefits

- Gain customer loyalty
- Develop resiliency
- Improve time-to-market
- Increase quality
- Reduce cost

Certificación

Las organizaciones deben certificar el cumplimiento de las normas o modelos. Hay empresas que realizan las evaluaciones y otorgan (o no) la certificación.

Son procesos costosos pero otorgan beneficios a las organizaciones:

- Se mejoran los procesos: más eficiencia, competitividad, calidad, etc.
- Se gana imagen frente a los clientes.

Métricas para productos de software

¿QUÉ medir?

- Basadas en funciones
- Para calidad de la especificación
- Del diseño arquitectónico
- Del diseño orientado a objetos
- De diseño a nivel de componente
- Orientadas a la operación
- De la interfaz del usuario
- Para el código
- Para las pruebas
- Para el mantenimiento

Métrica basada en funciones

La intención es predecir el “tamaño” del sistema que resultará. El motivo es que el tamaño puede* ser un indicador:

- de la complejidad del diseño
- del esfuerzo de codificación
- del esfuerzo de integración
- del esfuerzo necesario para las pruebas

Puntos de función (PF): La métrica de puntos de función se utiliza para predecir la funcionalidad de un sistema. Utiliza datos para: Estimar costo o esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software, predecir el número de errores que se encontrarán durante las pruebas y prever el número de componentes y/o de líneas de código del sistema a implementar

Se evalúan 14 factores de ajuste: El conteo total se modifica de acuerdo al peso aportado por los factores de ajuste.

Los PF se traducen en costo, esfuerzo, errores, líneas de código, de acuerdo a datos históricos.

Information Domain Value	Count	Weighting factor				
		Simple	Average	Complex		
External Inputs (EIs)	3	3	4	6	=	9
External Outputs (EOs)	2	4	5	7	=	8
External Inquiries (EQs)	2	3	4	6	=	6
Internal Logical Files (ILFs)	1	7	10	15	=	7
External Interface Files (EIFs)	4	5	7	10	=	20
Count total						50

Para calidad de especificación

Sugieren representar las características mediante una o más métricas.

◦Consistencia de la interpretación de los revisores de un requerimiento (Especificidad)

$$E1 = \frac{N_{ui}}{N_t}$$

◦Grado de validación de los requerimientos (Compleitud)

$$E2 = \frac{N_c}{(N_c + N_{nv})}$$

Métricas del diseño arquitectónico

Se enfocan en características de la arquitectura del programa.

Son de “caja negra” porque no requieren conocimiento sobre el funcionamiento interior de los componentes.

Si la complejidad arquitectónica aumenta, aumenta la complejidad del sistema. Es probable que aumenten:

- Esfuerzo de integración
- Esfuerzo de pruebas

Tres medidas de complejidad propuestas (Card y Glass)

Complejidad estructural del módulo i:

$$S(i) = f_{out}^2(i)$$

Complejidad de datos:

$$D(i) = v(i) / (f_{out}(i) + 1)$$

Complejidad del sistema: Es la suma de las complejidades estructurales y de datos.

$$C(i) = S(i) + D(i)$$

Del diseño orientado a objetos

Características medibles de un diseño OO: Tamaño, Complejidad, Acoplamiento, Suficiencia, Completitud, Cohesión, Primitivismo, Similitud, Volatilidad.

Tres grupos de métricas orientadas a objetos:

- Métricas orientadas a la clase (CK)
- Métricas orientadas a la clase (MOOD)
- Métricas de Lorenz y Kidd

Suite de métricas de Chidamber y Kemerer:

1. Métodos ponderados por clase (MPC)

- Clase con n métodos, de complejidad $c_1, \dots, c_n$
- La complejidad se mide con alguna métrica elegida
- $MPC = \sum_{i=1}^n c_i$

2. Profundidad del árbol de herencia (PAH)

3. Número de hijos (NDH)

4. Acoplamiento entre clases de objetos (ACO)

5. Respuesta para una clase (RPC)

6. Falta de cohesión en métodos (FCOM)

Más métodos más complejos:

- Más esfuerzo de implementación y pruebas
- Más complejo el árbol de herencia
- Más específica es la aplicación
- Más limitada la reutilización

De la interfaz del usuario

Se necesita evaluar: calidad y usabilidad.

Características como:

- Cantidad de palabras
- Gráficos
- Colores
- Tipografías

Para el código

LOC = Lines Of Code

● Medidas de Halstead

- $n1$ = nro de operadores distintos que aparecen en un programa
- $n2$ = nro de operandos distintos que aparecen en un programa
- $N1$ = nro total de ocurrencias del operador
- $N2$ = nro total de ocurrencias del operando

Usa las medidas para:

- expresiones de longitud del programa, $N = n1 \log_2 (n1) + n2 \log_2 (n2)$
- volumen de información $V = N \log_2 (n1 + n2)$
- nivel del programa, nivel del lenguaje, etc.

Para las pruebas

La mayor parte se enfoca en el proceso de las pruebas, no en las características técnicas de las pruebas en sí.

● Métricas de Halstead

- Estimar esfuerzo de prueba mediante métricas derivadas de las de Halstead

● Métricas para pruebas orientadas a objetos

- Consideran aspectos de encapsulación y herencia

Para el mantenimiento

● Pueden usarse todas las anteriores

● Índice de madurez del software

- M_T = nro de módulos en la versión actual
- F_c = nro de módulos con cambios en la versión actual
- F_a = nro de módulos que se agregaron
- F_d = nro de módulos de la versión anterior borrados en la actual
- $IMS = \frac{M_T - (F_c + F_a + F_d)}{M_T}$

Métricas de proceso y proyecto

El objetivo es proporcionar indicadores para mejorar el proceso a largo plazo

● Se recopilan durante mucho tiempo

Las métricas del proyecto permiten:

- Valorar el estado de un proyecto en marcha
- Rastrear riesgos potenciales
- Descubrir áreas problema antes que se vuelvan críticas
- Ajustar el flujo de trabajo o las tareas
- Evaluar la habilidad del equipo del proyecto para controlar la calidad de los productos

Métricas del proceso

Distintos usos para las métricas: privados y públicos

● Usos privados

- Tasa de defecto por individuo
- Tasa de defecto por componente
- Errores encontrados durante el desarrollo

Las métricas privadas deben manejarse con cuidado: utilizarlas como motor para la mejora.

● Usos públicos

- Tasas de defectos en esfuerzo, tiempos calendario, datos relacionados recopilados, etc.

Utilizarlas para mejorar el desempeño del proceso

Métricas del proyecto

Son útiles durante la estimación. Resultados anteriores se usan como base de las estimaciones actuales.

- Minimizar calendario de desarrollo: ajustes para evitar demoras, mitigar potenciales problemas (riesgos)
- Valorar la calidad del producto en marcha
- Modificar el enfoque técnico para mejorar la calidad
- Basarse en LOC (líneas de código)
 - Errores por KLOC
 - Defectos por KLOC
 - \$ por KLOC
 - Páginas de documentación por KLOC
 - Errores por persona-mes
 - KLOC por persona-mes

- \$ por página de documentación

Métricas del proyecto OO

●Lorenz y Kidd

- Número de guiones de escenario
- Número de clases clave
- Número de clases de apoyo
- Número promedio de clases de apoyo por clase clave
- Número de subsistemas

● Métricas orientadas a casos de uso

- Los CUs describen las funciones y características visibles al usuario.
- Directamente proporcional a los LOC y casos de prueba

Proceso de medición

Puede caracterizarse mediante cinco actividades:

- **Formulación.** Derivación de medidas y métricas apropiadas.
- **Recolección.** Mecanismo para acumular los datos requeridos para obtener las métricas formuladas.
- **Análisis.** Cálculo de métricas y aplicación de herramientas matemáticas.
- **Interpretación.** Conocimiento ganado a partir de la representación usada.
- **Retroalimentación.** Recomendaciones derivadas de la interpretación y análisis de los resultados.

Sistemas de información

Dato e Información

Un dato es un hecho aislado: Un número de documento, el valor de una venta, el nombre de una materia.

La información es un conjunto de hechos (datos) organizados de tal forma que poseen un valor adicional al que tiene cada uno por sí mismo. Ventas totales, ventas totales por producto, productos más rentables,...

● Conversión de datos en información: proceso

Conocimiento

La comprensión de un conjunto de información y de las formas en que esta puede convertirse en algo útil para realizar una tarea específica o tomar una decisión: conocimiento.

Nivel de insulina en sangre de una persona: dato

Historia médica de la persona: información

El nivel de insulina observado en relación con la historia médica de esa persona puede permitirle a alguien que tenga el conocimiento necesario hacer un diagnóstico.

Para que sea de utilidad para las personas encargadas de tomar decisiones es deseable que la información tenga las siguientes características.

- Accesible: Usuarios autorizados deben poder acceder a la información de manera fácil, en el formato correcto y en el tiempo preciso
- Exacta: Libre de errores.
- Completa: Con todos los hechos relevantes.
- Económica: Costo bajo de producción de la información. Balancear costo y valor.
- Flexible: Útil para varios propósitos.
- Importante para las personas que toman decisiones: Relevante.
- Confiable: Se puede depender de ella.
- Segura: No deben poder acceder a ella los usuarios no autorizados.
- Simple: Sin complejidades innecesarias que oscurezcan su significado.
- Oportuna: Debe estar disponible en el momento en el que se necesita, ni antes ni después.
- Verificable: Poder comprobar que sea correcta.

Sistema

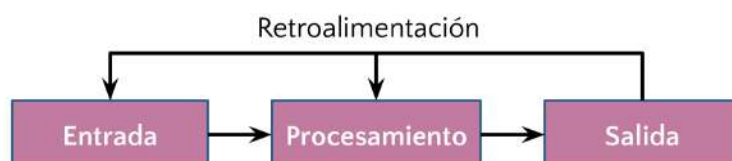
Conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo.

1. Entradas
2. Mecanismos de procesamiento
3. Salidas
4. Retroalimentación

Sistema de Información: Conjunto de componentes interrelacionados que procesan, almacenan y recaban, distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación para cumplir un objetivo.

Ayuda a las organizaciones a lograr sus objetivos:

- incrementar ganancias
- mejorar el servicio al cliente
- reducir sus costos
- aumentar la velocidad
- ganar precisión



Entrada: Actividad consistente en recopilación y captura de datos.

Procesamiento: conversión o transformación de datos en salidas útiles. Suele seguir el almacenamiento de la información obtenida.

Salida: producción de información útil. Muchas veces en forma de reportes y documentos.

Retroalimentación: información proveniente del sistema que se utiliza para realizar cambios en las actividades de entrada y procesamiento

●Pronóstico: predicción de eventos futuros. Para evitar problemas.

Manuales y computarizados

●Sistema de información manual. Ej. analistas de inversión que calculan tendencias manualmente en base a la recopilación de documentos, su lectura y su intuición y toman decisiones sobre las inversiones.

●Sistemas de información computarizados. Ej: sistemas informáticos toman grandes cantidades de información y realizan cálculos y predicciones para aconsejar a los inversionistas sobre las ventas o compras convenientes.

Desempeño del sistema



SI Basado en computadoras

Eficiencia: qué se produce dividido entre qué se consume. Tendrá un rango entre 0% y 100%

Eficacia: ¿en qué grado un sistema alcanza sus objetivos? Dividir objetivos alcanzados entre el total de objetivos establecidos.

Tecnologías de la información

Proceso de comunicación

Niveles de análisis:

- Técnico: Fidelidad de la transmisión del emisor al receptor.
- Semántico: Significado del mensaje e interpretación.
- Pragmático: Efectos conductuales de la comunicación.

Modelo de comunicación:

1948: A

Mathematical

Theory of



Modelo de comunicación basado en sistema general:

Communication –
Claude Shannon.

FUENTE DE INFORMACIÓN: selecciona el mensaje deseado de un conjunto de mensajes posibles.

TRANSMISOR: transforma o codifica esta información en una forma apropiada al canal.

SEÑAL: mensaje codificado por el transmisor.

CANAL: medio a través del cual las señales son transmitidas al punto de recepción.

FUENTE DE RUIDO: conjunto de distorsiones o adiciones no deseadas por la fuente de información que afectan a la señal. Pueden consistir en distorsiones del sonido (radio, teléfono), distorsiones de la imagen (T.V.), errores de transmisión (telégrafo), etc.

RECEPTOR: decodifica o vuelve a transformar la señal transmitida en el mensaje original o en una aproximación de este haciéndolo llegar a su destino.

Teoría de la información: se estudian los mecanismos de codificación para enviar información de emisor a receptor.

Tecnologías de la información

Sistema de información: Hardware + software + bases de datos + telecomunicaciones + personas + procedimientos

Telecomunicaciones: Transmisión electrónica de señales para las comunicaciones por medio de: Teléfono, Radio, Televisión, Internet, etc.

- Medio: cualquier sustancia material que pueda transportar una señal electrónica para permitir las comunicaciones entre un emisor y un receptor.
- Protocolo: conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información a través de un medio de comunicaciones.

Redes: Dispositivos (nodos) conectados a una red para compartir datos, información y tareas de procesamiento.

HARDWARE

- Modem = modulación / demodulación
- Conmutador telefónico
- Switch: direcciones físicas
- Puente (bridge): conexión de LANs
- Ruteador (router): servicio de enrutamiento
- Gateway: entrada a red

SOFTWARE

- Sistema operativo de red
 - Controla sistemas y dispositivos en red
 - Comunica miembros de la red
 - Administra memoria, coordina hardware
- Software de administración de red
 - Supervisar uso de computadoras
 - Compartir hardware y software
 - Simplificar procesos: antivirus, actualizaciones de sw

Software

Sistema operativo: conjunto de programas que controlan el hardware de la computadora y trabajan como interfaz con las aplicaciones.

Software de aplicación: programas que permiten a los usuarios resolver problemas específicos.

Software de sistemas

- Controla una (o más) computadora(s)
- Hace posible la interacción con el usuario
- Da soporte para la ejecución de aplicaciones
- Funciones del sistema operativo

Software de aplicación

- Procesamiento de texto
- Bases de datos
- Manipulación de imágenes
- Administración financiera
- De administración de información personal
- De navegación (información geográfica)

	Software a medida	Software comercial
Ventajas	•Se obtiene exactamente lo que se necesita. •Puede controlar los resultados. •Puede incorporar modificaciones necesarias.	•Menor costo inicial. •Probablemente cubra todas las necesidades básicas del negocio. •Probabilidad de mayor calidad asegurada.
Desventajas	•Tomará tiempo y recursos desarrollar las funciones necesarias. •Estrés para el personal. •Todo lo que debe desarrollarse presentará un riesgo potencial.	•Pagará por características que no necesite y no va a usar. •Puede requerir modificaciones por carencias. Estas pueden ser costosas. •Probablemente no cumpla con estándares de trabajo actuales.

Sistemas de bases de datos

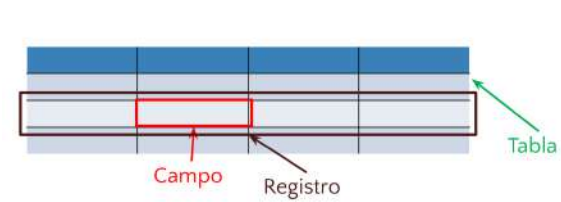
Sistema de administración de bases de datos: grupo de programas que manipulan bases de datos y brindan una interfaz entre esta, los usuarios y otros programas de aplicación.

- DBMS = Database Management System.
- Brinda administración y control centralizados de los recursos de datos.
- Mantiene la integridad y la seguridad de los datos.



- DBA = Administrador de bases de datos

Profesional entrenado para dirigir las actividades relacionadas con la base de datos

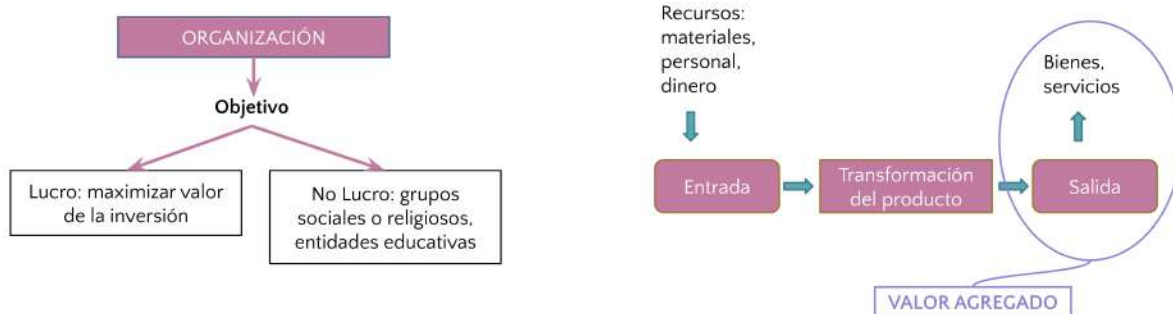


Ventajas	Desventajas
•Mejor uso de los datos corporativos •Menor redundancia de datos •Mejor integridad de los datos •Mantenimiento de datos más sencillo •Separación de datos y programa •Mayor protección de los datos •Posibilidad de compartir datos	•Mayor complejidad •Más costoso •Dificultad para reparar fallas

- Campo: bloque básico de información.

- Registro: conjunto de campos relacionados.
- Tabla: conjunto de registros relacionados
- Llave: campo o conjunto de campos en un registro que identifica dicho registro.

Sistemas de información en las organizaciones



Cadena de valor

- Logística interna
- Depósitos (almacén)
- Producción
- Almacenamiento del producto terminado
- Logística externa
- Marketing y ventas
- Servicio al cliente

Administración de cadena de suministro (SCM: supply chain management)

Administración de la relación con el cliente (CRM: customer relation management)

Uso de sistemas de información

1. Reducir costos y mejorar productividad

Productividad: medida de la producción alcanzada, dividida por la entrada necesaria para obtenerla. Beneficio muy importante y a largo plazo de una compañía con respecto a su competencia.

2. Ventaja competitiva

3. Desempeño: retorno de la inversión

ROI: ganancias o beneficios adicionales generados. Se expresa como un porcentaje de la inversión en tecnología de sistemas de información. Ganancia adicional: \$200.000 - Inversión de \$1.000.000, ROI: 20%

Clasificación de sistemas de Información

Sistemas de información	
Comercio electrónico	
Empresariales	De procesamiento de transacciones. De planificación de recursos empresariales
Información y soporte a las decisiones (BI)	De información administrativa De soporte a las decisiones
De negocios especializados	De administración del conocimiento De inteligencia artificial Sistemas expertos Realidad virtual

Sistemas de comercio electrónico

Comercio electrónico: Realización de actividades de negocios electrónicamente a través de redes de computadoras como internet, extranets y redes corporativas.

- Distribución
- Compra
- Venta
- Prestación de servicios

B2C – Negocio a consumidor

Comercio electrónico negocio a consumidor (business to consumer B2C)

Competencia con minoristas tradicionales

Elimina intermediarios

- Bienes y servicios más baratos
- Comparar información y precios
- Mayores ganancias para el vendedor



C2C – Consumidor a consumidor

Comercio electrónico consumidor a consumidor (consumer to consumer C2C)

Consumidores venden directamente a otros consumidores

- Facilidad de acceso a productos
- Mejores precios
- Exitoso entre jóvenes



Gobierno electrónico

Uso de tecnologías de información y comunicaciones para simplificar la distribución de la información, acelerar los procesos basados en papel, y mejorar la relación entre

ciudadanos y gobierno.

●G2C = Gobierno a consumidor

Ciudadanos utilizan aplicaciones para: Presentar documentación, Tramitar y renovar licencias de conducir, etc.

●G2B = Gobierno a empresas

Aplicaciones que dan soporte a: Compra de materiales y servicios Firma de contratos, licitaciones, Acceso a leyes y regulaciones, etc.

●G2G = Gobierno a gobierno

Aplicaciones diseñadas para: Mejorar comunicación entre niveles del gobierno, Establecer procesos electrónicos comunes para las distintas agencias de gobierno. Recopilar, procesar, analizar, verificar, compartir, transmitir información y archivos.

Etapas del comercio electrónico

1. Buscar e identificar artículos en venta
2. Seleccionar artículos y negociar precios
3. Pagar el producto o servicio
4. Obtener el producto
5. Recibir soporte post-venta

●Puede tratarse de: Bienes tangibles o bienes o servicios electrónicos

Administración del comercio electrónico

●Cadena de suministro (SCM): Intercambios con proveedores mediante internet

●Relación con el cliente (CRM): Marketing, Publicidad, Ventas, Servicio post-venta, Programas para conservar clientes (fidelización).

M-Commerce: comercio electrónico que se apoya en el uso de dispositivos inalámbricos móviles como celulares, tabletas, etc. para hacer pedidos y realizar negocios.

Requiere diseñar los sitios de manera adecuada y dar confianza al cliente para lograr que vuelva

Aplicaciones

- Venta al por mayor y por menor
- Producción Adquisición de materiales
- Marketing Segmentación de mercado
- Finanzas Factura electrónica
- Subastas
- Otros ...

Ventajas

- Reducción de costos

Retos del comercio electrónico

- Rapidez en el flujo de bienes e información
- Aumento en precisión
- Mejora en el servicio al cliente

Amenazas

- Seguridad
 - Cortafuegos (firewalls), Configuraciones del software para protección de datos, Encriptar transmisiones de información, Verificación de dirección, Verificación de números de la tarjeta.
- Robo en propiedad intelectual
 - Administración de derechos digitales (DRM = digital rights management)
- Fraude Phishing: Falsos ‘clicks’
- Invasión de privacidad: perfilado
 - Captura de movimientos
- Brecha digital
 - Dificultades de acceso
- Retorno de la inversión
 - Demora y dificultad de predicción
- Jurisdicción legal
- Tributación

Infraestructura

- Hardware
 - Capacidad de almacenamiento
 - Poder de cómputo
- Software de servidor
- Software de e-commerce
 - Administración de catálogo
 - Configuración de producto
 - Carrito de compras
 - Procesamiento de transacción comercial
 - Análisis de datos de tráfico

Sistemas empresariales

Sistema central de la organización: garantiza que la información se pueda compartir a través de todas sus funciones de negocios y todos sus niveles de gestión para soportar

- Definir modelo y estrategia de comercio efectivos: Comunidad, Contenido, Comercio
- Enfrentar problemas de privacidad de clientes: Robo de identidad
- Superar falta de confianza de los clientes: Crear estrategias de construcción de confianza
- Tiempo, distancia
- Infraestructura, acceso
- Entrega o descarga de productos y servicios
- Leyes diferentes
- Culturales
- Idioma
- Divisas

Estrategias

- Sitio web efectivo
 - Facil de usar
 - Atractivo
 - Lograr metas de la compañía
 - Seguro
 - Confiable
 - Costeable (establecer y mantener)
- Construcción del tráfico del sitio
- Mantenimiento y mejora

su operación y administración.

ÁREAS QUE USAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

- Suministros
- Distribución
- Venta
- Marketing
- Recursos humanos
- Contabilidad

Procesamiento de transacciones

● Entrada de pedidos, control de inventarios, nómina, cuentas por pagar y cobrar, libro mayor, ...



Procesamiento por lotes

- Se acumulan transacciones durante un período
- Se preparan para procesarlas como unidad o lote

Existe demora entre un evento y el procesamiento final de la transacción relacionada que actualiza los registros de la organización

Procesamiento en línea

- Cada transacción se procesa de inmediato
- No existe demora, en todo momento los datos de los sistemas reflejan el estado actual

Es esencial en determinados sistemas: reservas, venta de boletos, sistemas bancarios.

Objetivos de los SPT

- Capturar, procesar y actualizar bases de datos con información necesaria para dar soporte a las actividades rutinarias de la empresa
- Procesamiento completo y preciso
- Evitar procesar transacciones fraudulentas
- Dar respuesta a los usuarios y mejorar el servicio
- Generar reportes
- Reducir uso de recursos
- Lograr ventajas competitivas

Un SPT incluye los siguientes tipos de sistemas: Procesamiento de pedidos, Contabilidad, Compras.

Actividades

Ciclo de procesamiento de transacción:

Recolección: Captura y recolección de todos los datos necesarios para completar el procesamiento de una transacción.

● Datos que sirven como entrada al sistema

Validación y edición: Verificar la validez e integridad de los datos: tipos de datos, códigos válidos. **Corrección:** Proveer mensajes de error adecuados. Reingresar datos erróneos o mal ingresados

Manipulación y almacenamiento de datos: Realizar cálculos y/o transformaciones necesarias a los datos: clasificación, resumen, cálculo.

● Actualizar las bases de datos con las nuevas transacciones. Luego podrán seguir siendo manipulados.

Producción de documentos: Generación de documentos de salida, registros y reportes. Impresos o por pantalla (hard y soft copy)

● Permiten realizar comprobaciones

● Son entradas de otros sistemas

Operaciones críticas

● Las operaciones se detienen si el sistema falla

● La organización debe garantizar la operación confiable de los sistemas

● Plan de recuperación ante desastres

Estrategia para recuperar datos

Tecnología y herramientas de soporte



Planeamiento de recursos empresariales

Conjunto de programas integrados que administra las operaciones de negocios vitales de una compañía.



● ERP = enterprise resource planning

● Surgen a partir de los sistemas de planeamiento de requerimientos materiales.

Desventajas de los ERP

- Costo y tiempo de implementación
- Dificultad para el cambio
- Dificultad de integración con otros sistemas
- Riesgos en la elección del proveedor
- Riesgos de fallas con costos altos de solución

Ventajas de los ERP

- Acceso a la información en tiempo real
- Mejor acceso a datos, permite tomar decisiones operativas. Abastecimiento Contabilidad de costos
- Eliminación de sistemas individuales e inflexibles
- Mejora de procesos laborales
- Actualización de infraestructura tecnológica

Resolución de problemas y toma de decisiones

Toma de decisiones:

1. Inteligencia: identifican y definen potenciales problemas u oportunidades, y las restricciones.
2. Diseño: desarrollar soluciones alternativas al problema y evaluar su factibilidad.
3. Elección: seleccionar un curso de acción.
4. Implementación: poner en práctica la solución.
5. Monitoreo: ¿se lograron los resultados deseados? Evaluar para retroalimentar y ajustar.

Decisiones

PROGRAMADAS Se toman usando una regla, procedimiento o método (cuantitativo). Procesos automatizados mediante sistemas de planificación recursos empresariales (ERP) o de procesamiento de transacciones (TPS)

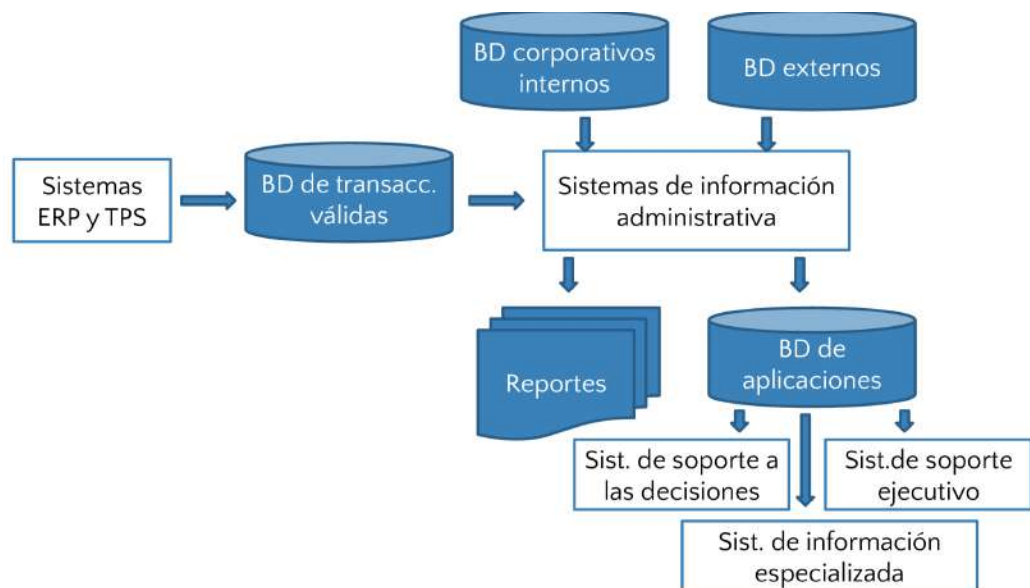
NO PROGRAMADAS En situaciones inusuales o excepcionales. Difíciles de cuantificar, con características únicas.

Los sistemas de soporte a la decisión pueden optimizar o satisfacer:

- Modelo de optimización: encuentra la mejor solución para lograr una meta.
- Modelo de satisfacción: encuentra una buena solución al problema, aunque no necesariamente la mejor. Se utilizan cuando lograr la decisión óptima es demasiado difícil o caro.

Sistemas de información administrativa

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para ayudar a tomar decisiones que resuelvan problemas.



Origen de los datos: interno y externo

Salidas:

reportes Calendarizados — Ej: desempeño de representantes de ventas

Por indicador clave — Ej: niveles de inventario de producto

A pedido — Ej: horas trabajadas por un empleado

De excepción — Ej: daños producidos por una tormenta (Drill-down)

De desglose — Ej: ventas, por región, por ciudad, por representante ...



●Financieros: brindan información financiera para tomar decisiones a diario.

Subsistemas:

Ingresos y costos

Auditoría

Administración de fondos

Ej: Reuters. Reportes automatizados de noticias favorables/desfavorables a corredores de bolsa

●De producción: monitorear y controlar el flujo de materiales, productos y servicios a través de la organización

Subsistemas:

Diseño e ingeniería

Calendario de producción y control de inventario

Control de proceso

Control de calidad

●Marketing: actividades de desarrollo, distribución, fijación de precios, eficacia promocional y pronósticos de ventas.

Subsistemas:

Investigación de marketing

Promoción y publicidad

Fijación de precios

Análisis de ventas

●De recursos humanos: actividades relacionadas con empleados (anteriores, actuales y potenciales). Permite minimizar costos de personal.

Subsistemas:

Planificación

Selección y reclutamiento

Capacitación

Calendarización y colocación en el puesto

Administración de sueldos y salarios

Reorientación profesional

Otros sistemas:

●De contabilidad: información acerca de cuentas (por pagar y por cobrar) y nómina entre otras.

●De información geográfica: ensamblar, almacenar, manipular y desplegar información con referencia geográfica.

Sistemas de soporte a las decisiones

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para ayudar a tomar decisiones que resuelvan problemas (no estructurados o semi-estructurados)

●Son más flexibles que los sistemas de información administrativa.

●Auxilian en varias situaciones a quienes toman decisiones

●Decisiones en las fases de resolución de problemas

●Diferentes frecuencias de decisión

Decisiones exclusivas

Decisiones repetitivas

●Diferentes estructuras de los problemas

●Niveles de toma de decisiones

●Componentes

Base de datos

Base de datos

Base de modelos Interfaz de usuario

●Base de datos

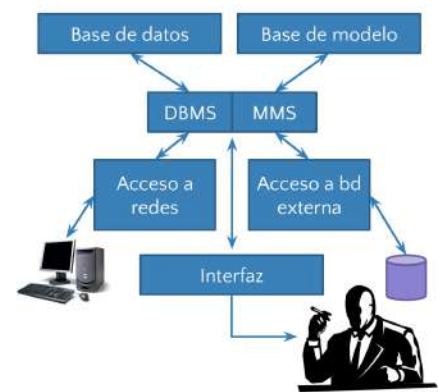
Análisis cualitativos ¿Qué hacer?

●Discusiones: Volúmen de datos, Privacidad

●Base de modelos Análisis cuantitativo: Explorar escenarios

●Software de administración de modelos (MMS): Coordina el uso de modelos

●Interfaz de usuario Permite al usuario obtener información Comunicación entre el usuario, el hw y el sw. Para los usuarios esta interfaz es el DSS



MODELOS	Tipo	Descripción
	Financiero	Flujo de efectivo, tasas de rendimiento, análisis de inversión.
	Estadístico	Resúmenes de estadísticas, proyecciones de tendencias.
	Gráfico	Diseño, desarrollo y despliegue de datos e información en gráficos.
	Administración de proyecto	Manejar y coordinar proyectos, identificar actividades críticas.

Sistemas de soporte a las decisiones especializados

SSDs con sw de apoyo a la toma de decisiones grupales: Diseño con procedimientos, dispositivos y enfoques especiales que alienten el pensamiento creativo y las comunicaciones eficaces.

- Facilidad de aprender a usar
- Flexibilidad para apoyar e integrar enfoques distintos
- Soporte a toma de decisiones: ej. voto
- Entrada anónima
- Guardado de registros

Sistemas de soporte ejecutivo:

●Soporte de decisiones estratégicas

Utilizados por ejecutivos de alto nivel:

- Visión global
- Planeación estratégica
- Organización y asignación de personal estratégico
- Control estratégico
- Administración de crisis

Sistemas de administración del conocimiento

Administración del conocimiento: El conocimiento es la conciencia y comprensión de un conjunto de información y de las formas en que esta puede ser útil para

apoyar una tarea específica o llegar a una decisión.

● El conocimiento se va si se va el personal que lo posee.

● ¿Cómo retenerlo? ¿Cómo compartirlo? ¿Cómo reutilizarlo?

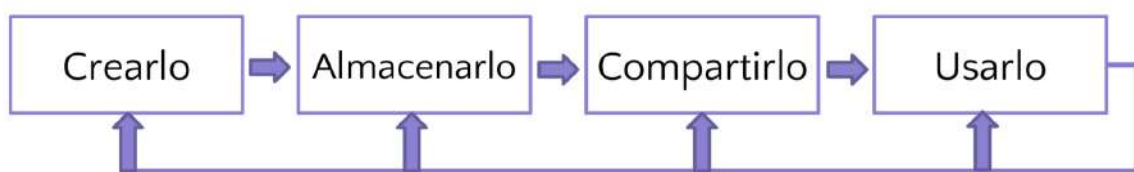
Un sistema de administración del conocimiento es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos utilizados para crear, almacenar, compartir y usar el conocimiento y la experiencia de la organización.

● KMS = Knowledge management system. Diferentes tipos de conocimiento: explícito y tácito

● Involucrados: trabajadores de datos y trabajadores del conocimiento.

● Director del conocimiento: ejecutivo de alto nivel que ayuda a la organización a trabajar con KMS para crear, almacenar y usar el conocimiento para lograr sus metas.

● Comunidades de práctica: grupo de personas dedicadas a una disciplina o práctica común.



Sistemas colaborativos (SSD para grupos). Se debe cuidar la forma de compartir

Sistemas de inteligencia artificial

En 1956 McCarthy propone el término para describir a las computadoras con capacidad de imitar o duplicar las funciones del cerebro humano. Se ha avanzado en el área y existen sistemas que trabajan reconociendo patrones complejos.

Diagnósticos médicos

Asisten en diseño y desarrollo de otros sistemas

Características del comportamiento inteligente incluyen:

- Aprender de la experiencia y aplicar el conocimiento adquirido
- Manejo de situaciones complejas
- Resolver problemas cuando se pierde información relevante
- Determinar qué es importante
- Reaccionar rápida y correctamente a una situación nueva
- Comprender imágenes visuales
- Procesar y manipular símbolos
- Ser creativo e imaginativo
- Usar la heurística: reglas empíricas que sugiere la experiencia

Ramas de la inteligencia artificial:

- Sistemas expertos: inferencias similares a las de un experto humano
- Robótica: dispositivos para realizar tareas que requieren alto grado de precisión, o que son tediosas o peligrosas para el humano.
- Sistemas de visión: hw y sw que permiten capturar, almacenar y manipular imágenes visuales.
- Procesamiento de lenguaje natural y reconocimiento de voz.
- Sistemas de aprendizaje automático:
 - Cambia la forma en que funciona o reacciona a situaciones basándose en la retroalimentación recibida
 - Aprende situaciones complejas a partir de revisión de grandes cantidades de datos
- Redes neuronales: sistemas de cómputo inspirados en el funcionamiento del cerebro humano, buscan simularlo

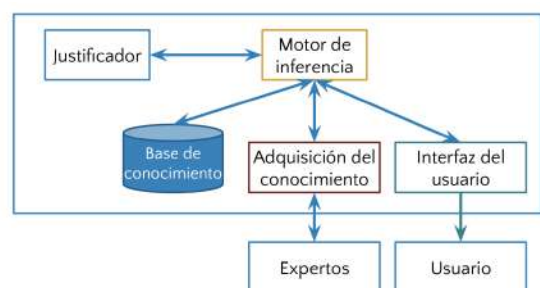
Sistemas expertos. Realidad virtual

Base de conocimiento: Almacena toda la información relevante, datos, casos y relaciones que utiliza el sistema experto. Para cada aplicación se desarrolla una base de conocimiento específica.

Motor de inferencia: Busca información y relaciones en la base de datos de conocimiento y brinda respuestas, pronósticos y sugerencias como lo haría un experto humano.

Justificador: Permite entender cómo el sistema experto llegó a ciertas conclusiones o resultados.

Componente de adquisición del conocimiento: Ofrece medios para capturar y almacenar todos los componentes de la base de conocimiento.



- Participantes en el desarrollo y uso

Experto de dominio

Ingeniero del conocimiento

Usuario del conocimiento

- Aplicaciones: Análisis de otorgamiento de créditos y préstamos, Capturar a delincuentes, Diagramación de planta y fabricación, Hospitales e instalaciones médicas, Evaluación de desempeño de empleados, Reparación y mantenimiento

Realidad virtual

- Sistema de realidad virtual: permite que uno o más usuarios se muevan y reaccionen en un entorno simulado por la computadora. Requiere dispositivos de interfaz especiales.

- Aplicaciones: Medicina, Educación y formación, Negocios y comercio, Entretenimiento.

Computación y sociedad. Impacto.

Impacto personal y social

Beneficios: aumento de ganancias, bienes y servicios, mejora en la calidad de vida, facilidades para la comunicación, etc.

Nacen problemas:

- Desperdicio: Desechos tecnológicos: Hardware y Software, aún cuando todavía tienen valor. Gasto de recursos innecesario: Construcción, Mantenimiento.

Desperdicio de tiempo y dinero.

- Errores: Procedimientos inadecuados. Falta de retroalimentación: En entrada o captura de datos, Mal manejo de archivos y de la salida del sistema, Planificación y control inadecuados, Capacidad de cómputo inadecuada y/o Fallas de acceso a información adecuada.

Prevención: ● Políticas y procedimientos

- Adquisición y uso efectivo de sistemas y equipos

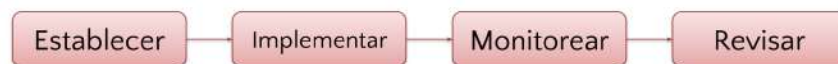
- Justificación, definición de plataformas, proveedores

- Eliminación de sistemas y dispositivos

- Programas de capacitación y manuales

- Aprobación previa a la implementación

- Uso y administración del tiempo y los recursos



- Crímenes: Poder de cómputo, velocidad, conexiones

- Como herramienta

- Ciberataques

- Robo de identidad

- Juegos de azar

- Como objeto

- Acceso y uso ilegal

- Virus, spyware

- Robo de información

- Violaciones de patentes y derechos de autor

- Estafas

Prevención

- Hardware y software especializado para proteger datos y sistemas

- Ej: encriptación de datos

- Esquemas de privilegios de acceso

- Servidores dedicados para distintas aplicaciones
- Auditorías periódicas
- RespalDOS de datos

Problemas con la privacidad: Constantemente se generan, recolectan y almacenan datos de las personas ¿Quién posee esta información? ¿Quién es responsable por ella?

Conflictos de privacidad:

- Privacidad en el trabajo. Monitoreo
 - del correo electrónico
 - de mensajería instantánea
 - de uso de equipos
- Privacidad en internet
 - Manejo de la información personal en aplicaciones y sitios
 - Información de las redes sociales
 - Cookies
 - Conflictos éticos

Impacto en el ambiente laboral

+Nuevos tipos de negocios y mercados.

+Mayor productividad y facilidad de desarrollo de tareas que se benefician de la tecnología.

–Los empleos requieren cada vez más conocimiento de tecnologías.

–Personas temen ser reemplazadas o removidas por la incorporación de SIs y nuevas tecnologías que reforman los procesos.

Problemas en el ambiente laboral

- Sanitarios
 - Estrés ocupacional
 - Sedentarismo: deriva en problemas de salud serios y variados
 - Riesgos relacionados con el equipamiento: emisiones de impresoras, pantallas, radiofrecuencias
 - Síndrome de túnel carpiano
 - RSI (Repetitive stress injury) Lesión por estrés repetitivo

Prevención

- Pantallas, cuidar:
 - Reflejos
 - Brillo
 - Contraste

- Ergonomía
 - Escritorios
 - Sillas
 - Teclados
- Flexibilidad: monitores y teclados

Ética y responsabilidad profesional

- Impacto de la informática y las tecnologías en la sociedad.
- Surgen conflictos éticos

Conflictos éticos

La demanda de centros de datos y procesamiento muy grandes genera consumos de energía muy grandes para operar y para refrigerarse.

- Usar sistemas de administración de energía
- Apagar equipos cuando no se utilizan
- Diseño especial para edificios que alberguen centros de datos
- Resguardo de la información recopilada de clientes
 - Uniones de redes
 - Intercambio de información con proveedores
 - Buscadores y aplicaciones basadas en internet que reciben nuestra información personal: datos de salud, laborales, económicos, ...
- Se contratan empresas que se encargan de la seguridad de los datos.
- Neutralidad de la red.
 - Formateo de paquetes
 - Filtrado de sitios
 - Identificación de IPs de origen
- Uso de tecnologías para las elecciones

Voto electrónico: incorporación de informáticos en recursos cualquier electoral, ya sea en el registro de ciudadanos, la parte del proceso confección de mapas de distrito, la logística electoral, el ejercicio del voto en si mismo, el escrutinio y la transmisión de resultados.

Voto electrónico

Comúnmente se interpreta: Sistema informatizado para el acto de emitir y contar los votos en la mesa de votación, donde los y las ciudadanas entran en contacto directo con los dispositivos electrónicos.

- Uso de computadoras, urnas electrónicas o dispositivos similares para la emisión y recuento automatizado del sufragio.

Mecanismos de implementación (habituales):

- Sistemas de recuento automático de votos mediante reconocimiento óptico de marcas hechas por ciudadanos en boleta. Marcas directas o indirectas

- Deben auditarse manualmente los resultados: maquinas usadas, seleccionadas al azar, luego del acto eleccionario

- Marcas indirectas: pierde muchas de sus ventajas

- Doble trabajo

- Susceptible de ataques

- Riesgo de pérdida de anonimato

Sistemas de registro electrónico directo: kioscos de votación, urnas electrónicas:

- Registran y tabulan el voto en simultáneo y mediante dispositivo informático.

- Operado por el votante mediante teclado, botonera o pantalla táctil.

- Registro: en memoria del dispositivo.

- Permite corregir y voto blanco.

- No permite: errores o invalidaciones

Ahorra trabajo:

- Sin boletas a custodiar

- Recuento inmediato y sin diferencias en repetición

- El resultado será siempre el mismo. Independientemente de que refleje la voluntad de los votantes o no.

- Intereses opuestos: ciudadanos votantes vs. quienes conducen la elección

- Sistemas de votación a distancia a través de internet:

Mecanismos que permiten emitir sufragio desde computadoras comunes conectadas a internet desde cualquier lugar del mundo.

- La identificación es imprescindible: para evitar que alguien vote dos veces, o en nombre de otro, o que vote quien no está habilitado.

- Es muy simple violar anonimato.

Problemas del voto electrónico:

- Transparencia

- ¿Cómo verificar el estado de la urna?

- ¿Cómo comprender el proceso?

- Clientelismo

- Mecanismos alternativos

- Velocidad de conteo

- ¿Impacto de los errores?

- Economía

- Refutado

● Participación ciudadana

- ¿Facilidad de uso? ¿Quiénes pueden auditar? ¿Cómo validar para avalar su opinión? ¿Impacto sobre los resultados?

● Otros

- Empresas privadas como proveedores
- ¿Mecanismos y permisos para auditar?

Códigos de ética

Diferentes profesionales definen códigos de ética y conducta profesional. Ej: CPCI (Consejo profesional en ciencias informáticas) Ciudad de Buenos Aires

ACM (Association for computing machinery):

- Define un código de ética para sus miembros
- Incluye: reglas morales generales, responsabilidades profesionales específicas, reglas para los líderes. Actualizado en Junio 2018

Cuatro secciones:

1. Consideraciones éticas fundamentales

Principios generales 1. Contribuir al bienestar social y humano (...) 2. Evitar el daño 3. Ser honesto y confiable 4. Ser justo y tomar acciones para no discriminar 5. Respetar el trabajo necesario para producir nuevas ideas, inventos, trabajo creativo y artefactos computacionales 6. Respetar la privacidad 7. Honrar la confidencialidad

2. Consideraciones más específicas de la conducta de un profesional

Responsabilidades profesionales 1. Esforzarse para alcanzar alta calidad tanto en los procesos como en los productos del trabajo profesional 2. Mantener altos estándares de capacidad profesional, conducta y práctica ética 3. Conocer y respetar las reglas existentes concernientes al trabajo profesional 4. Aceptar y proveer revisiones profesionales apropiadas 5. Brindar evaluaciones completas y exhaustivas de los sistemas computacionales y su impacto, incluyendo análisis de sus posibles riesgos 6. Desarrollar su trabajo solo en áreas de su competencia. 7. Fomentar la conciencia pública y la comprensión de la computación, las tecnologías relacionadas y sus consecuencias. 8. Acceder recursos computacionales y de comunicaciones únicamente cuando haya sido autorizado o cuando se vea obligado por el bien común. 9. Diseñar e implementar sistemas que sean seguros, robustos y usables.

3. Individuos con rol de liderazgo

4. Principios sobre cumplimiento del código

Aspectos legales - Teletrabajo

Teletrabajo. Definición. Condiciones: "Una manera de organizar y realizar el trabajo a distancia con el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICS) en el domicilio del trabajador o en un lugar o establecimiento ajeno al empleador.

●Resolución 1552/2012 - Teletrabajo. Definición. Condiciones. o Notificar ART o Proveer elementos: silla, extintor, botiquín, manual

●Resolución 595/2013 – Programa de promoción del empleo en teletrabajo (PROPET)
o Proyecto de ley 2007 + Resolución 2012

Teletrabajo – A favor

- Mejora la calidad de vida.
- Ahorra dinero y tiempo de traslado.
- Facilita la inserción de grupos vulnerables.
- Mayor tiempo para otras actividades extra laborales.
- Opción para evitar la excedencia y acompañar a la mujer durante la lactancia. Y para padres con hijos pequeños o personas que deben estar más tiempo en sus hogares.
- Alternativa ante situaciones de catástrofes naturales o pandemias.
- A nivel urbano. Aspectos positivos:
 - cuidado del medio ambiente.
 - facilita la disminución del tránsito vehicular generando un ahorro de combustible.
 - incide en la reducción de los accidentes vehiculares.

Teletrabajo – En contra

- Precariza
- Aísla: dificulta y limita relaciones interpersonales
- Provoca mayor estrés
- Extiende el tiempo de trabajo
- Ocasiona mayores gastos al trabajador
- Disminuye la productividad del trabajo
- Patrimonio exclusivo del Sector Privado

Ley 27555 - año 2020 RÉGIMEN LEGAL DEL CONTRATO DE TELETRABAJO

- Igualdad de derechos
- Combinación presencialidad / teletrabajo
- Jornada laboral
 - establecida por escrito
 - plataformas de control
 - derecho a la desconexión digital
- Tareas de cuidado
- Voluntariedad + Reversibilidad

RÉGIMEN LEGAL DEL CONTRATO DE TELETRABAJO

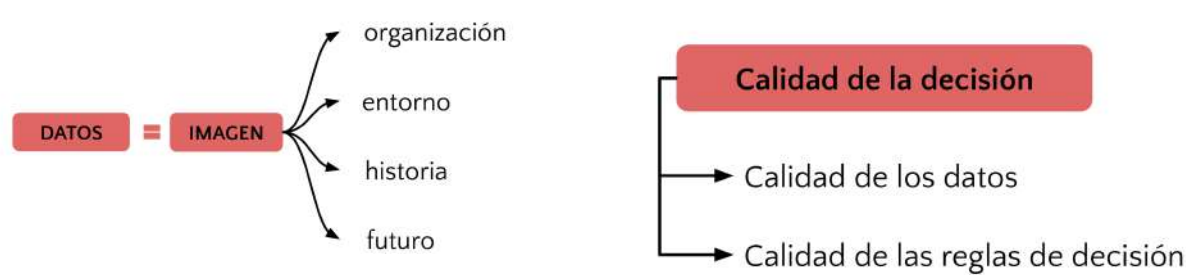
- Elementos de trabajo

- Compensación de gastos
- Capacitación
- Sistemas de control y derecho a la intimidad. Protección de la información laboral

Entrada en vigencia: luego de 90 días contados a partir de que se determina la finalización del período de vigencia del aislamiento social, preventivo y obligatorio.

Auditoría de sistemas de información

Costos por pérdida de datos: Es/Son correcta/os o incorrecta/os? ¿Qué pasa si se pierden?



Costos por abusos computacionales: Cualquier incidente asociado con tecnología de computadoras en el que una víctima sufre o puede haber sufrido una pérdida y que un perpetrador con intención obtuvo o puede haber obtenido una ganancia

TIPOS DE ABUSO	CONSECUENCIAS	
Hackeo	Destrucción	Daño físico al personal
Virus	Hurto	Uso no autorizado
Acceso físico ilegal	Modificación	Interrupción de operaciones
Abuso de privilegios	Violaciones de privacidad	

Valor del HW, SW y el personal

- Recursos de la organización
 - Hardware - Grandes inversiones
 - Software - Destrucción, corrupción, robo (al igual que el hw)
 - Impedir funcionamiento
 - Generar pérdidas
 - Exponer datos confidenciales
 - Personal - Recurso muy valioso de la organización

Costos de errores computacionales

- Control y automatización de múltiples tareas
 - Daños ambientales
 - Pérdidas de vidas

- Pérdidas financieras
- Conflictos en transporte
- Fallas en producción

Mantenimiento de la privacidad

- Acumulación de información
- Poder de procesamiento de datos
 - Integración
 - Consulta
- Preocupaciones
 - Interconexión de bases de datos y motores de búsqueda
 - Bancos de datos genéticos

Evolución controlada del uso

- Utilización de computadoras:
 - Controlando armas
 - Efectos en la salud mental y física
 - Para realizar trabajos originalmente “humanos”

Razones para auditar



La auditoría de sistemas de información es el proceso de recolección y evaluación de evidencia para determinar si un sistema computacional. Salvaguarda sus activos, mantiene la integridad de sus datos, permite alcanzar los objetivos de manera efectiva y usa los recursos de manera eficiente.

Otros objetivos para la auditoría

- Cumplir regulaciones
- Cumplir normas de calidad



Salvaguarda de activos:

- Hardware

Integridad de los datos

●Software

●Instalaciones

●Personas (conocimiento)

●Archivos de datos

●Documentación

●Provisiones

Efectividad del sistema

●Necesidades del usuario

○Características del usuario

○Entorno de toma de decisiones

Normalmente se realiza cuando el sistema ya lleva un tiempo en uso.

Puede hacerse durante el diseño

●COMPLETITUD –

SANIDAD/SENSATEZ – PUREZA – VERACIDAD

●Los beneficios deben superar a los costos

○Valor de la información contenida en el dato para quien toma las decisiones

○Grado en el que el dato está compartido

○Valor del dato para los competidores

Eficiencia del sistema

●Consumo de recursos: escasos, se compite por ellos

○Tiempo de máquina

○Periféricos

○Software del sistema

○Trabajo

●Suboptimización (a costa de otros)

¿Qué hacer si la eficiencia no satisface?

Controles internos

Para conseguir objetivos se establece sistema de controles internos

1. Separación de tareas

Iniciar y registrar transacciones, custodia activos, previene errores, detecta errores e irregularidades.

●En sistema: Determinar correctitud de funcionamiento. Separar funciones: ejecutar software y realizarle cambios.

2. Delegación de autoridad y responsabilidades

Se dificulta cuando el objetivo es compartir para evitar redundancias. Ej: bases de datos

3. Reclutamiento y entrenamiento de personal

Poder y responsabilidad depositados en personal responsable de los sistemas se incrementa

Dificultades:

○Evaluar

○Conservar

○Conseguir personal capacitado

4. Sistema de autorizaciones

Autorizaciones para procedimientos se automatizan:

- Evaluar trabajo de empleados
- Evaluar procesamiento del sistema

Se debe controlar si el nivel de permisos otorgado es consistente con la autoridad que se desea asignar

5. Documentos y registros adecuados

- Garantizar traza de actividades
 - Mínimamente equivalente a la que habría en papel o sistema manual
 - En sistemas bien diseñados suele ser aún mayor
- Registro de actividades: bitácora o “log”

6. Control físico sobre los recursos

- La centralización de datos lo hace más complejo: acceso al sistema brinda mayor acceso a datos
- Consecuencias de las pérdidas son mayores frente a cualquier eventualidad

7. Supervisión gerencial

- Empleados más cerca de los clientes, más lejos de los supervisores
- Menos visibilidad y mayores dificultades para ejercer controles
 - Embeber controles en los sistemas

8. Chequeos independientes de performance

- Olvidos
- Errores
- Descuidos
- Intencionalidad
- Al automatizar procesos el chequeo independiente pierde sentido.
- Controlar correctitud de código, controles para el desarrollo, modificación, operación y mantenimiento

9. Comparar registros con activos

- Datos y activos que los datos supuestamente representan deben contrastarse
 - Inexactitudes
 - Incompletitudes
- Se debe controlar el código y los procesos para manipularlo

Cambios en la auditoría

- Recolección de evidencia
 - Confiabilidad del sistema manual vs. computacional
 - Evolución de las tecnologías
- Evaluación de evidencia
 - Dificultad para la trazabilidad de errores

