

Los editores suelen ofrecer facilidades como el resaltado de la sintaxis utilizando diferentes colores y tipos de letra, el emparejamiento de llaves o paréntesis poniendo el cursor sobre uno de ellos, el plegado y desplegado de código, por ejemplo una función se puede reducir a una simple línea de cabecera.

Un mismo IDE pueda funcionar con varios lenguajes de programación, este es el caso de *Eclipse* o *Netbeans* que mediante la instalación de plugins se le puede añadir soporte de lenguajes adicionales. En el siguiente capítulo se estudiarán los entornos de desarrollo.

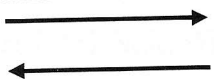
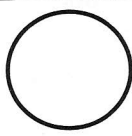
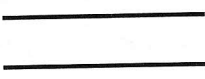
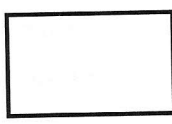
1.10. EJEMPLOS

En este apartado se presenta un ejemplo de una de las técnicas gráficas más utilizadas en el análisis estructurado y que se nombró en el apartado de análisis dentro de las fases del desarrollo de una aplicación (Epígrafe 1.4.1). Se trata de los diagramas de flujo de datos o DFD. En primer lugar, se exponen las reglas básicas para construir este tipo de diagramas y a continuación se muestra un ejemplo elemental sobre un sistema de gestión de almacén.

Después de los DFDs se muestran ejemplos sencillos de elaboración de programas utilizando dos notaciones gráficas: el pseudocódigo y los diagramas de flujo.

1.10.1. Diagramas de flujo de datos. DFD

A la hora de construir un DFD utilizamos los siguientes símbolos (notación *Yourdon*):

Flujos de datos	
Procesos	
Almacenes de datos	
Entidades externas	

Conviene tener en cuenta una serie de reglas:

- Los elementos del DFD tienen que tener un nombre con significado. En el caso de los flujos de datos que entran y salen de un almacén, no hace falta indicar un nombre, en este caso se asume que entra y sale la totalidad de los datos de un determinado registro.
- Los flujos de datos deben mostrar en qué sentido se mueven los datos.
- Se permiten flujos de datos entre: dos procesos, un proceso y un almacén, un proceso y una entidad externa.

- No se permiten flujos de datos entre: dos almacenes, dos entidades externas, un almacén y una entidad externa.
- Realizar un DFD para cada parte del sistema que haya sido identificada.
- Los almacenes de datos y entidades externas se pueden representar varias veces en el DFD si con ello mejoran la legibilidad.
- En un DFD no puede haber elementos aislados, significaría que por él no pasa ningún flujo de datos, por tanto su presencia es inútil.

Normalmente para representar un sistema grande se utilizan varios DFDs siguiendo una estructura jerárquica. En el nivel más alto de la jerarquía se suele representar un único proceso, identificado con un 0, que representa el sistema completo. Se representa el proceso, los flujos de entrada y salida de datos y las entidades externas, nunca los almacenes. A este diagrama se le llama **diagrama de contexto** o **DFD de nivel 0**. Véase Figura 1.37.

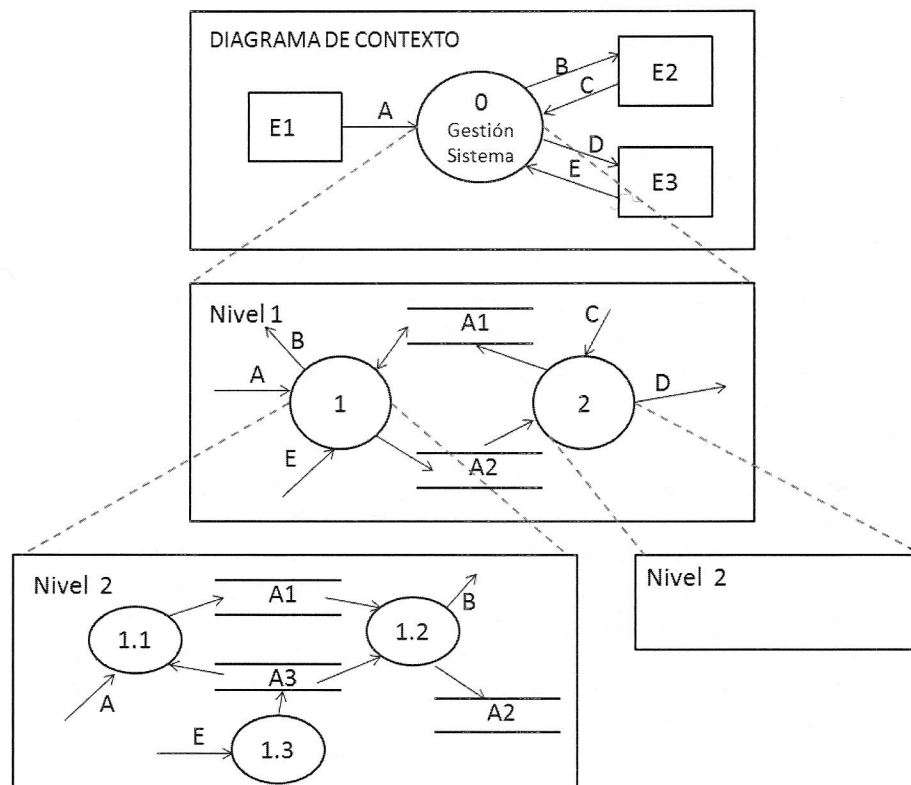


Figura 1.37. Descomposición en niveles de un DFD.

A continuación se descompone el proceso identificado con un 0 en otro DFD en el que se representan las funciones principales del sistema, el diagrama generado se llama **DFD de nivel 1**; los procesos que aparecen en este DFD se enumeran de 1 en adelante. En este DFD se pueden observar los flujos de entrada y salida procedentes de las entidades externas y nombrados como A, B, C, D y E. En este diagrama y los siguientes no se representan las entidades externas, aunque a veces es conveniente que se incluyan para ayudar a la comprensión de los mismos.

Seguidamente se descompone cada uno de los procesos en nuevos procesos que representan funciones más simples (explosión de cada proceso en otro DFD). La descomposición por niveles

permite analizar el sistema desde el ámbito general al detalle, pasando por sucesivos niveles intermedios (se sigue una filosofía *top-down*). En la Figura 1.37 se observa la descomposición del proceso numerado como 1 en tres subprocesos: 1.1, 1.2 y 1.3. Esta descomposición obtiene el **DFD de Nivel 2**. Al pasar de un nivel superior a otro inferior (por ejemplo del nivel 1 al nivel 2) hay que verificar que la información que entra y sale de un proceso de nivel superior sea consistente con la información que entra y sale del DFD en que este proceso se descompone; es decir en el DFD de nivel 2 de un proceso, se deben mostrar los flujos de entrada y salida del proceso en el nivel 1.

En el nivel 2 de la Figura 1.37, se muestran los flujos de entrada y salida del proceso numerado como 1 en el nivel 1: A y E de entrada, B de salida, flujo de entrada y salida sobre el almacén A1 y flujo de salida sobre el almacén A2. En este DFD se define el almacén A3.

Se recomienda utilizar un máximo de cuatro niveles de descomposición de diagramas, aunque, dependiendo del problema a resolver, puede que se necesiten menos. Los niveles de descomposición recomendados son:

- Nivel 0: Diagrama de contexto
- Nivel 1: Subsistemas
- Nivel 2: Funciones de cada subsistema
- Nivel 3: Subfunciones asociadas
- Nivel 4: Procesos necesarios para el tratamiento de cada subfunción

Supongamos un ejemplo muy sencillo, por ejemplo, nos han pedido realizar un sistema de gestión de un almacén que almacena un único tipo de productos. Este almacén vende productos a clientes y a su vez el almacén compra productos al proveedor con el fin de no quedarse sin existencias. Este sistema debe controlar la gestión de clientes y la de proveedores. Las operaciones a realizar en cada una son:

- **Gestión de clientes:** el sistema se encarga de recibir y servir los pedidos de compra de productos que solicita el cliente. Cuando un cliente solicita un producto rellena un pedido de compra con la siguiente información: número de pedido, producto, código de cliente, fecha de pedido y el número de unidades pedidas. El sistema registra el pedido, comprueba si hay unidades disponibles y sirve el pedido; si no hay suficientes unidades se sirven las que haya en el almacén. La respuesta que recibe el cliente a esta acción es una factura con los datos: número de factura, fecha, código de cliente, producto, unidades del producto, precio e importe total del pedido. El sistema deberá actualizar las existencias del producto restando las que se han servido al cliente.
- **Gestión de proveedores:** el sistema se encarga de enviar pedidos al proveedor cuando las existencias del producto están por debajo de una cantidad; y de recibir los pedidos cuando llegan al almacén actualizando las existencias del producto con la cantidad que entra. Si en el almacén no se dispone de una mínima cantidad del producto, el sistema realiza un pedido de abastecimiento al proveedor. Los datos para realizar el pedido son: número de pedido, producto, fecha de pedido, código de proveedor y número de unidades que se piden. La operación de recepción de los pedidos se cumplimenta mediante un albarán, la información del mismo es la siguiente: número de albarán, fecha, código de proveedor, producto, número de unidades suministradas y coste total del pedido. Entonces se debe actualizar el stock del producto sumándole las unidades recibidas.

El DFD de nivel 0 está formado por un proceso, el proceso de *Sistema de Gestión de Almacén*, que representa el funcionamiento general del sistema; dos entidades externas CLIENTE y PROVEEDOR, y los flujos de entrada (pedidos de compra de los clientes y albaranes procedentes de los proveedores) y salida (facturas a clientes y pedidos de abastecimiento a los proveedores) al sistema, véase Figura 1.38. El proceso principal se numera con un cero.

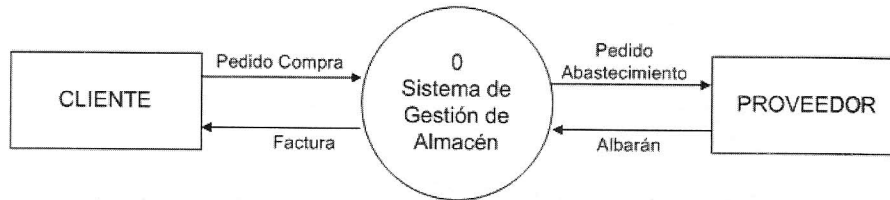


Figura 1.38. DFD de nivel 0.

En el DFD de nivel 1 se representan los dos procesos fundamentales del sistema: la gestión de clientes y la de proveedores. Se numeran con un uno y un dos. En ambos procesos se representan los flujos de datos de entrada y de salida. La información de los productos se representa en el almacén PRODUCTOS, se muestran flujos que entran y salen del almacén, para consultar y actualizar información del producto, véase Figura 1.39.

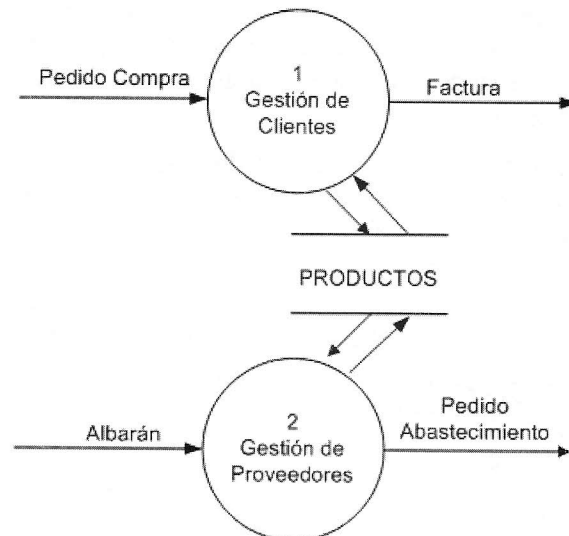


Figura 1.39. DFD de nivel 1.

La gestión de clientes se puede dividir en dos subprocesos: registrar pedido del cliente (numerado como 1.1) y servir pedido al cliente (numerado como 1.2). Estos forman el DFD de nivel 2, véase Figura 1.40.

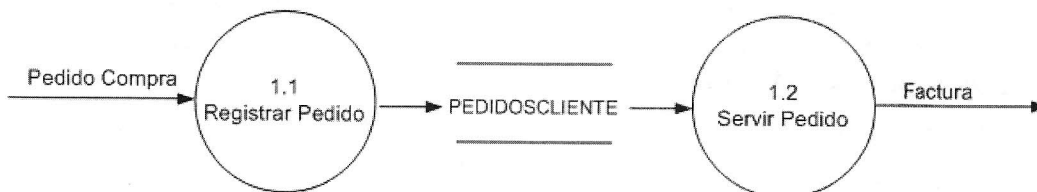


Figura 1.40. DFD de nivel 2, Gestión de Clientes.

La entrada del primer proceso será el pedido de compra del cliente, y la salida, el registro de los pedidos en el almacén PEDIDOSCLIENTE. El proceso *Servir Pedido* toma la entrada de los pedidos registrados y la salida será la factura al cliente, este proceso se divide en otros dos procesos que son: comprobar disponibilidad de las existencias del producto (1.2.1) y generar la factura (1.2.2), estos forman el **DFD de nivel 3**, véase Figura 1.41.

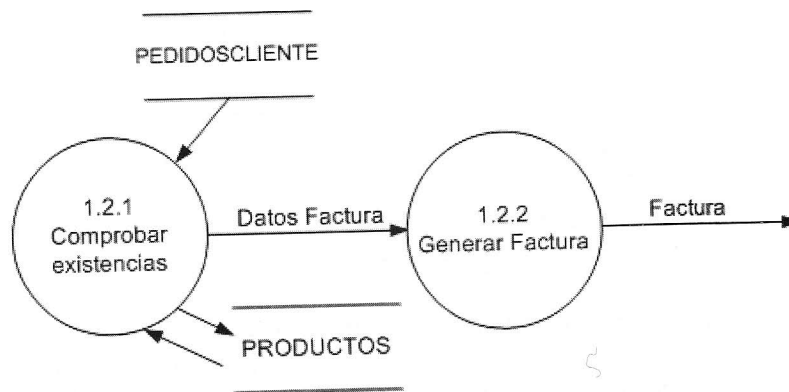


Figura 1.41. DFD de nivel 3, Gestión de Clientes.

Al comprobar la disponibilidad de existencias del producto se accede al almacén de PRODUCTOS, una vez comprobada se deben actualizar las existencias restando las unidades pedidas por el cliente. La salida de este proceso serán los datos para generar la factura y servirán de entrada al proceso de generar factura.

La gestión de proveedores se puede dividir en dos subprocesos: generar pedido a proveedor (numerado como 2.1) y recibir pedido del proveedor (numerado como 2.2). Estos forman el **DFD de nivel 2**, véase Figura 1.42.

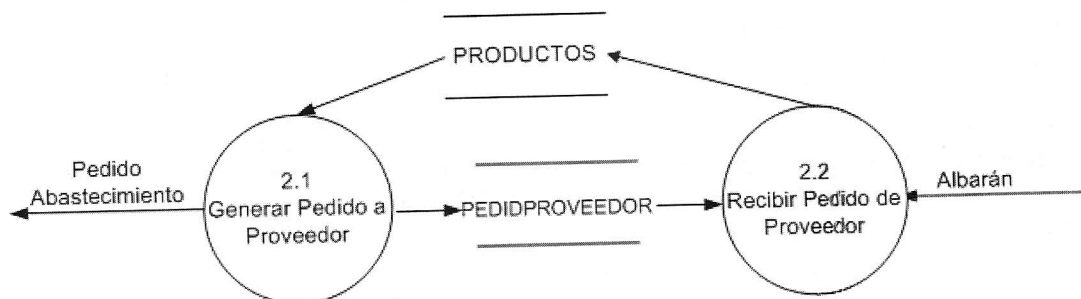


Figura 1.42. DFD de nivel 2, Gestión de Proveedores.

El proceso de generar pedido toma como entrada el almacén de PRODUCTOS, la salida será el registro de los pedidos en el almacén de PEDIDPROVEEDOR y la generación del pedido de abastecimiento. El proceso de recibir pedido toma como entrada los albaranes recibidos y los comprueba con los pedidos realizados, la salida del proceso será la actualización del stock de los productos cuyas unidades han sido abastecidas.

El proceso de generar pedido a proveedor lo dividimos en dos subprocesos: *Calcular unidades a pedir* (2.1.1) y *Crear Pedido* (2.1.2), Figura 1.43. El primer proceso parte de los productos del almacén, se comprueba si las existencias no superan un mínimo y se calcula las unidades a pedir. A partir de esas unidades se creará el pedido de abastecimiento.

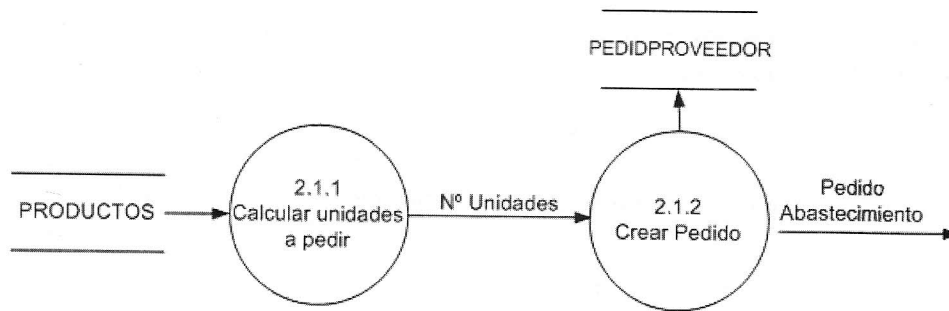


Figura 1.43. DFD de nivel 3, *Generar Pedido a Proveedor*.

El proceso de recibir pedido de proveedor lo dividimos en dos subprocesos: *Comprobar Albarán* (2.2.1) y *Actualizar stock* (2.2.2). El primero recibe los datos del albarán que se comprobarán con el pedido registrado en el almacén. Después de la comprobación se realizará el proceso de actualización del stock de los productos cuyas unidades se han recibido, Figura 1.44.

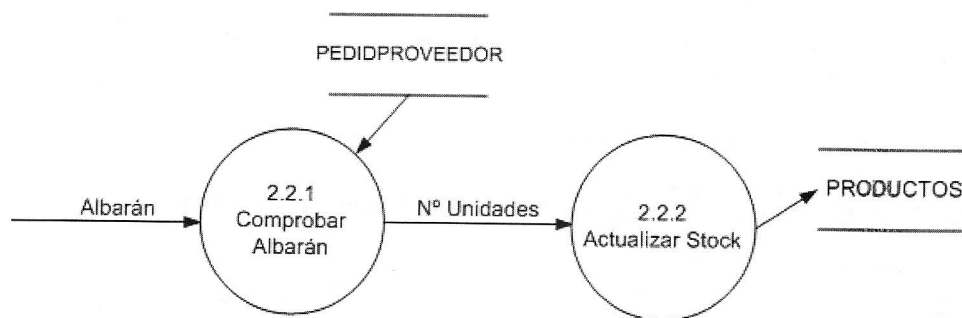


Figura 1.44. DFD de nivel 3, *Recibir Pedido de Proveedor*.

1.10.2. Pseudocódigo y diagramas de flujo

En el siguiente apartado se muestran algunos ejemplos de pseudocódigos y el correspondiente diagrama de flujo. Además de los símbolos vistos anteriormente utilizaremos los siguientes símbolos:

Símbolo <i>Terminador</i> , representa el inicio y final de un programa.	
Símbolo de <i>Entrada/Salida</i> , representa entrada y salida de datos.	
<i>Pantalla</i> , se utiliza para representar salida por pantalla.	