

La Metodología de Análisis de Sistemas

El modelado

Entonces para poder comprender los requerimientos de información de los usuarios, como analistas de sistemas, tenemos que modelar y conceptualizar la manera en que los datos fluyen a través de la organización, los procesos o la transformación que padecen los datos y las salidas de los mismos. En otras palabras, pasamos de la narrativa, producto de entrevistas, cuestionarios, etc., a una descripción visual que ayuda a comprender y plasmar coherentemente esa narrativa, de una manera práctica por parte de los analistas y de los usuarios.

Las 4 ventajas sobre la narrativa:

- 1 Permite comprender con más detalle la capacidad de interrelación de los sistemas y subsistemas.
- 2 Se puede analizar un sistema propuesto para determinar si se han definido los datos y procesos necesarios
- 3 Se puede comunicar el conocimiento del sistema actual a los usuarios por medio de diagramas de flujo de datos.
- 4 No hay que detallar la implementación técnica del sistema

Los modelos lógicos y físicos, el enfoque clásico

Normalmente se consideraban 4 modelos distintos a desarrollar:

Físico y lógico Actual

Físico y lógico Nuevo

Los actuales son los que el usuario utiliza, el físico sería lo manual, automatizado o mixto, y el lógico actual es el modelo de los requerimientos que realiza el sistema actual.

El modelo Lógico Nuevo son los requerimientos esenciales que el usuario desea para el nuevo sistema.

El modelo físico Nuevo, mostrará cuales funciones se automatizarán y cuáles serán manuales, es decir es lo que llamamos modelo de implementación del usuario.

No obstante, la argumentación clásica, si se puede evitar realizar los modelos actuales, hay que evitarlo, ya que es una pérdida de tiempo, de recursos y de esfuerzo. Se supone que hemos entendido los procesos actuales con la recopilación de requerimientos, procesos, utilizando las técnicas adecuadas para tal fin.

El modelo esencial posee dos componentes:

El modelo ambiental, que es la frontera entre el sistema y el resto del mundo.

El modelo de comportamiento, que describe cómo interactúa de manera exitosa el sistema en el ambiente que lo rodea. (DFD, DER, DD, etc.)

El Modelo ambiental



Cualquier sistema que se desarrolle será siempre parte de un sistema mayor, por lo tanto es importante definir la interfaz entre el sistema y el resto del ambiente, es decir modela el exterior del sistema.

No obstante, sólo nos deben preocupar los acontecimientos que ocurren en el ambiente al cual debe responder el sistema. Legislación, interacción con aplicaciones federales, provinciales, o municipales.

El Diagrama de contexto

Es una sola burbuja que representa a todo el sistema y se resaltan las siguientes características:

Los datos que el sistema recibe desde el exterior, los datos que produce el sistema y se envían al exterior del sistema.

Las personas, organizaciones, y sistemas con los que se comunica nuestro sistema, se conocen como Terminadores. (también como Entidades)

Los almacenamientos que nuestro sistema comparte con los terminadores o entidades.

Convenciones usadas en los diagramas de flujo de datos

Los DFD se enfocan en el procesamiento de los datos a medida que avanzan a través de varios procesos. Pero ninguno de los símbolos utilizados, especifica los aspectos físicos de la implementación. En los DFD lógicos no hay distinción entre los procesos manuales o los automatizados, tampoco hay un orden cronológico, sino que se agrupan entre sí.

Se utilizan 4 símbolos básicos para graficar el movimiento de los datos dentro de un DFD

Un cuadrado doble o sombreado que representa a la entidad, una flecha que representa el flujo de los datos, un rectángulo con los vértices

redondeados, que representa el proceso y un rectángulo con el lado derecho abierto que representa el almacenamiento de datos:

Entidad. Persona, departamento, organización o una máquina, externa al sistema. También se conoce como origen o destino de los datos, se identifican con un nombre apropiado (sustantivo), se pueden repetir a fin de no cruzar líneas en el mismo DFD.

La flecha representa el movimiento de los datos de un punto a otro, la cabeza de la flecha apunta hacia el destino de los datos. Si hay varios flujos de datos a un mismo destino se puede escribir con flechas paralelas. También debe ser descriptas con sustantivos.

Los rectángulos redondeados identifican a los procesos (que es el trabajo que se realiza en el sistema) y representan un cambio o transformación de los datos, por lo tanto, el flujo de datos que sale de un proceso se debe identificar de manera distinta al flujo de datos de entrada. Se deben identificar con un nombre que represente la acción, por ejemplo:



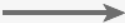
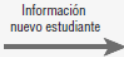

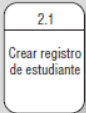

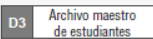
Al proceso de nivel 0 o de alto nivel se lo denomina con todo el nombre del sistema: "Sistema de ventas de entradas"

Si es un subsistema, poner dicha palabra delante de la denominación: Subsistema de asignación de butacas.

Cuando se detalla un proceso detallado se debe comenzar con un verbo en infinitivo: Crear, Calcular, Verificar, Imprimir, Etc.

En la parte superior del rectángulo se debe poner el identificador del proceso, de manera numérica: 0 para el diagrama de nivel 0 o superior. Luego de 1 en 1 pero si se abre el detalle en sub procesos se debe seguir con la primera denominación, separado por un punto y luego comenzar de a uno nuevamente: 1.1; 1.2; 1.3: 2: 2.1; 2.2; etc.

El Almacén de datos lleva una denominación y puede representar tanto un almacenamiento manual como electrónico, se denominan también con sustantivos, deben tener una identificación única comenzando con la letra "D" mayúscula y un número, Ejemplos: D1 Maestro de Proveedores, D2 Tablas de retención, D3 Maestro de Estudiantes, etc.

Símbolo	Significado	Ejemplo
	Entidad	
	Flujo de datos	
	Proceso	
	Almacén de datos	

Pasos para Construir un DFD:

Método Top-Down (Arriba hacia abajo)

1 Hacer una lista de las actividades de la organización y con ella determinar:

- Entidades Externas
- Flujos de Datos
- Procesos
- Almacenes de datos

2 Crear un Diagrama de Contexto, en donde se muestren las entidades externas y los flujos de datos que entran y salen del sistema, el DC no muestra procesos detallados, ni almacenes de datos

3 Dibujar el Diagrama 0, el siguiente nivel. Se muestran procesos, pero a nivel general y sin almacenes de datos.

4 Crear un diagrama hijo para cada proceso del diagrama 0

5 Verificar los posibles errores y asegurarse que los identificadores de procesos y los flujos de datos sean correctos.

6 Desarrollar los DFD físicos a partir de los DFD lógicos. Establecer la diferencia entre los procesos manuales y los automatizados, describir los archivos e informes actuales por nombre y agregar controles para indicar cuando se completen los procesos o se produzcan errores

7 Particionar el DFD físico mediante la separación o agrupación de partes del diagrama para facilitar la programación y la implementación.

Algunas reglas a tener en cuenta:

- Un proceso debe recibir al menos, un flujo de datos entrante, y debe crear por lo menos un flujo de datos saliente.
- Un Almacén de Datos debe estar conectado, al menos con un proceso.
- Un DFD debe tener al menos un proceso y NO puede haber objetos independientes o conectados a si mismos.
- Las Entidades externas NO deben conectarse entre sí. Si lo hicieran, esa comunicación no pertenece al sistema, por lo tanto, al DFD.

El diagrama de contexto:

Siguiendo con la metodología Top-Down, para crear un DFD, los diagramas avanzan de lo general a lo particular. El DC solo debe dar una vista general del sistema y contener las Entradas básicas, el Procesos 0 que representa al Sistema, y las salidas. Es el nivel más alto de un DFD. Se muestran todas las entidades externas. No contiene Almacenes de Datos, por ejemplo:

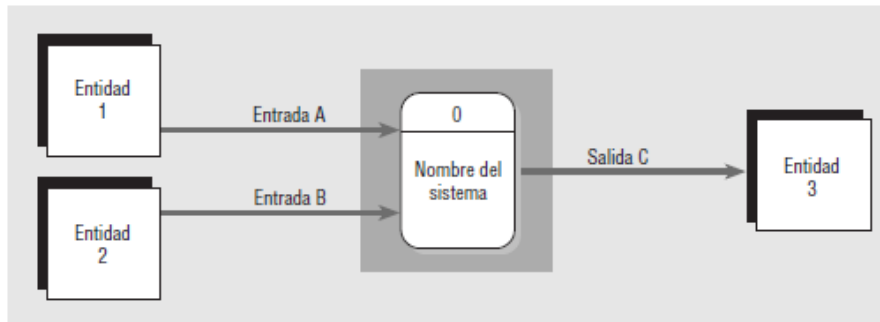
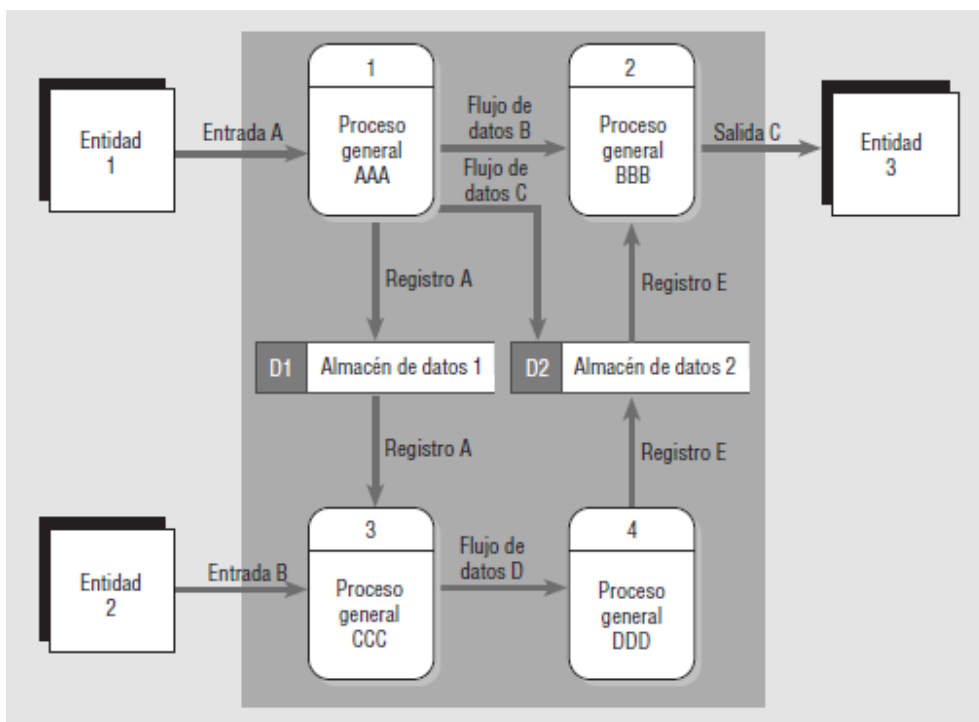


Diagrama Nivel 0

El diagrama 0 es la expansión natural del diagrama de contexto. En este nivel, por una cuestión de legibilidad, es conveniente no incluir más de 9 procesos. A cada proceso lo enumeramos con un número entero, como se indicó antes. Para poder expandir el nivel tomamos el flujo que proviene de una Entidad del lado de la entrada de datos. No preguntamos entonces: ¿Qué sucede con estos datos? Entonces buscamos entre los procesos que hemos recopilado cuando relevamos los requerimientos y que estén relacionados con la Entidad y con ese flujo de datos. Cuando encontramos el proceso correcto volvemos a preguntar ¿Qué se hace con los datos? ¿Se someten a algún cálculo, se archivan, serán la entrada de otros procesos? También nos preguntamos si ese proceso tiene relacionados almacenes de datos y qué obtenemos o guardamos en ellos de ese proceso de datos. Esos almacenes de datos pueden ser sólo de lectura, ya podrían haber sido producidos por otro sistema externo al que estamos analizando.

Una vez que tiene el proceso, los almacenes de datos relacionado y la salida del proceso, verifique que los flujos hacia y desde los almacenes de datos son correctos y que la salida del proceso sea la entrada de otro proceso o la entrada de una Entidad. Verifique si hay áreas difusas y no



siga adelante hasta que quede claro y que coincide, tanto en la lógica como en el relato, con los procesos relevados para el sistema que está siendo analizado.

Los diagramas se pueden expandir en diagramas hijos más detallados, pero deben guardar el balance de entradas y salidas SIEMPRE.

Un proceso que se expande se llama Padre y los procesos que se detallan en el siguiente diagrama, se llaman Hijos y se numeran a partir del dígito padre + un punto y número consecutivo comenzando desde 1, ejemplo, si el Padre tiene número 3, los Hijos deberán enumerarse de la siguiente manera 3.1; 3.2; 3.3; etc.

Los diagramas hijos pueden contener más almacenes de datos que en el diagrama padre, esto se debe a que al expandir los procesos pueden aparecer almacenes relacionados con subprocesos que en el padre no estaban detallados.

Otra regla es que ninguna Entidad se conecta directamente con un almacén de datos, en los diagramas hijos en general no hay Entidades.

Verificar siempre el sentido de las flechas de los flujos de datos, que no falte ningún flujo de datos. Un proceso NO puede NO contener entrada, ni salida, Verificar los nombres o etiquetas de los flujos de datos y de los procesos, como así también el de los Almacenes de datos.

Diagramas de Flujo Lógico y Físico.

Como hemos dicho al comienzo, tenemos dos modelos de DFD: Lógicos y Físicos.

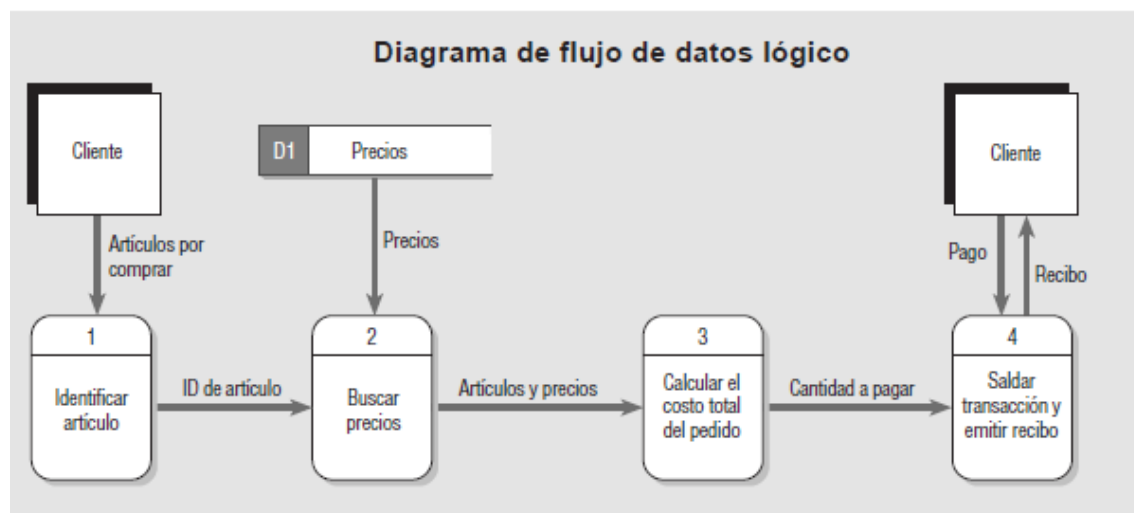
Los DFD lógicos se enfocan en el funcionamiento de la organización y en la manera que ésta opera con los procesos, es decir sólo describe los eventos.

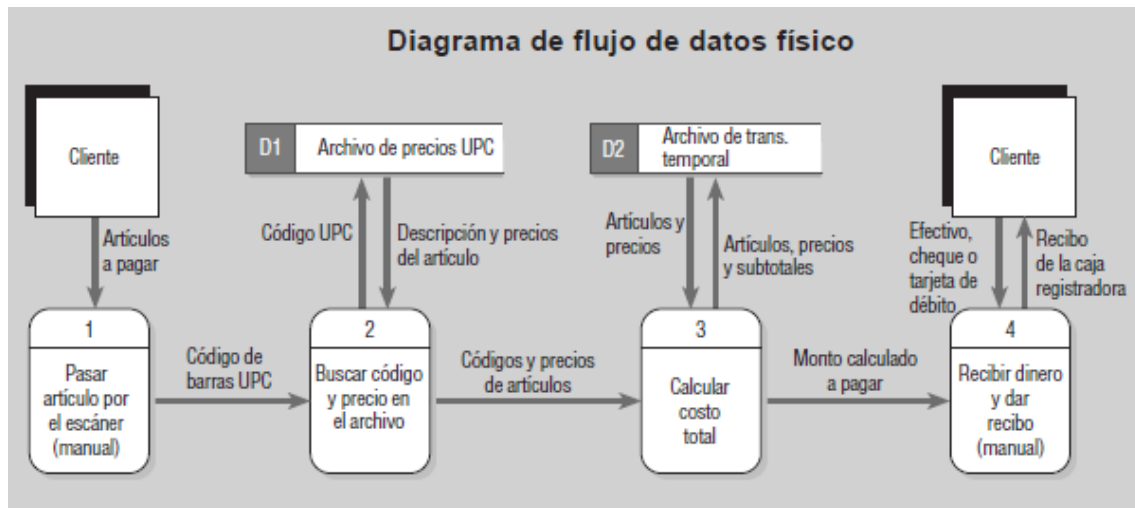
En cambio, como hemos dicho, los DFD físicos se enfocan en la implementación, incluyendo el hardware, el software, los archivos y personas involucradas en el sistema, es decir es una descripción asertiva del sistema.

Si bien, hemos recopilado y entendido el modelo lógico actual, y podríamos evitar construirlo, hay quienes aconsejan construirlo y tomarlo como base para la construcción del modelo lógico nuevo. Agregando o quitando procesos y almacenes de datos, es decir transformarlo en el modelo actual propuesto.

Característica de diseño	Lógico	Físico
Qué describe el modelo	Cómo opera la empresa	Cómo se implementará el sistema (o cómo opera el sistema actual)
Qué representan los procesos	Actividades de la empresa	Programas, módulos de programas y procedimientos manuales
Qué representan los almacenes de datos	Colecciones de datos sin importar cómo se guarden éstos	Archivos y bases de datos físicas, archivos manuales
Tipo de almacenes de datos	Muestran los almacenes de datos que representan colecciones permanentes de datos	Archivos maestros, archivos de transición. Cualquier proceso que opere en dos momentos distintos se debe conectar mediante un almacén de datos
Controles del sistema	Muestra los controles de la empresa	Muestra los controles para validar los datos de entrada, para obtener un registro (estado de registro encontrado), para asegurar que se complete un proceso con éxito y para la seguridad del sistema (ejemplo: registros del diario)

Comparación entre diagramas de Flujo de datos lógicos y físicos:



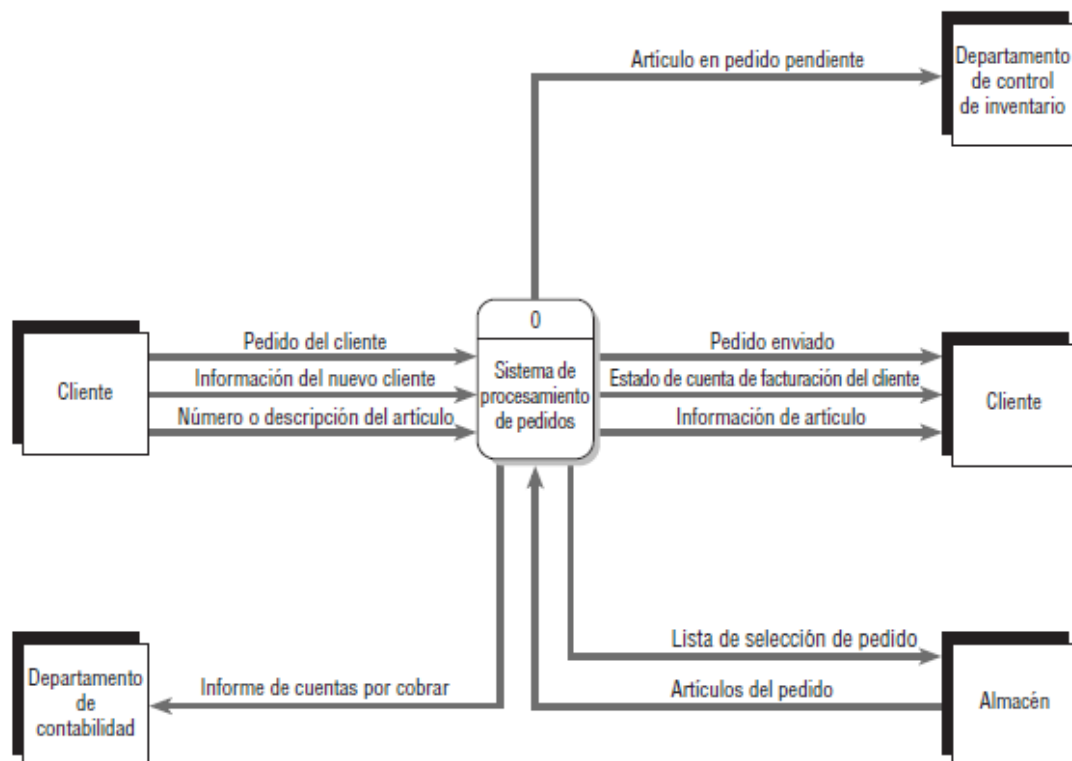


En los diagramas de flujo de datos físicos debemos incluir: Procesos de ABMC (CRUD en inglés) de registros (Alta, Baja, Modificación y Consulta o Verificación), procesos de validación de datos y de ingreso. Se deben utilizar los nombres reales de los almacenes de datos y de los archivos que se incluyen, como así también aquellos almacenes que sean de almacenamiento temporal. Procesos manuales que en el lógico no figuran. Controles de errores, que son netamente de la implementación y que en los DFD lógicos no se muestran,

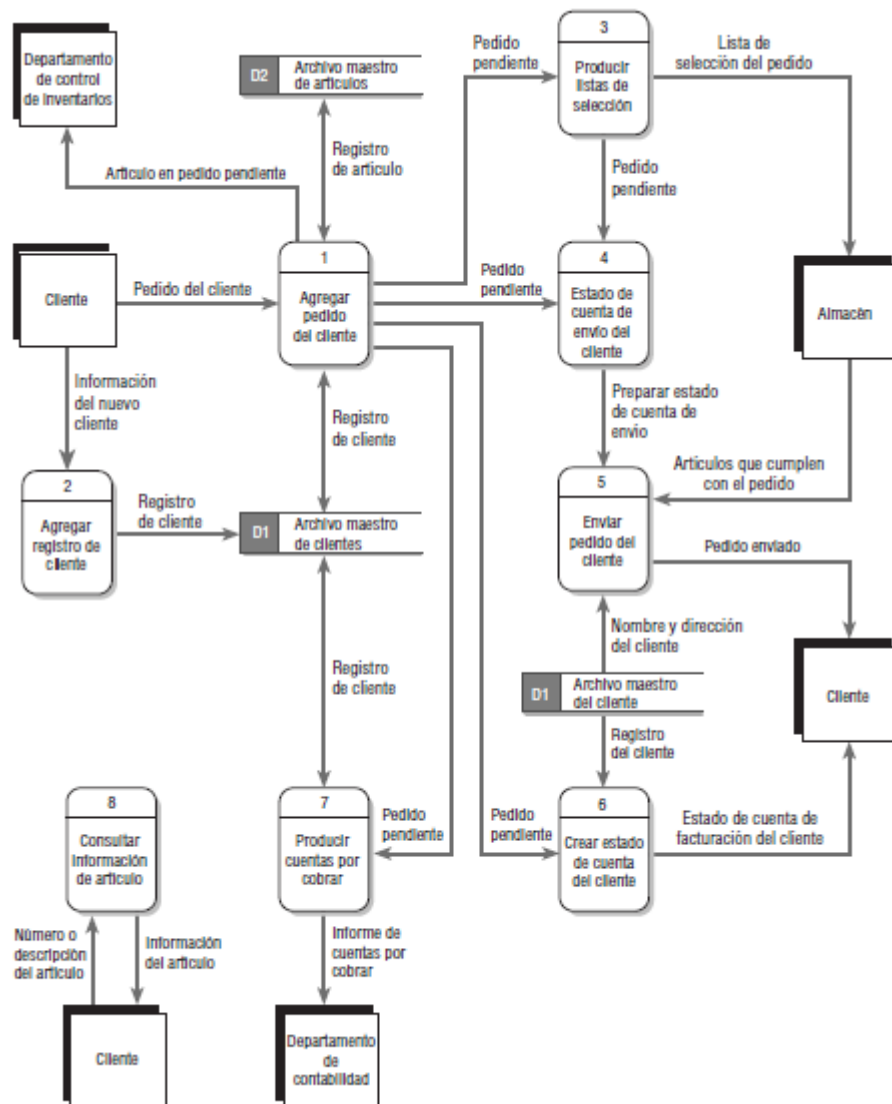
Las tablas CRUD se utilizan para identificar o representar en que parte suceden estas creaciones, lecturas, actualizaciones o eliminación de registros en las tablas maestras del sistema. Enumeramos las actividades o eventos que involucran a los distintos almacenes de datos y los cruzamos con ellos y colocamos la letra de la sigla correspondiente a la acción que se realiza en cada almacén de datos o tabla, como vemos en el siguiente gráfico:

Actividad	Cliente	Artículo	Pedido	Detalle del pedido
Inicio de sesión del cliente	R			
Información sobre un artículo		R		
Selección de un artículo		R	C	C
Pasar a pagar el pedido	U	U	U	R
Agregar cuenta	C			
Agregar artículo		C		
Cerrar cuenta del cliente	D			
Quitar artículo obsoleto		D		
Cambiar demografía del cliente	RU			
Cambiar pedido del cliente	RU	RU	RU	CRUD
Información sobre el pedido	R	R	R	R

Ejemplos de DFD:



Su Hijo:



Diccionario de Datos

Como su nombre lo indica, es el referente de consulta sobre todos los flujos de datos del sistema que analizamos. Éste compila y coordina los términos de los datos, además de explicar qué significa cada término o atributo de un Almacén de datos. Cuando hablamos de coordinación, queremos indicar las reglas de la consistencia de los datos, es decir qué se puede almacenar y de qué manera en cada atributo o término. Nos permite eliminar la redundancia, determinar el contenido de los datos almacenados, desarrollar la lógica para los procesos del DFD, entre otras cosas.

Pero una de las más importante, es de que manera una estructura de datos se relaciona con otra estructura.

Llamamos a una estructura de datos a una agrupación de atributos de igual familiaridad, por ejemplo, el Maestro de empleados, contendrá atributos de la familiaridad del empleado, como, por ejemplo, número de legajo, apellido, nombres, numero de documento, fecha de nacimiento, etc.

Toda esta información se debe recopilar en el Diccionario de datos,

Entonces para desarrollar un DD hay que recopilar información del contenido de los flujos de datos, los procesos (entradas y salidas) y los almacenes de datos que obtuvimos en los DFD. Entonces por deducción inferimos que tendremos 4 categorías de DD:

- Flujos de Datos
- Estructuras de Datos
- Elementos de datos
- Almacén de datos

Flujo de datos:

Vamos a recopilar información que contiene cada flujo de datos, es importante identificarlo de manera unívoca, con un identificador único. Una breve descripción de su contenido, el nombre con el que se muestra en los DFD, el origen y el destino, una indicación para determinar el tipo de flujo: Registro completo, Archivo, Pantalla, informe, Formulario

Un determinador si es de uso interno, es decir de uso entre procesos.

El nombre de la estructura de datos que los agrupa dentro de ese flujo.

El volumen por unidad de tiempo, por ejemplo 100 registros por hora. Y un sector de observaciones o comentarios adicionales.

Todo esto lo podrían reunir en un formulario simple a fin de facilitar su lectura.

Estructura de Datos

Para comprender el significado de la estructura de datos, se establece una convención para identificar los elementos que componen una estructura. En general se utilizan símbolos algebraicos:

“=” significa que contiene o está compuesto de

“+” significa “y”

“{ }” significa que hay elementos repetitivos y puede haber más de un grupo de elementos repetitivos.

“[]” representa una situación excluyente, es decir either/or, cualquiera u otro pero no ambos.

“()” representa a los elementos que son opcionales. Es decir se dejan en blanco, con 0 si fueran numéricos.

Ejemplo: Flujo de datos de Dirección

Dirección = Calle +
 Numero +
 (Departamento) +
 (Piso) +
 Ciudad +
 CP +
 Provincia +
 (País)

Al igual que los DFD, las estructuras de datos pueden ser lógicas o físicas.

En las estructuras físicas se agregan elementos adicionales y que son necesarios a la hora de implementar el sistema, por ejemplo: los campos clave que se utilizan para acceder al registro (código de cliente, número de artículo, códigos de transacción para identificar el tipo de transacción, etc)

Elementos de Datos

Al igual que la estructura, cada elemento debe ser descripto y esa descripción debe contener los siguientes atributos:

- Un identificador único
- Nombre del elemento (aquí se puede utilizar una convención de Nombres para todos los elementos)
- Un Alias
- Una descripción corta del elemento.
- Si es Base o Derivado: Base: es el que se ingresa por pantalla, Derivado: resultado de un cálculo o de otra manera.
- La longitud

- El tipo de dato: si es numérico, de fecha, Bit, etc, como se muestra en la tabla de tipos.
- Formato de entrada y de representación, como se muestra en la tabla de formatos
- Si tuviera, criterios de validación
- Si tuviera, algún valor predeterminado
- Comentarios sobre el elemento.

Tabla de tipos de datos

Tipo de Dato	Significado
Bit	Un Valor de 0 o 1; T o F
Char, varchar, text	Cualquier Carácter Alfanumérico
Datetime, Smalldatetame	Datos de Fecha y hora
Decimal, Numerico	Datos numéricos con precisión hasta el dígito menos significativo, con una parte entera y una decimal.
Float, Real	Valores de punto flotante que contiene un valor decimal aproximado
Int, Smallint, Tinyint	Sólo datos enteros
Currency, Money, Smallmoney	Números monetarios con precisión de 4 dígitos decimales
Binary, Varbinary, Image	Cadenas binarias (sonido, imágenes, video)
Cursor, Timestamp, uniqueidentifier	Valores únicos de una base de datos
Autonumber	Valore incremental automático

Tabla de Formatos:

Carácter de Formato	Significado
X	Se puede introducir o visualizar cualquier carácter
9	Se pueden ingresar o ver sólo números
Z	Ver los 0 de la izquierda como espacios
,	Inserta comas al ver números
.	Inserta punto al ver números
/	Inserta barras diagonales al ver un numero
-	Inserta un guion corto al visualizar un número.
V	Indica una posición decimal (cuando no se incluye el punto decimal)

Almacén de Datos

Se deben crear almacenes de datos para todas las entidades que se utilizan en el sistema y dentro del DD deben tener las siguientes características:

- Identificador único por Ejemplo D1, D16, etc
- Nombre descriptivo y único: Estudiantes
- Un alias: Maestro de Estudiantes.
- Una Descripción corta del almacén de datos
- El tipo de archivo (Computadora, Manual)
- Formato (BD, Indexado, secuencial, directo).
- Un número máximo y promedio de registros en el archivo y crecimiento anual esperado (*)
- La clave primaria y las claves secundarias.

Fuente de Gráficos y referencias:
Análisis y Diseño de Sistemas; Kendall & Kendal