
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Ingeniería en Ciencias de la Computación
Ingeniería en Tecnologías de la Información y Seguridad

**Capítulo III****METODOLOGIA DE DISEÑO
DE BASES DE DATOS**

Ing. Edgar T. Espinoza R.

Objetivos

- Enmarcar el contexto de la asignatura en el marco del desarrollo de un sistema de información
- Presentar una metodología de diseño
 - Estandarizar los proyectos de diseño
- Separar y distinguir las tres fases
 - Conceptual
 - Lógico
 - Físico
- Saber hacer
 - validar el esquema conceptual contra los requisitos de la organización
 - documentar el diseño conceptual
 - integrar a los usuarios finales en el proceso

Introducción



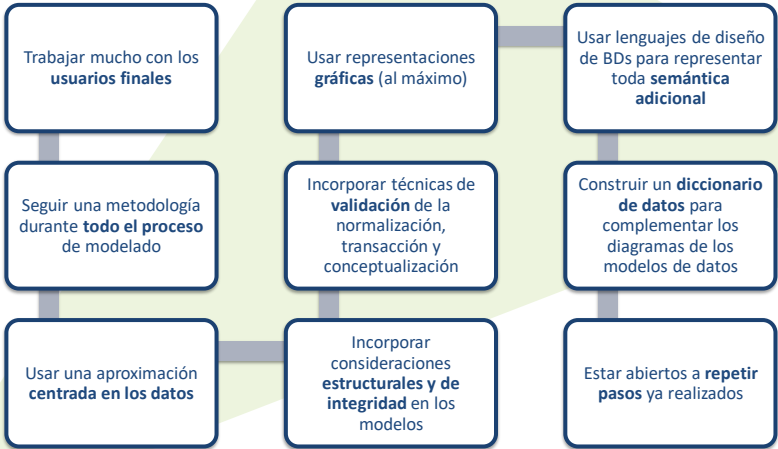
- ¿Qué es una metodología de diseño?
 - Método planificado/estructurado
 - Procedimientos
 - Técnicas
 - Herramientas
 - Documentación
 - Ayuda al diseñador en el desarrollo del proyecto
 - Seleccionar
 - Planificar
 - Gestionar
 - Controlar
 - Evaluar

3

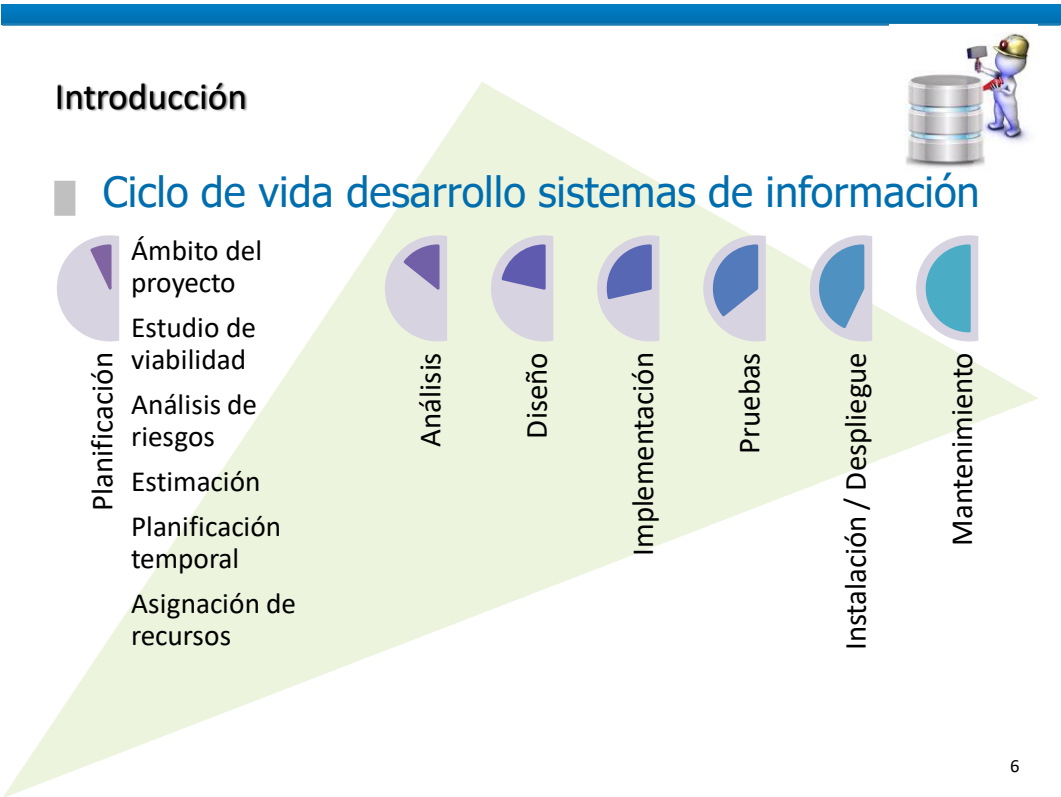
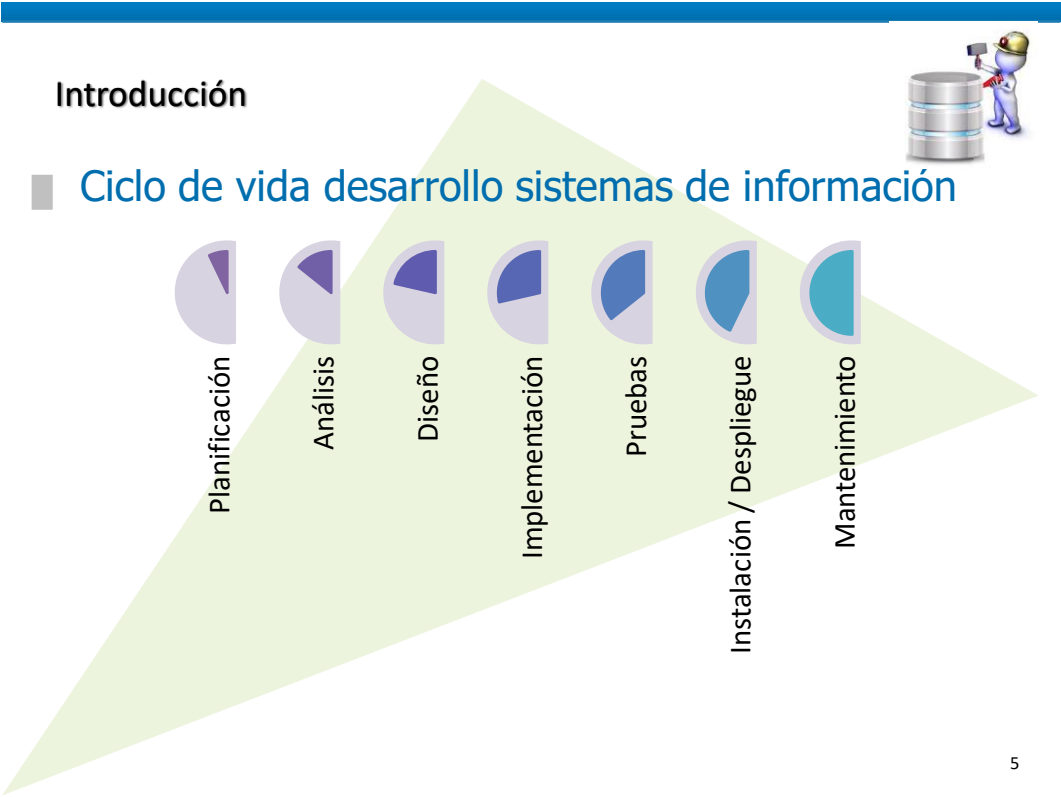
Introducción

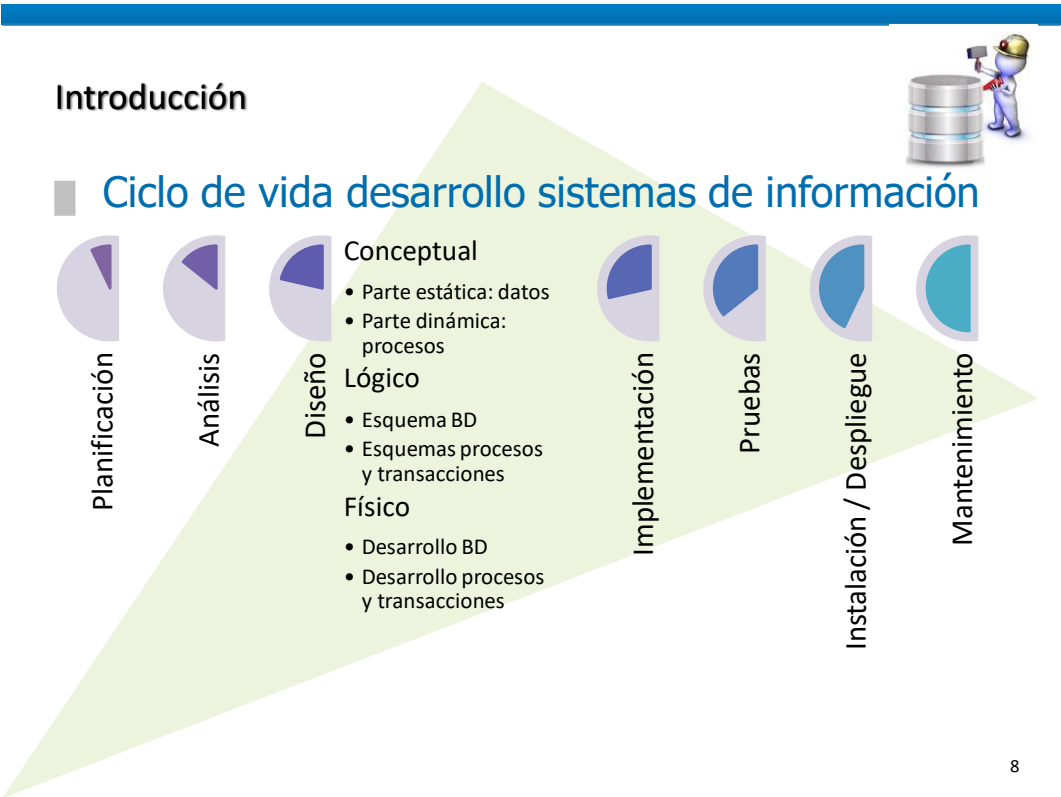
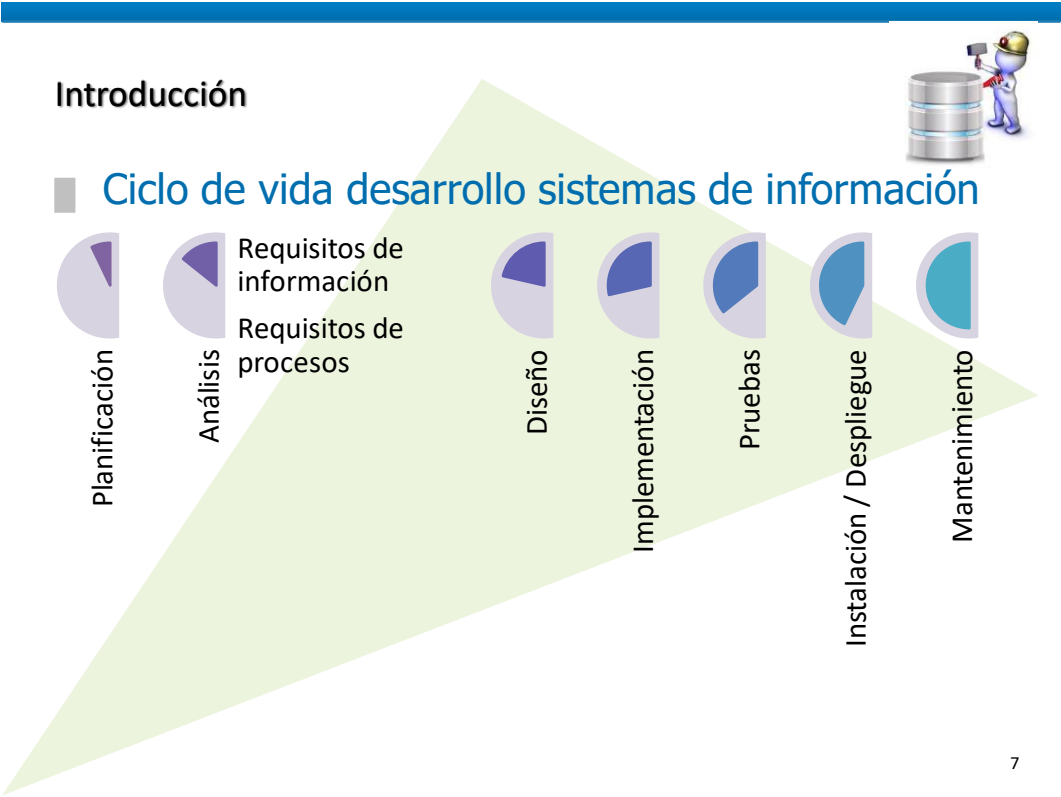


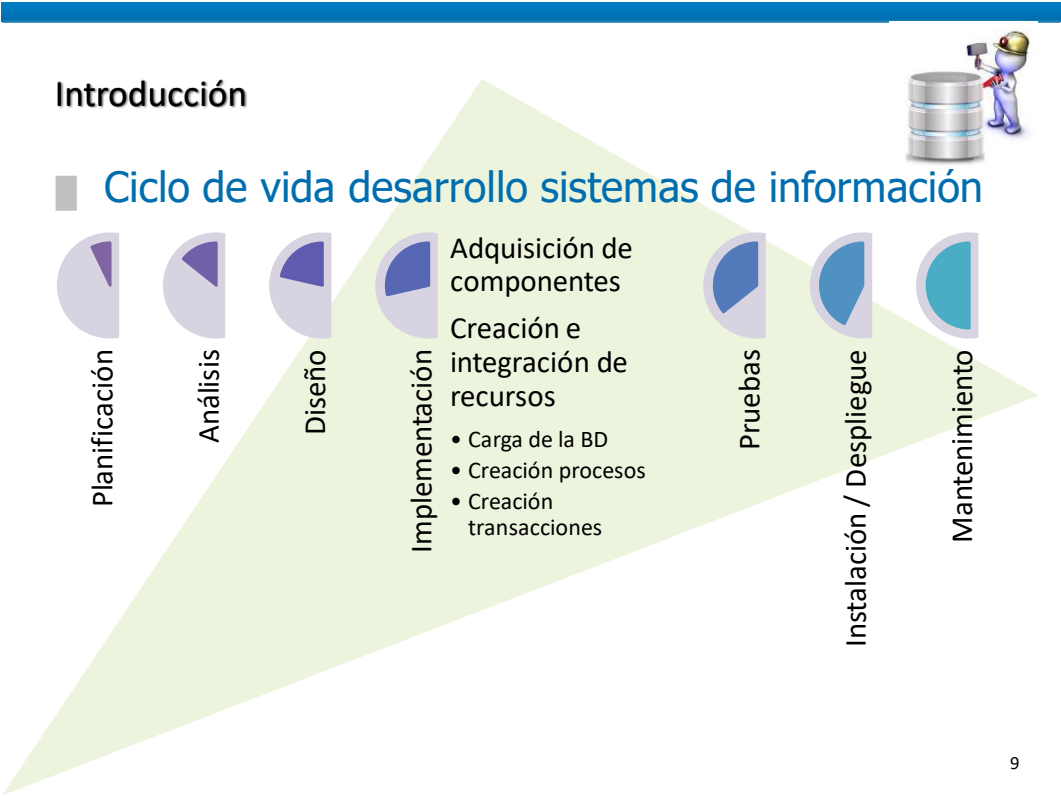
■ Factores críticos de éxito para una metodología

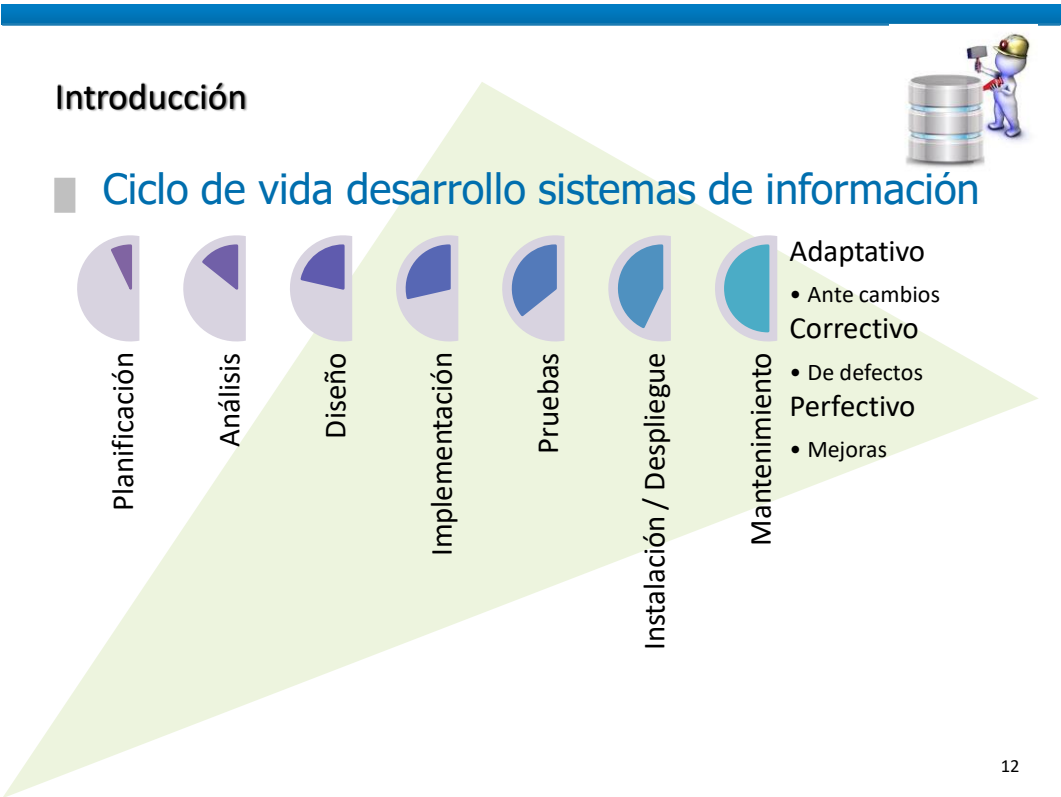
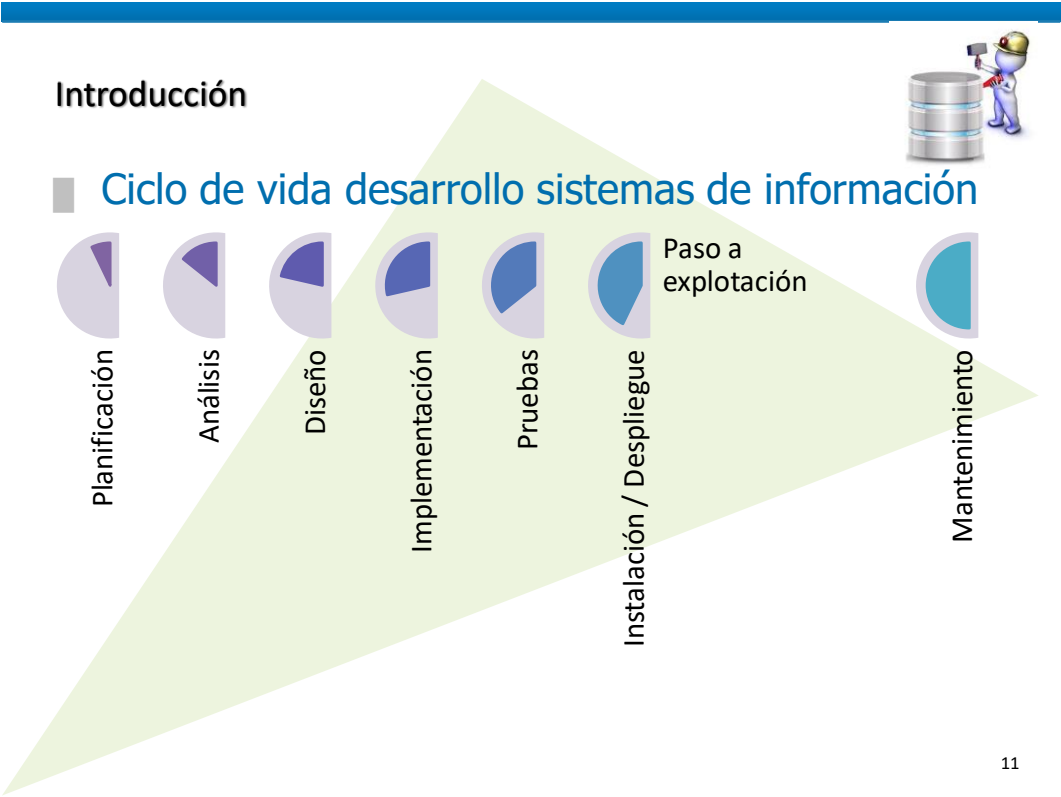


4



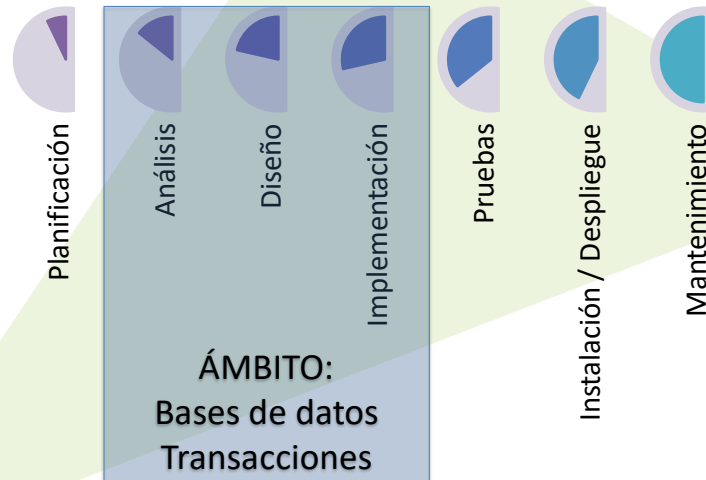






Introducción

■ Asignatura "Gestión de la Información"



13

Proceso de diseño de una BD

■ Objetivo

- Atender las necesidades de información de la organización

■ Método

- Basado en la arquitectura por niveles del modelo ANSI/SPARC

■ Hitos

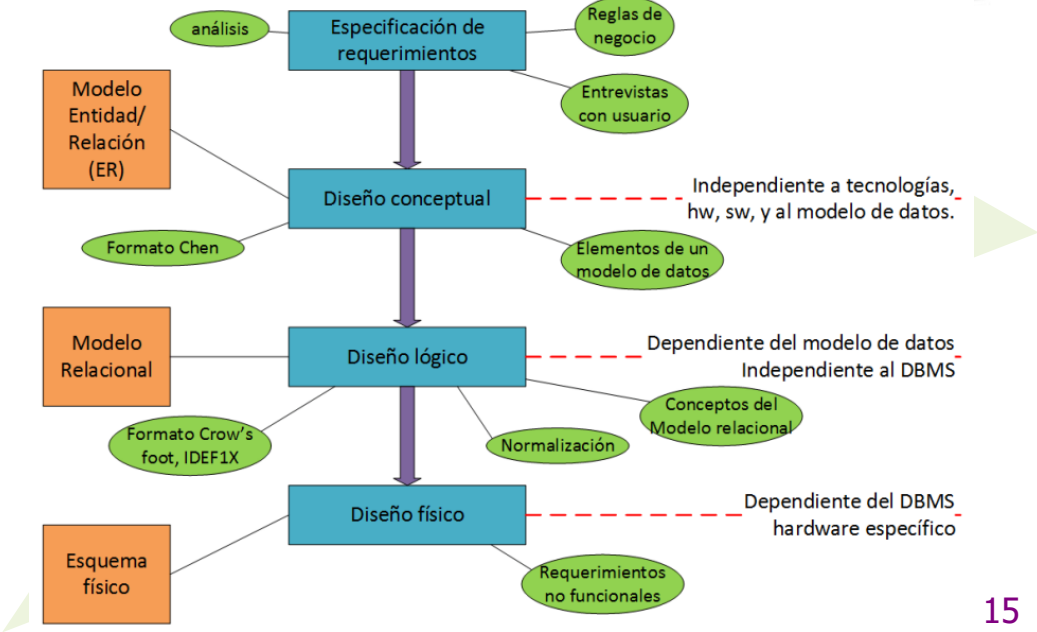
- Diseño de estructura y contenido de la BD
- Diseño de las transacciones que atacan a la BD



14

Proceso de diseño de una BD

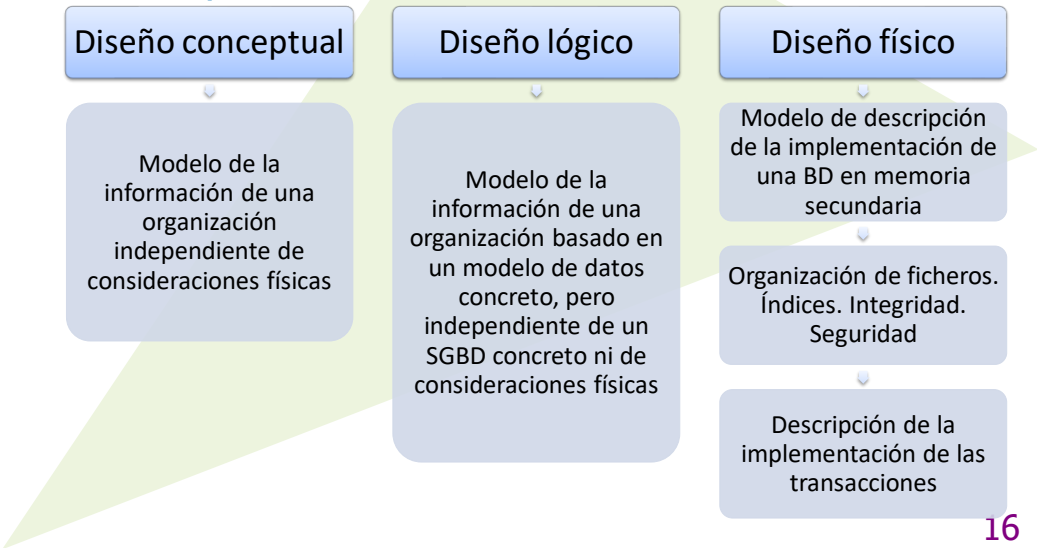
Arquitectura de diseño: modelo ANSI/SPARC



15

Proceso de diseño de una BD

Arquitectura de diseño: modelo ANSI/SPARC



16

Proceso de diseño de una BD



■ Alternativa metodológica del ciclo de vida de la BDs

- En cascada: versión particular para las BDs

Orden	Fases
1	Análisis de requisitos
2	Diseño conceptual
3	Elección del SGBD
4	Diseño lógico
5	Diseño físico
6	Diseño de la carga
7	Implantación

17

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Objetivos

- Recopilación todos los requisitos de datos y transacciones
 - Completa: todos los servicios de usuario están especificados
 - Consistente: no hay definiciones ambiguas
- Racionalizar su utilidad (y priorizarlos)

■ Factores clave

- Dimensionar correctamente
 - Funcionalidad insuficiente >> Inutiliza el resultado
 - Funcionalidad excesiva >> Igualmente hace inviable su uso
- Todos los agentes del sistema son clave
 - Directivos, operarios, administradores, ...

18

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Tipos de requisitos a abordar

■ Según su función

■ Funcionales

- Servicios que ha de proveer la BD
 - Lo que debe y no debe hacer

■ No funcionales

- Asociados a las propiedades emergentes del sistema
 - Fiabilidad
 - Tiempo de respuesta
 - Seguridad
 - Capacidad de almacenamiento

19

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Tipos de requisitos a abordar

■ Según su naturaleza

■ Estáticos

- Requisitos de información que se debe almacenar
 - DATOS

■ Dinámicos

- Requisitos de procesos que hacen evolucionar la información
 - TRANSACCIONES

20

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Algunas pistas...

- ¿Cuál es el proceso básico de la organización?
- ¿Qué datos utiliza o produce este proceso?
- ¿Cuáles son los límites impuestos por el tiempo y la carga de trabajo?
- ¿Qué controles de calidad utiliza?
- ¿Cuál es la finalidad de la actividad?
- ¿Qué pasos se siguen para realizarla?
- ¿Dónde y quién realiza estos pasos?
- ¿Cuánto tiempo tardan en efectuarlos?
- ¿Con cuánta frecuencia lo hacen?
- ¿Quiénes emplean la información resultante?

21

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

La ferretería FERRITER tiene la necesidad de contar con un sistema que permita llevar un mejor control, que a su vez sea fácil de manejar; el control consiste en llevar a cabo un registro de todos los productos con los que se cuenta, los clientes frecuentes y los distintos proveedores de dicha ferretería.

- El sistema registrará cualquier operación, tanto de cliente como de productos. Es decir, operaciones de altas, bajas, modificaciones, descuentos a clientes frecuentes, clientes con crédito, etc.). También contara con un sistema de impresión de facturas.

22

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

- PRODUCTOS. Para poder **dar de alta** cada producto se tendrán en cuenta: una clave o código del producto (esta se asignara tomando en cuenta el tipo del producto), el nombre, la cantidad, el precio.
- El tipo o clasificación de los productos se da de la siguiente manera: cemento, pisos y azulejos, yeso, de ferretería, herramientas Truper y acero.
- CLIENTES CON CRÉDITO. En este inventario solo se **enlistaran** los clientes que cuenten con el servicio de pago a crédito. Para este catalogo se asignaran datos como: el nombre, la dirección, el teléfono y la clave de la venta.

23

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

- PROVEEDORES. Dentro del **registro** de los proveedores se ocupara la siguiente información: una clave de proveedor, clave del producto, la cantidad y el nombre o la empresa.
- Asimismo es fundamental mencionar que no se cuenta con un solo proveedor, pues éste es según el tipo de productos faltantes y es cuando se **hace el pedido**, ya que estos no tienen visitas periódicas, sino que **surten** cuando la ferretería lo **solicita**.

24

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

- VENTAS. Además, se **llevará** un registro de las ventas para facilitar el control de los productos, en este apartado se **producirá** una nota de remisión para luego **imprimirla** después de haber **terminado** la venta para entregársela al cliente. Las ventas se dividirán en:
 - Ventas a crédito. **Registrará** datos como: una clave de la venta, el nombre del cliente, la clave del producto, cantidad, el total a pagar, el enganche dado, la fecha y hora.
 - Ventas al contado. En estas solo se **registrará** la venta, sin tomar en cuenta al cliente; **registrará** datos como: la clave del producto, cantidad, el total a pagar, el descuento (si es que se hace) la fecha y hora.

25

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

- Es importante aclarar que además de los datos mencionados la nota de remisión contendrá el nombre del cliente y su domicilio, nombre de los productos y sus cantidades y precios correspondientes, así como el total a pagar.
- COMPRAS. Conjuntamente se **realizan surtidos** dentro de la ferretería; es por ello que se controlaran las adquisiciones hechas, **registrando**: clave del proveedor, clave del producto, cantidad, precio de compra, precio de venta, la fecha y la hora.

26

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

■ Requisitos de datos

- Productos: id producto, nombre, precio, cantidad disponible
- Clientes con crédito: id cliente, nombre, dirección, teléfono
- Ventas a crédito: id venta, id cliente, id producto, cantidad, importe total, fecha, importe señal (anticipo)
- Ventas al contado: id producto, cantidad, total, fecha, hora
- Pagos: id venta, importe pagado, fecha
- Proveedores: id proveedor, nombre, id producto
- Compras: id producto, id proveedor, cantidad, precio compra, precio venta, fecha, hora

27

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

■ Requisitos de transacciones

- Cliente solicita producto a ferretería
- Cliente realiza pago a ferretería
- Cliente solicita crédito a ferretería
- Administrador solicita producto a proveedor
- Administrador realiza cobro a cliente
- Administrador realiza pago a proveedor
- Administrador presta crédito a cliente
- Proveedor entrega producto a ferretería
- Proveedor realiza cobro a ferretería
- Operario entrega producto a cliente

28

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Ejemplo: requisitos de la ferretería FERRITER

■ Requisitos no funcionales

- Todas las operaciones se efectúan en tiempo real
- Hay una media de
 - 500 operaciones de venta al día
 - 100 operaciones de venta a crédito al día
 - 150 operaciones de pago al día
- Hay un total de
 - 25 proveedores
 - 1000 clientes
 - 1500 artículos
 - ...
- La BD debe estar activa 24h/365 días
- ...

29

Fase 1: Análisis de requisitos



■ Análisis de requisitos

■ Estrategias de recopilación

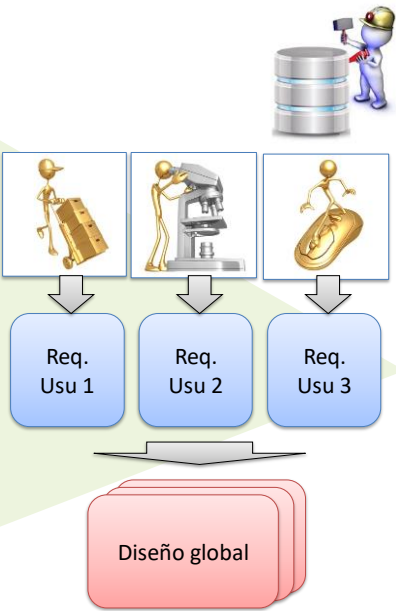
- Centralizada
- Integrada
- Híbrido

30

Fase 1: Análisis de requisitos

Técnicas de recopilación

- Centralizada
 - Cada usuario expresa sus requisitos y se fusionan para arrancar una fase única de diseño
 - Útil en sistemas con alto solapamiento de requisitos entre usuarios
 - En sistemas simples

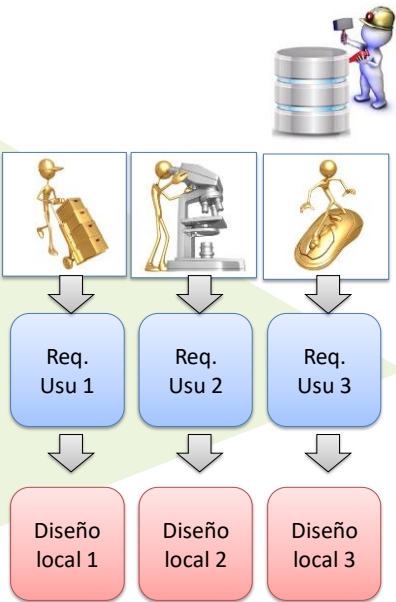


31

Fase 1: Análisis de requisitos

Técnicas de recopilación

- Integrada
 - Cada usuario expresa sus requisitos y se mantienen independientes arrancando fases de diseño independientes
 - Útil en sistemas con bajo solapamiento de requisitos entre usuarios
 - En sistemas complejos



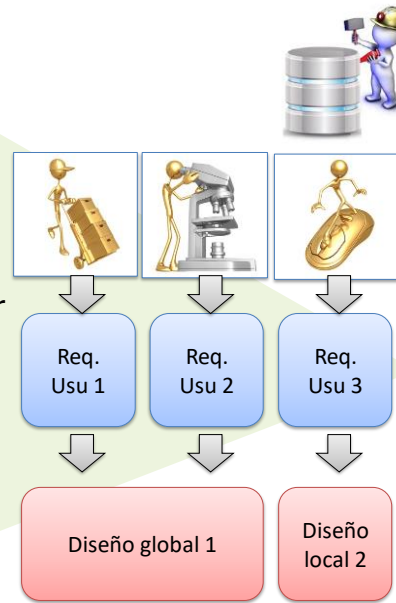
32

Fase 1: Análisis de requisitos

■ Técnicas de recopilación

■ Híbrida

- Algunos requisitos se funden en una fase inicial para iniciar diseños únicos.
- En una segunda fase mantienen algunos diseños locales, otros se han fundido
- Solución de compromiso para la mayoría de los casos



33

Fase 1 – 4 DISEÑO CONCEPTUAL Y LÓGICO DE UNA BASE DE DATOS

Formatos de representación

- Después de la definición de requerimientos es el diseño conceptual, empleando para ello los conceptos del llamado Modelo Entidad relación E/R.
- Para poder iniciar con el diseño conceptual, es importante que en la etapa de análisis se hayan identificado todos los elementos del modelo de datos: Entidades, atributos, relaciones entre entidades, restricciones
- Una vez que se ha desarrollado el diseño conceptual, se procede con la transformación del Modelo entidad relación ER en el llamado Modelo relacional empleando los conceptos vistos en el tema anterior. Este proceso representa la principal actividad del diseño lógico de una BD.

34

DISEÑO CONCEPTUAL Y LÓGICO DE UNA BASE DE DATOS



Principales Formatos

Para el diseño conceptual:

- ** Formato de Chen (Chen 's Format) - Creador Peter Pin-Shan Chen en 1976.

Para el diseño lógico:

- Formato Relacional (Relational Format)
- ** Formato IE (International Engineering Format) / Formato de Martín (Martin 's Format) / Modelo Pata de gallo (Crow' s foot Format).
- ** Formato IDEF1X. Originalmente desarrollado por "The Computer System Laboratory of the National Institute of Standards and Technology "en diciembre de 1993.

35

Representación de entidades.



Diseño conceptual	Diseño lógico	Crow's Foot	e IDEFIX
Entidad <div>Cliente</div>	Tabla <div>CLIENTE</div>		

Representación general de atributos.

Diseño conceptual	Diseño lógico	Crow's Foot	e IDEFIX
<div><div>nombre</div><div>apellido paterno</div><div>apellido materno</div><div>Cliente</div></div>	<div>CLIENTE</div> <div><div>NOMBRE</div><div>AP_PATERNO</div><div>AP_MATERNO</div></div>		<div>VARCHAR(50) NOT NULL</div> <div>VARCHAR(50) NOT NULL</div> <div>VARCHAR(50) NOT NULL</div>


36

Clasificación de atributos.

- ❖ Clave principal y llave primaria natural.
- ❖ Clave candidata y llaves primaria candidata.
- ❖ Clave artificial y llave primaria artificial o subrogada
- ❖ Atributos obligatorios y opcionales
- ❖ Atributos simples y compuestos.
- ❖ Atributo de valores múltiples y de valor simple.
- ❖ Atributos derivados.



Clave principal y llave primaria natural .

Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX								
	<div>CLIENTE</div> <table><tr><td>CI</td><td>VARCHAR(13) NOT NULL</td></tr><tr><td>NOMBRE</td><td>VARCHAR(50) NOT NULL</td></tr><tr><td>AP_PATERNO</td><td>VARCHAR(50) NOT NULL</td></tr><tr><td>AP_MATERNO</td><td>VARCHAR(50) NOT NULL</td></tr></table>	CI	VARCHAR(13) NOT NULL	NOMBRE	VARCHAR(50) NOT NULL	AP_PATERNO	VARCHAR(50) NOT NULL	AP_MATERNO	VARCHAR(50) NOT NULL
CI	VARCHAR(13) NOT NULL								
NOMBRE	VARCHAR(50) NOT NULL								
AP_PATERNO	VARCHAR(50) NOT NULL								
AP_MATERNO	VARCHAR(50) NOT NULL								

37

Clave candidata y llave primaria candidata.



Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX																								
	<table><tr><td colspan="3">CLIENTE</td></tr><tr><td>NUM_CLIENTE</td><td>NUMERIC(10,0)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>CI</td><td>VARCHAR(13)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>RUA</td><td>VARCHAR(18)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>NUM</td><td>VARCHAR(30)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>NOMBRE</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>AP_PATERNO</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>AP_MATERNO</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr></table>	CLIENTE			NUM_CLIENTE	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	CI	VARCHAR(13)	NOT NULL	RUA	VARCHAR(18)	NOT NULL	NUM	VARCHAR(30)	NOT NULL	NOMBRE	VARCHAR(50)	NOT NULL	AP_PATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL	AP_MATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL
CLIENTE																									
NUM_CLIENTE	NUMERIC(10,0)	NOT NULL																							
CI	VARCHAR(13)	NOT NULL																							
RUA	VARCHAR(18)	NOT NULL																							
NUM	VARCHAR(30)	NOT NULL																							
NOMBRE	VARCHAR(50)	NOT NULL																							
AP_PATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL																							
AP_MATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL																							

Clave artificial y llave primaria artificial .

Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX												
	<p>CLIENTE</p> <table><tr><td> CLIENTE_ID</td><td>NUMERIC(10,0)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> NOMBRE</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> AP_PATERNO</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> AP_MATERNO</td><td>VARCHAR(50)</td><td>NOT NULL</td></tr></table>	 CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	 NOMBRE	VARCHAR(50)	NOT NULL	 AP_PATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL	 AP_MATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL
 CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL											
 NOMBRE	VARCHAR(50)	NOT NULL											
 AP_PATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL											
 AP_MATERNO	VARCHAR(50)	NOT NULL											

38

Atributos opcionales y obligatorios



Atributo opcional

Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX									
	<div>CLIENTE</div> <table><tr><td>CLIENTE_ID</td><td>NUMERIC(10,0)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td>CI</td><td>VARCHAR(13)</td><td>NULL</td></tr><tr><td>RUA</td><td>VARCHAR(18)</td><td>NULL</td></tr></table>	CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	CI	VARCHAR(13)	NULL	RUA	VARCHAR(18)	NULL
CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL								
CI	VARCHAR(13)	NULL								
RUA	VARCHAR(18)	NULL								

Atributo requerido:








Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX									
	<div>CLIENTE</div> <table><tr><td> CLIENTE_ID</td><td>NUMERIC(10,0)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> CI</td><td>VARCHAR(13)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> RUA</td><td>VARCHAR(18)</td><td>NOT NULL</td></tr></table>	CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	CI	VARCHAR(13)	NOT NULL	RUA	VARCHAR(18)	NOT NULL
CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL								
CI	VARCHAR(13)	NOT NULL								
RUA	VARCHAR(18)	NOT NULL								

39

Atributos simples y compuestos



Atributo simple:

Diseño conceptual	Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX						
	<div>CLIENTE</div> <table><tr><td> CLIENTE_ID</td><td>NUMERIC(10,0)</td><td>NOT NULL</td></tr><tr><td> COLONIA</td><td>VARCHAR(100)</td><td>NOT NULL</td></tr></table>	 CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	 COLONIA	VARCHAR(100)	NOT NULL
 CLIENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL					
 COLONIA	VARCHAR(100)	NOT NULL					

Atributo compuesto:

Diseño conceptual

```
graph TD; Estudiante[Estudiante] --- Num_estudiante((Num. estudiante)); Estudiante --- direccion((dirección)); direccion --- numero((número)); direccion --- calle((calle)); direccion --- codigo_postal((código postal)); direccion --- colonia((colonia)); direccion --- municipio((municipio)); direccion --- estado((estado));
```


The conceptual diagram illustrates the structure of a student record. The entity 'Estudiante' is represented by a rectangle and is connected to two attributes: 'Num. estudiante' (a simple attribute in an oval) and 'dirección' (a composite attribute in an oval). The 'dirección' attribute is further decomposed into six sub-attributes, each in its own oval: 'número', 'calle', 'código postal', 'colonia', 'municipio', and 'estado'. A small map of Mexico is shown at the bottom right of the diagram.

Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX

ESTUDIANTE		
NUM_ESTUDIANTE	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
NOMBRE	VARCHAR(30)	NOT NULL
APELLIDO_PATERO	VARCHAR(30)	NOT NULL
APELLIDO_MATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
CALLE	VARCHAR(30)	NOT NULL
NUM_EXTERIOR	NUMERIC(5,0)	NOT NULL
COLONIA	VARCHAR(30)	NOT NULL
CODIGO_POSTAL	VARCHAR(30)	NOT NULL
MUNICIPIO_DELECCION	VARCHAR(30)	NOT NULL
ESTADO	VARCHAR(30)	NOT NULL


Atributos derivados

Diseño conceptual



Diseño lógico Crow's Foot e IDEFIX

ESTUDIANTE			
ESTUDIANTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	
FECHA_NACIMIENTO	DATE	NOT NULL	
EDAD	NUMERIC(3,0)	NOT NULL	



Ventajas de conservar el atributo derivado:

- ✓ Ahorro del cálculo requerido para obtener su valor, en especial si este se considera como costoso o complejo

Desventajas de conservar el atributo derivado:

- ✓ En sentido estricto, un campo derivado puede considerarse como redundante.
- ✓ Al ser redundante puede causar inconsistencias. ¿Qué sucede si se actualiza la fecha de nacimiento, y no se actualiza la edad?
- ✓ Posible impacto en almacenamiento. Se requiere espacio adicional para almacenar los valores del atributo derivado

41

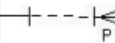
Ejemplo:

FACTURA

FACTURA_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
FECHA_FACTURA	DATE	NOT NULL
TOTAL_FACTURA	NUMERIC(8,2)	NOT NULL

DETALLE_FACTURA

DETALLE_FACTURA_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
ARTICULO	VARCHAR(30)	NOT NULL
COSTO	NUMERIC(8,2)	NOT NULL
FACTURA_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL



¿ Qué atributo de este ejemplo podría considerarse como derivado?

42

Ing. Edgar Espinoza R.

21

