Segunda Parte

Las Herramientas de Análisis y Diseño

Capítulo IV

Diagramas de Flujo de Datos

Diagramas de flujo de datos

Tabla de contenido

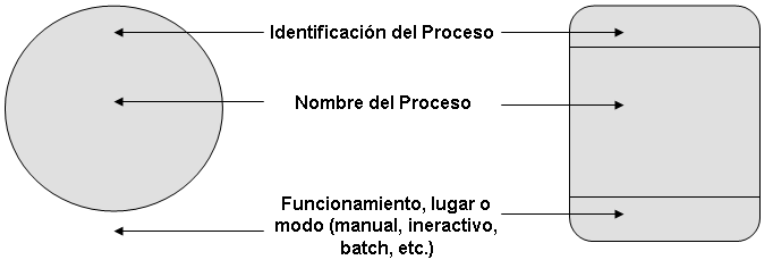
1.- Representación gráfica de flujos de datos 53
2.- Pasos para trazar diagramas de flujo de datos 55
3.- Reglas para trazar diagramas de flujo de datos 56
4.- Ejemplo 57
5.- Explosión de un diagrama de flujo de datos 58
6.- Reglas para la explosión de un DFD 60
7.- Ejemplo de explosión de un diagrama de flujo de datos 64
8.- Ejercicio Resuelto 65
9.- Ejercicio a resolver 72

Diagramas de flujo de datos

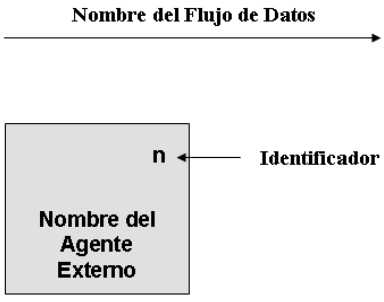
1.- Representación gráfica de flujos de datos

Los diagramas de flujo de datos nos permiten representar gráficamente un sistema, mostrando tanto los procesos que en él se llevan a cabo como los datos que pasan de un proceso a otro.

En un diagrama de flujo de datos un proceso se representa por un círculo o burbuja (notación Yourdon) o por un rectángulo de esquinas redondeadas (notación Gane/Sarson):

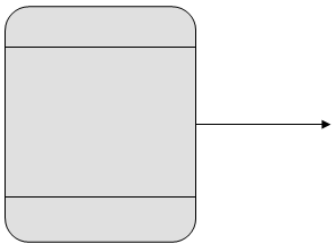


Dentro del círculo se coloca el nombre que identifica al proceso, así como también un número o código que se utilizará para su posterior referencia. El nombre que se le da a un proceso describe la acción que este ejecuta, por lo que normalmente el nombre del proceso comienza con el infinitivo de un verbo (validar, acumular, etc.).



Un flujo de datos se representa por una flecha, la cual lleva asociado un nombre que describe el contenido del flujo de datos.

Un flujo de datos puede originarse en el exterior del sistema. En este caso, el agente externo que lo origina se representa por un cuadrado en el cual se inscribe el nombre del agente.





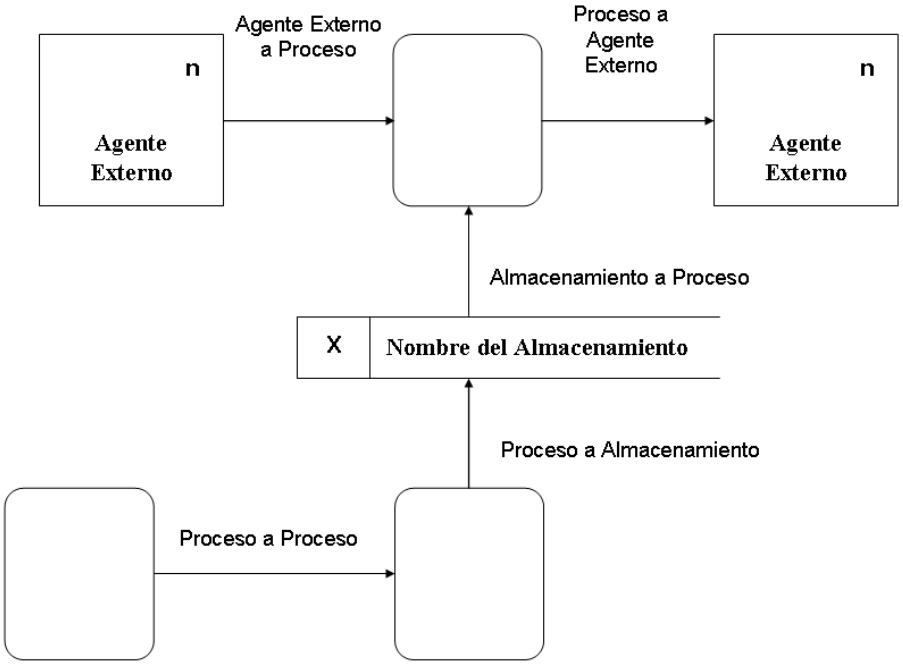


Un agente externo se identifica también con una letra minúscula, la cual se coloca en el ángulo derecho superior del cuadrado que lo representa.

Los flujos de datos también pueden originarse desde algún proceso, lo cual se representa de la siguiente forma:

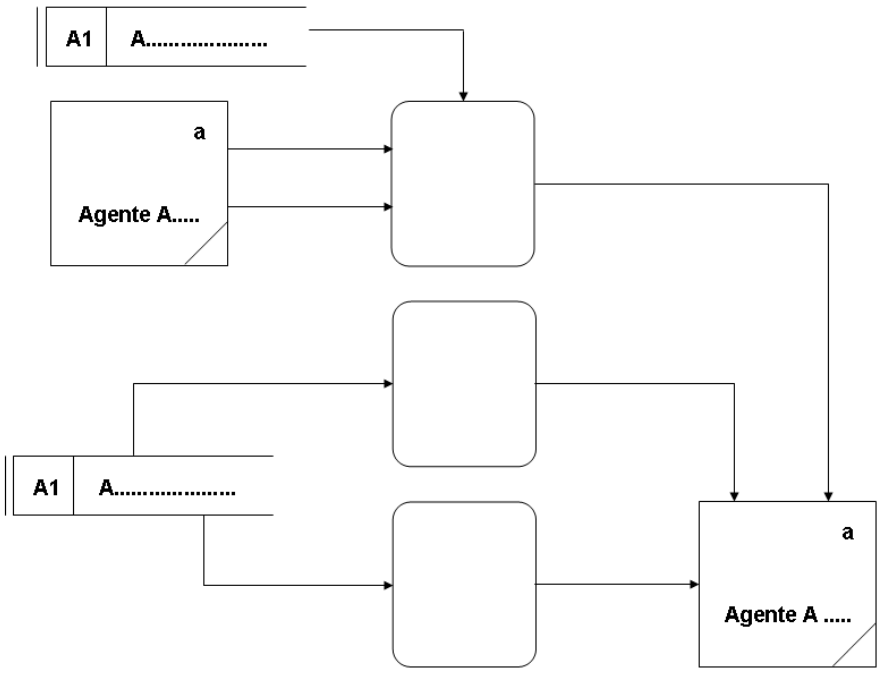
En algunos casos, el contenido de un flujo de datos se almacena para ser utilizado posteriormente. Estos almacenamientos de datos se representan por un rectángulo en cuyo interior se inscribe el nombre y el código que lo identifica:

Así pues, para representar gráficamente un sistema que estemos analizando, podemos dibujar flujos de datos que van en diferentes direcciones:



Cuando en un diagrama se cruzan dos flujos de datos, se utiliza un semicírculo para distinguir una línea de otra:

Con el fin de evitar un excesivo cruce de líneas, en la representación de diagramas de flujo de datos es una práctica común repetir un agente externo o un almacenamiento de datos. Cuando se hace, el elemento que se repite en el diagrama se señala con una línea extra de la siguiente forma:



Cabe destacar que, dependiendo de la herramienta CASE en uso o de las opciones que se definan para esa herramienta, es posible que no se permita la repetición de agentes externos o almacenamientos.

2.- Pasos para trazar diagramas de flujo de datos

Los pasos que deben seguirse en la representación de un diagrama de flujo de datos son los siguientes:

1. Identificar los agentes externos involucrados en el flujo de datos que se desea representar.
2. Identificar los flujos de entrada.
3. Identificar los flujos de salida.
4. Elaborar un dfd borrador que muestre cómo los flujos de entrada son modificados progresivamente para dar lugar a las salidas. Para ello, se incluyen en el dfd las diferentes burbujas que representan los procesos encargados de transformar las entradas en salidas. Para la elaboración del dfd no necesariamente debe partirse desde las entradas hacia las

salidas; en algunos casos resulta más simple trabajar en sentido inverso, desde las salidas hacia las entradas.

5. Identificar los almacenamientos de datos, a medida que se observe la acción de guardar datos para utilizarlos como datos de entrada a otros procesos.
6. Asignar nombres significativos tanto a los flujos de datos como a los procesos, agentes externos y almacenamientos de datos.
7. Evaluar y revisar el primer borrador con el fin de determinar si refleja fielmente la realidad que se intenta representar.
8. Reorganizar el diagrama con el fin de que sea fácil de entender y visualizar. Una forma de simplificar el diagrama consiste en repetir los almacenamientos de datos y agentes externos, para evitar un excesivo cruce de flujos.
9. Revisar con el representante funcional si el dfd obtenido es una representación fiel del proceso que se desea modelar.
10. Repetir el dfd tantas veces como sea necesario para obtener una buena representación de la realidad.

3.- Reglas para trazar diagramas de flujo de datos

Es muy importante que al trazar un dfd se tengan en mente ciertas reglas que facilitarán su elaboración:

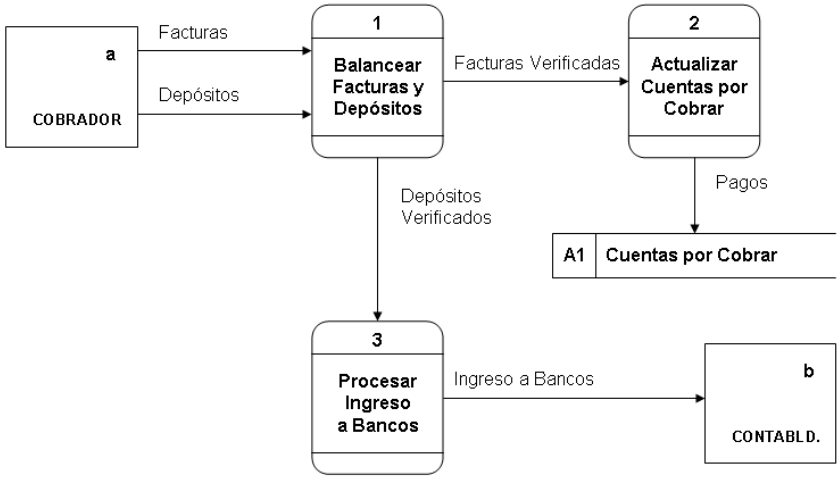
1. Los procesos de inicialización o terminación deben ser ignorados, ya que el dfd busca representar el flujo normal de los datos.
2. Por razones similares, no debe prestarse atención a los casos excepcionales, como por ejemplo, registros inválidos o incompletos que son rechazados.
3. Para los efectos de un dfd no es necesario prestar atención a quién o qué provoca el inicio de un determinado proceso; nos basta con identificar el proceso y los flujos de datos; los flujos de control deben ser omitidos.
4. El momento, la oportunidad o la secuencia en que un proceso se lleva a cabo tampoco es de interés para el dfd; es perfectamente válido representar un proceso diario al lado de uno mensual, trimestral o hasta opcional.
5. Los nombres de los flujos, procesos, agentes externos y almacenamientos de datos deben ser representativos de su contenido.

6. Los datos que salen de un almacenamiento deben haber entrado a través de uno o más flujos; de lo contrario, algún flujo o proceso ha sido olvidado.
7. De manera análoga, los datos que salen de algún proceso deben haber entrado de alguna manera: bien sea que el dato entra y sale de la misma forma o bien que, siendo un dato compuesto, ha sido calculado o creado en el proceso haciendo uso de datos que, a través de uno o más flujos, entran al proceso. De no resultar así, algo está siendo olvidado.

Si se utilizan herramientas CASE, el cumplimiento de algunas de estas reglas, y otras que se discutirán en las páginas siguientes, pueden ser verificadas en forma automática.

4.- Ejemplo

El Departamento de Cobranzas recibe de los cobradores copia de las facturas que han sido canceladas por los clientes y las copias de las planillas de depósito de cada uno de los bancos en que los cobradores depositaron el efectivo y los cheques recibidos como pago. Las facturas y los depósitos se balancean con el fin de verificar que el monto cobrado coincide con el monto depositado; se acredita el monto pagado a la cuenta de cada cliente y se prepara el comprobante de contabilidad que permitirá registrar el Ingreso a Bancos.



5.- Explosión de un diagrama de flujo de datos

La gran ventaja de representar sistemas a través de diagramas de flujos de datos estriba en que los procesos que componen un sistema pueden ser modelados como si fuesen "cajas negras" (cajas de las que no sabemos qué contienen en su interior), postergando, a conveniencia del analista, cualquier consideración acerca del detalle de cada una de las operaciones que se ejecutan dentro de esas "cajas negras". Esto permite que el analista concentre su atención en una sola función a la vez.

El dfd es la herramienta ideal para representar un sistema complejo de arriba hacia abajo, comenzando con sus funciones más generales y prosiguiendo paulatinamente hacia lo más detallado. Una vez que haya representado el "bosque", se representa cada uno de los "árboles" que hay en aquel. Esto se logra explotando en nuevos dfd cada una de las "cajas negras" contenidas en el primer diagrama de flujo de datos.

Así pues, la descripción o el modelo de un proceso está formado por una jerarquía de diagramas de flujo de datos; el primero de ellos muestra sólo las funciones más generales. Cada una de estas funciones generales, a su vez, está descrita (habrá sido explotada) en un dfd aparte. En cada dfd de explosión se presentan, con mayor detalle, las operaciones que componen cada función general. Análogamente, cada una de las burbujas de estos dfd derivados habrá sido explotada en otro dfd y así sucesivamente, hasta llegar a un nivel de detalle que no requiere más explosiones debido a lo simple de las operaciones que se realizan.

Normalmente al presentar el modelo de funcionamiento de un sistema comenzamos por representar lo que se denomina diagrama de contexto. Este diagrama muestra el sistema, sus entradas y sus salidas, y establece, por así decirlo, las fronteras del sistema. A su vez, el diagrama de contexto se explota en un primer nivel de análisis, que es un dfd en el cual se muestran las principales funciones que el sistema lleva a cabo.

Las dos figuras que se muestran a continuación nos muestran el diagrama de contexto de un sistema de Cuentas por Cobrar y su correspondiente diagrama de nivel uno.

Diagrama de Contexto

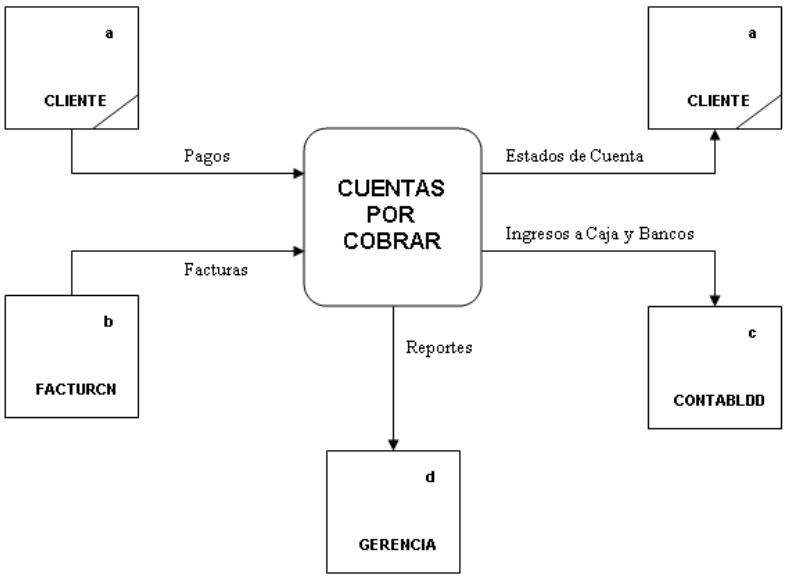
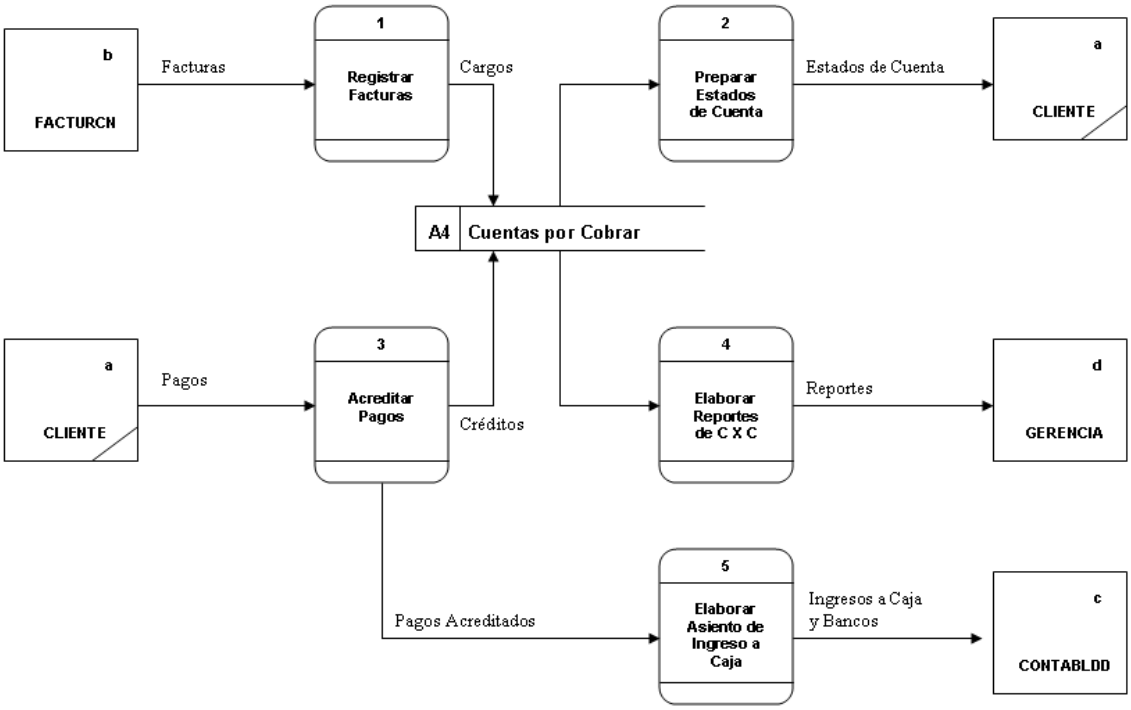


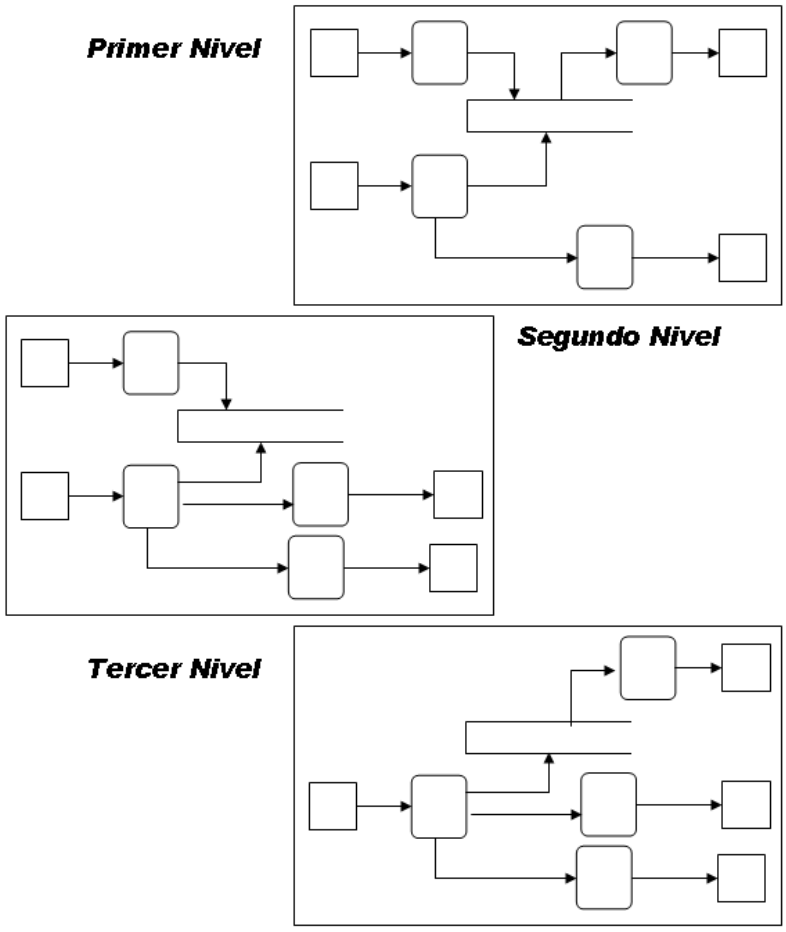
Diagrama de Primer Nivel



Cada una de las funciones representadas en el dfd de nivel uno se modela por separado en diagramas de flujo de nivel dos, donde se

muestran algunos de los detalles de las "cajas negras" contenidas en el dfd de nivel superior.

Este proceso de explosión sucesiva de cada función continúa hasta que se llega a las funciones elementales, esto es, hasta que se llegan a identificar funciones que no es posible descomponer más y que sólo pueden ser especificadas a través de una descripción o de una tabla de decisiones.

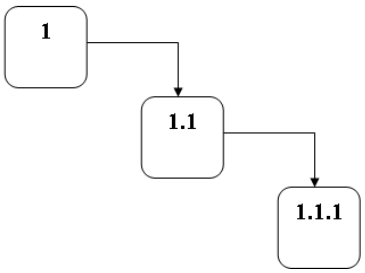


6.- Reglas para la explosión de un DFD

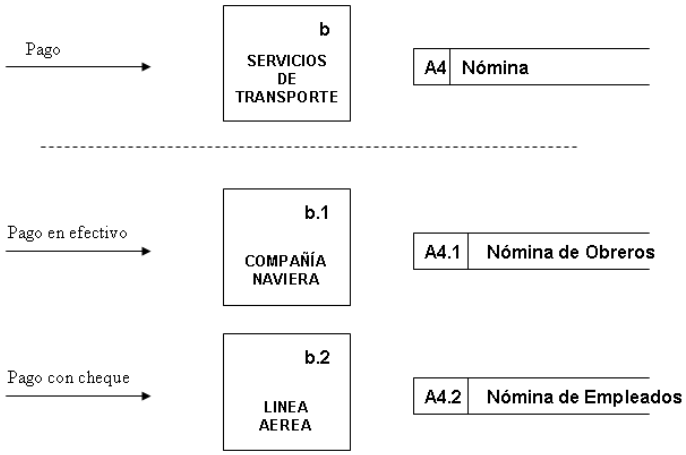
Para la elaboración y explosión de diagramas de flujo de datos es conveniente observar ciertas reglas y criterios que ayudarán a obtener un modelo uniforme del sistema; son éstas:

1. El primer nivel de dfd sólo presenta un esquema general del sistema.
2. El conjunto de los dfd de nivel más bajo muestra una visión detallada del sistema.

3. La única diferencia entre los dfd de cada nivel es el detalle que en ellos se presenta.
4. Es muy conveniente identificar cada uno de los diagramas que explotan un proceso con el número de burbuja que le corresponde en el diagrama "padre". Dentro de un diagrama de explosión deben también numerarse las burbujas que contiene, de tal manera que sea sencillo identificar los dfd "padres" y todos sus correspondientes dfd derivados.



5. Ningún dfd debe recargarse en exceso. Es recomendable evitar la inclusión de más de ocho procesos en cada nivel. Es preferible tener muchos niveles de explosión antes que diagramas difíciles de comprender.
6. De la misma forma que un proceso se subdivide en el siguiente nivel de detalle, también pueden explotarse los flujos de datos, almacenamiento y, de manera opcional, los agentes (algunas herramientas CASE no permiten que esto se haga, otras despliegan una advertencia en contra, pero, sin embargo, lo aceptan).

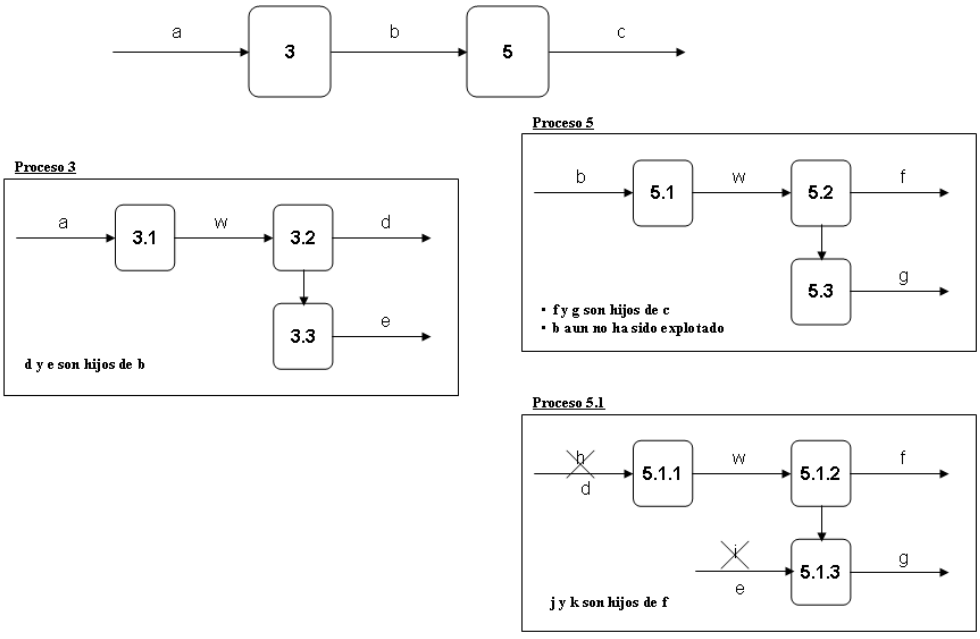


7. Cada proceso "hijo" debe ser consistente con los flujos de entrada y salida del proceso "padre". Esto se expresa diciendo que los flujos de datos producto de una explosión deben estar balanceados con el nivel anterior, es decir, debe quedar claro "cuál es el flujo padre" de cada flujo. Si en cierto nivel aparece

un flujo cuya paternidad no puede ser identificada claramente, es necesario revisar los dfd de nivel superior, ya que es posible que se haya omitido algo importante.

8. Los flujos de datos deben quedar balanceados, no sólo verticalmente (con los niveles superiores), sino también horizontalmente. Quiere esto decir que, si al explotar un proceso alguno de sus flujos de datos se descompone en dos o más flujos, la explosión de todos los demás procesos que estén conectados al flujo descompuesto deben reflejar esa misma descomposición, de tal manera que no quede ningún flujo sin origen.

   Esta explosión equivalente, tal como muestra la figura siguiente, no debe ocurrir necesariamente en el mismo nivel, puesto que cada proceso es diferente; sin embargo, en el último nivel de análisis esa explosión debe haber ocurrido y cada flujo debe tener un origen y un destino.

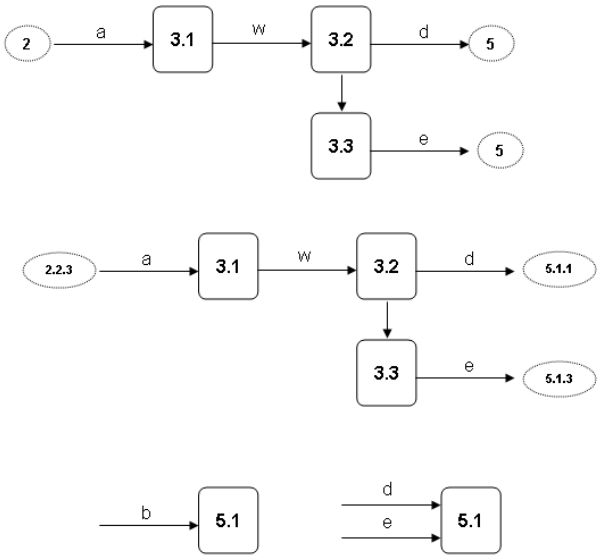


En nuestro ejemplo, h e i tienen que coincidir con d y e; si no es así, eso significa que se ha omitido algún detalle importante, por lo que los procesos 3 y 5 deben ser revisados cuidadosamente. En casos como éste, la práctica más adecuada es utilizar el mismo nombre para designar los flujos que aparecen en diferentes dfd.

Otra práctica saludable es no dejar en ningún dfd flujos sin origen o destino indicado. Cuando se esté frente a un flujo de datos que va a (o viene de) otro proceso, si no se desea recargar el diagrama mostrando el proceso destinatario (o remitente), puede indicarse la referencia de ese proceso dentro de un pequeño círculo.

En el momento de revisar la consistencia de los diferentes niveles, la referencia que se haya anotado en ese círculo, puede expandirse para indicar la dirección final.

También resulta sumamente útil adoptar como regla la práctica de mostrar los flujos en su mayor nivel de detalle para todos los procesos de un mismo nivel. De acuerdo con esto, en el diagrama del Proceso 5 el flujo b lo reemplazaríamos por d y e, aunque, para los efectos del detalle manejado a su nivel, no lo requiera.



9. No es necesario mostrar los almacenamientos de datos hasta tanto éstos sean compartidos por dos o más burbujas. Sin embargo, si se trata de un almacenamiento de gran importancia o cuya inclusión añada claridad al modelo, es perfectamente válido hacerlo.

7.- Ejemplo de explosión de un diagrama de flujo de datos

Diagrama de Contexto

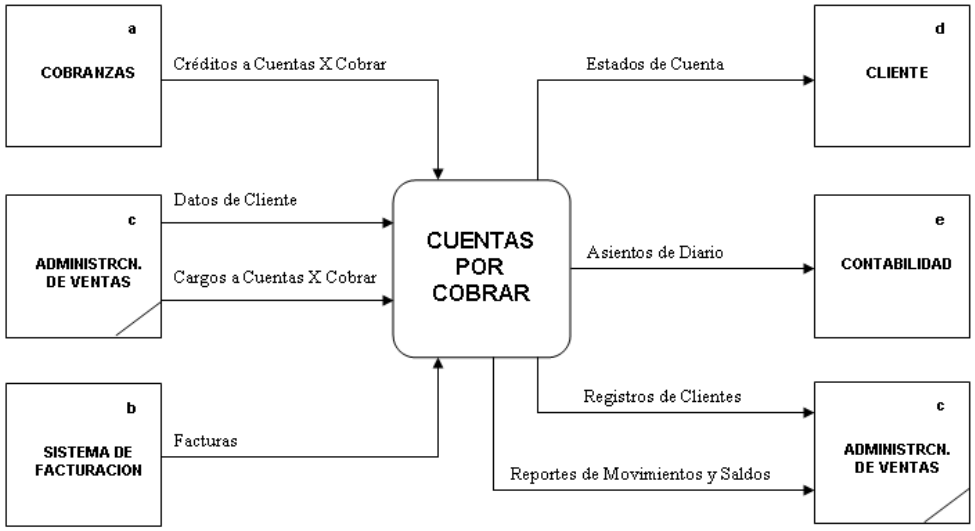


Diagrama de Primer Nivel

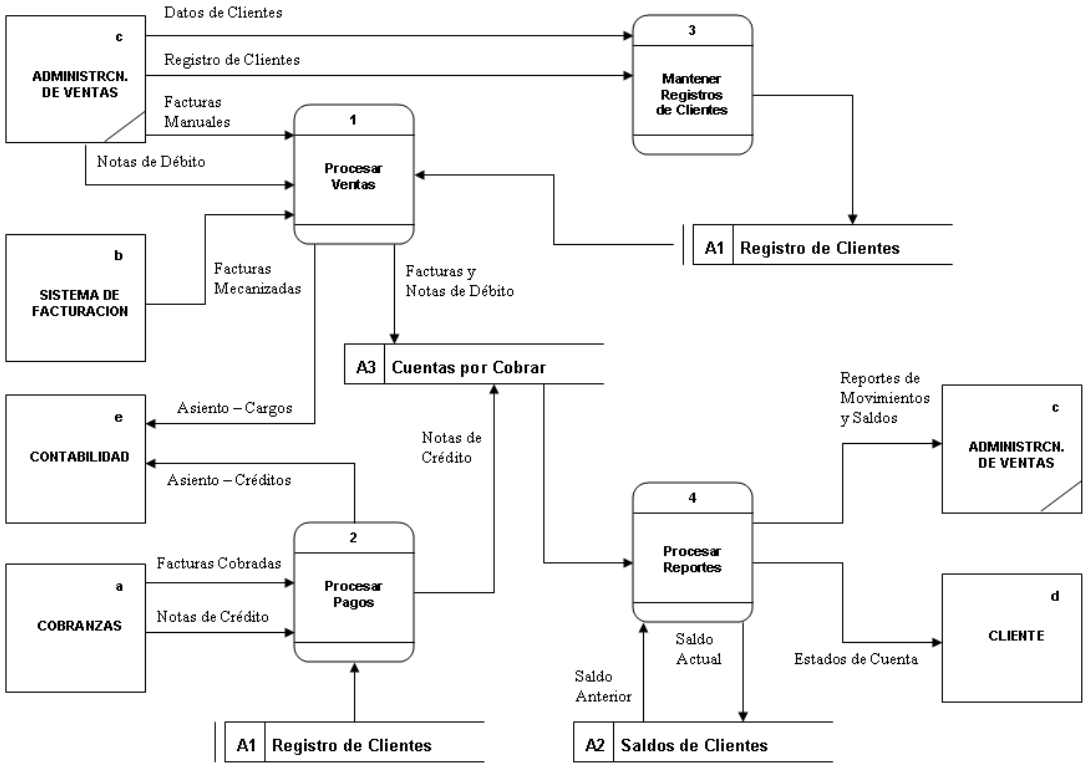
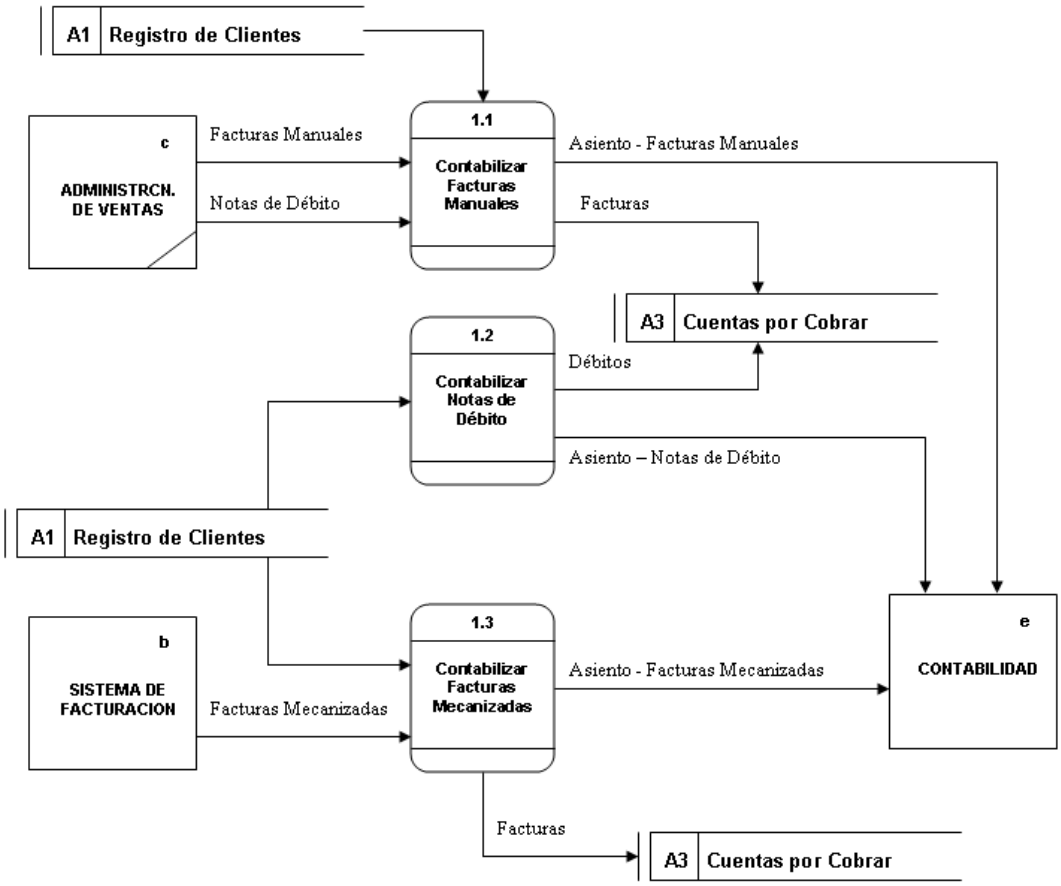


Diagrama de Segundo Nivel



8.- Ejercicio Resuelto

El ejercicio consiste en preparar los diagramas de flujo de datos correspondientes a las entrevistas que a continuación se describen:

1. En un primer paso, desarrollar los diagramas de flujo de datos que modelen los flujos descritos en las entrevistas.
2. Como segundo paso, desarrollar el diagrama de primer nivel, que integre los diagramas de detalle desarrollados en el paso anterior, debidamente balanceados horizontalmente.
3. Finalmente, desarrollar el diagrama de contexto, que integre los flujos representados en el diagrama de primer nivel.

La empresa PERFUMEVEN es una cooperativa de pequeños distribuidores de cosméticos y artículos de tocador (mini tiendas) que se encarga de suministrar la mercancía que venden las tiendas asociadas a ella. Dada su capacidad de comprar en grandes cantidades directamente de los productores, puede ofrecer precios ventajosos a las mini tiendas,

por lo que éstas, a su vez, pueden ofrecer descuentos atractivos a su clientela.

1. Entrevista con el encargado de procesar los pedidos:

   La entrega de mercancía a las mini tiendas se realiza semanalmente. Cada tienda, al recibir su entrega, le da al conductor de la camioneta su pedido para la siguiente semana. Cada lunes, las órdenes recibidas de las mini tiendas se acumulan por artículo y se envía la información a compras.

   Los despachos se van preparando en el transcurso de la semana y, junto con ellos, se elabora una nota de entrega en la que se detalla el contenido de la misma, con el fin de que los dueños de las mini tiendas puedan verificar y conformar la recepción de los artículos.

   A medida que se van preparando los despachos se actualiza el inventario de “Artículos Disponibles”.

2. Entrevista con el encargado de compras:

   La información acumulada de los pedidos (que envía el encargado de pedidos) se verifica para determinar si la demanda total de cada artículo puede ser satisfecha; para ello se mantiene una ficha de control de existencia por cada artículo distribuido, en la cual se registra cada entrada y cada salida.

   En caso de que no haya existencias suficientes, se coloca telefónicamente una orden al proveedor que corresponda y se envían los camiones a recoger esos pedidos. Normalmente, las facturas por esas compras se reciben una semana después y se pagan en el lapso de los siguientes treinta días.

   Los registros de inventario se actualizan con las entregas de los proveedores.

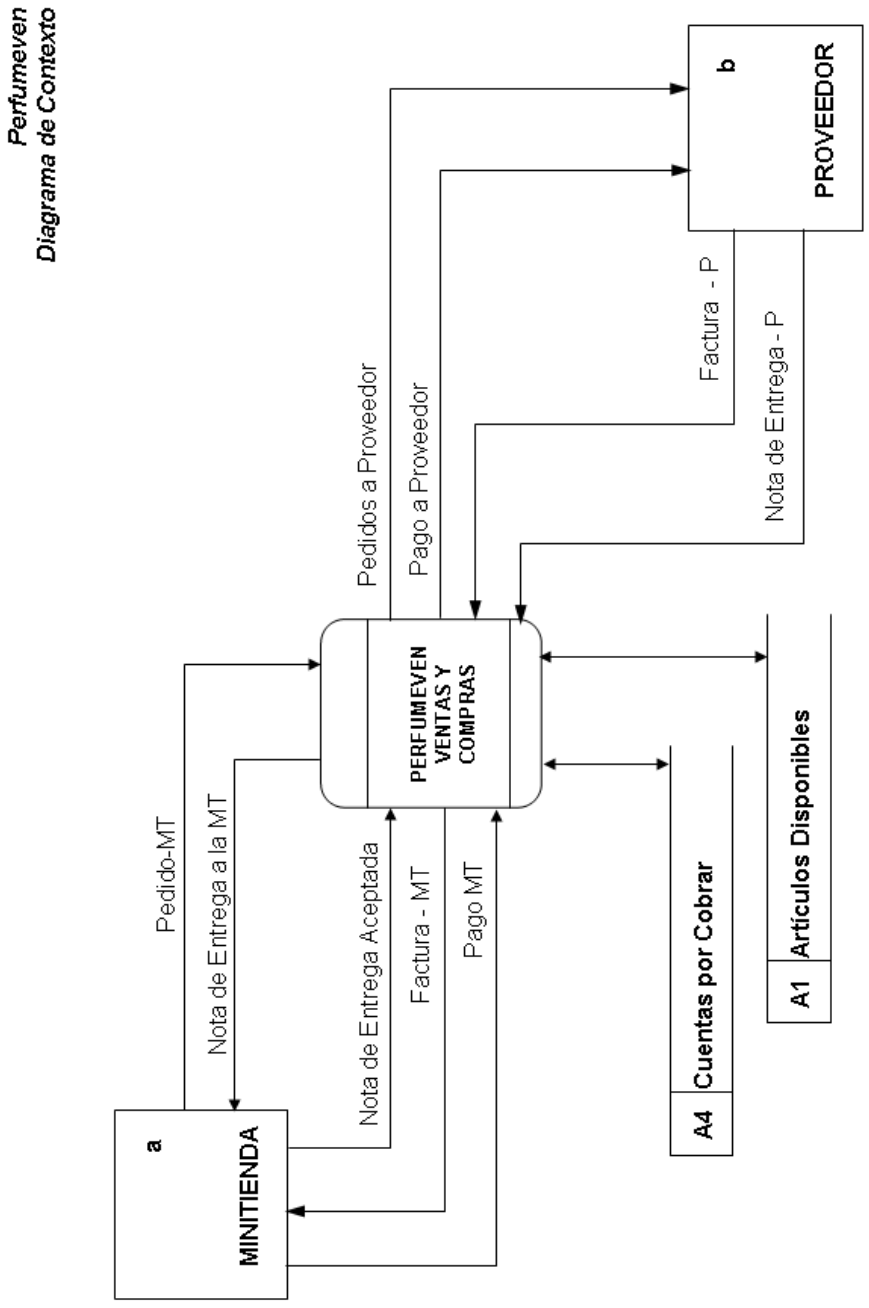
3. Entrevista con el encargado de facturación y cuentas por cobrar:

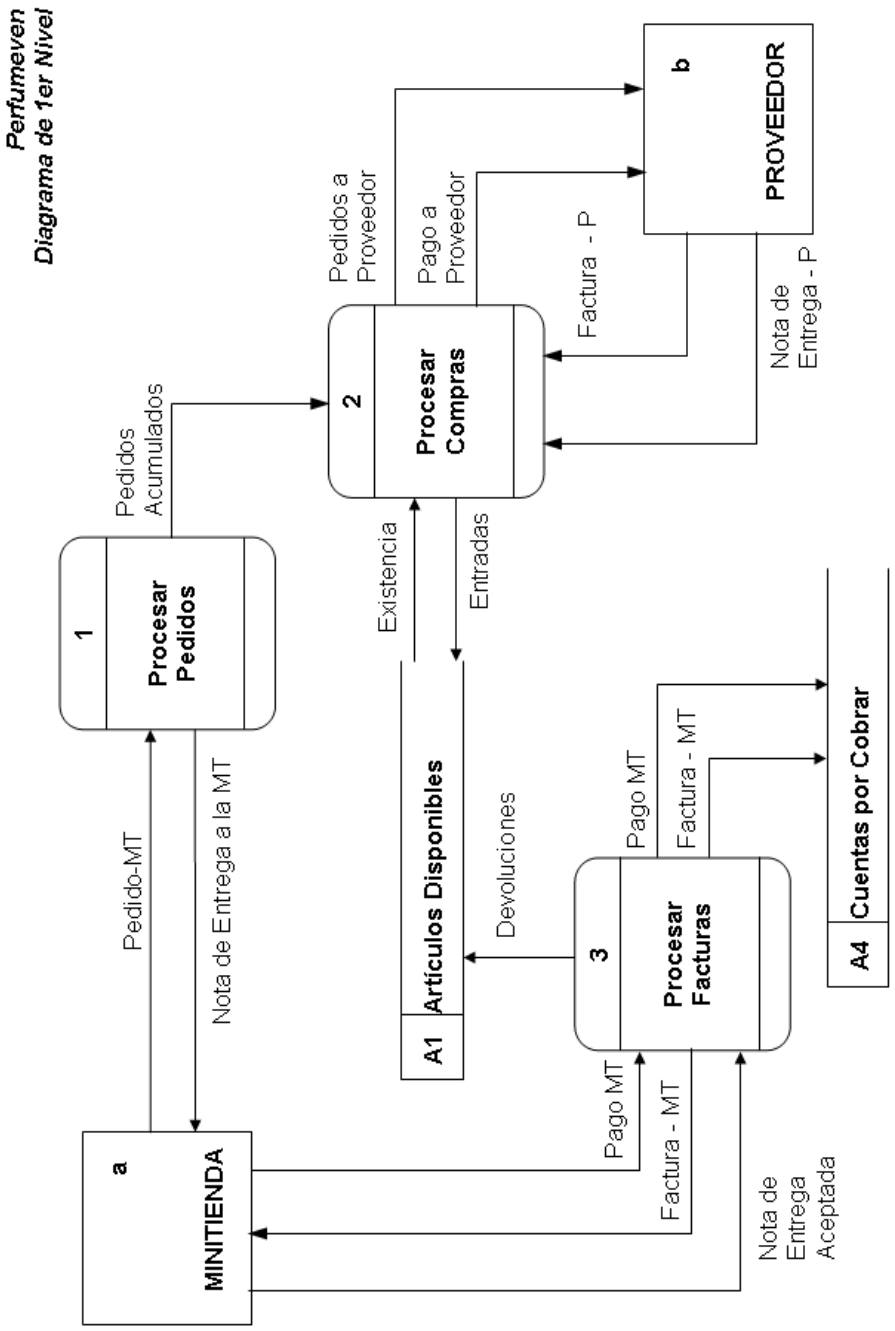
   Las mini tiendas, junto con los despachos, reciben una nota de entrega.(la cual firman en señal de aceptación) junto con la factura que corresponde al despacho de la semana anterior.

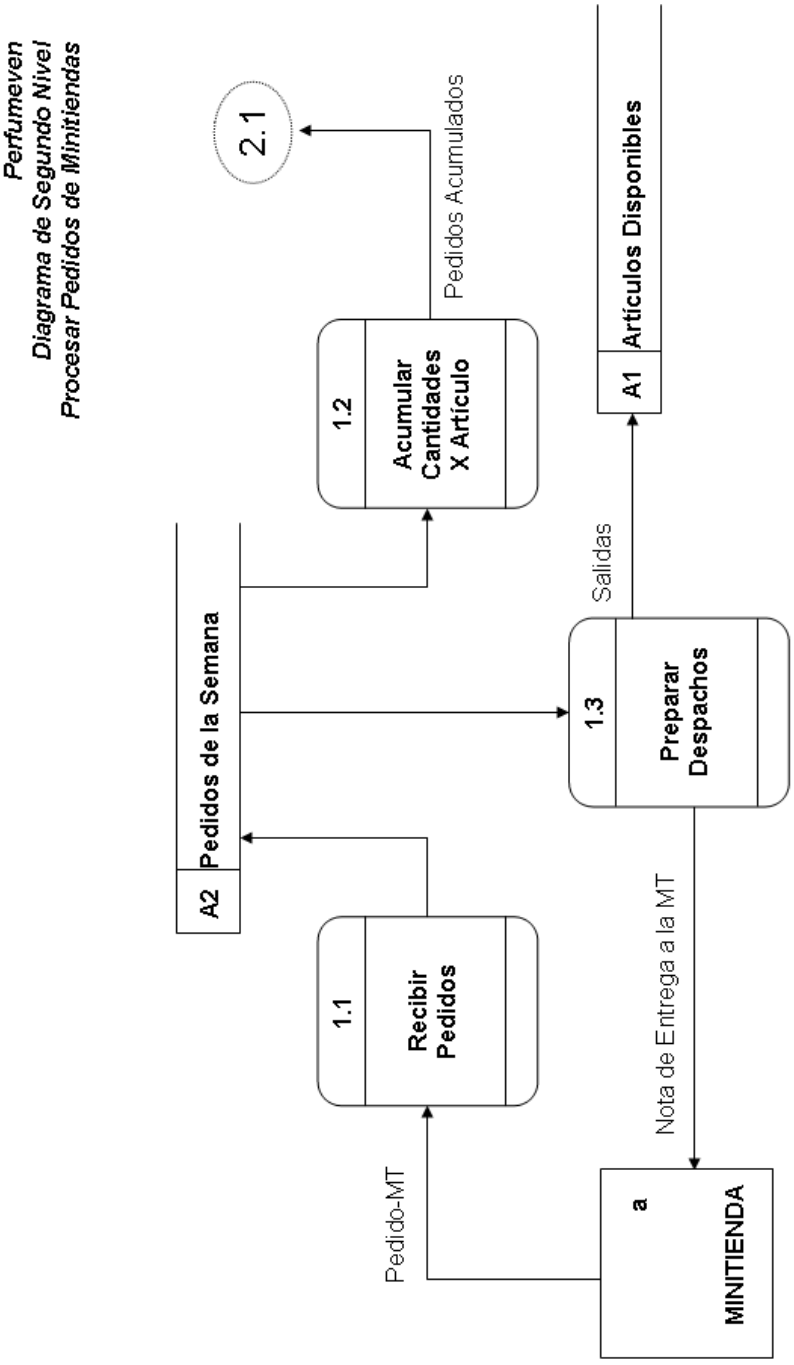
   Al terminar el día, los conductores entregan las notas de entrega aceptadas y los cheques de pago que han recibido de las mini tiendas, lo cual permite mantener un control de las cuentas por cobrar.

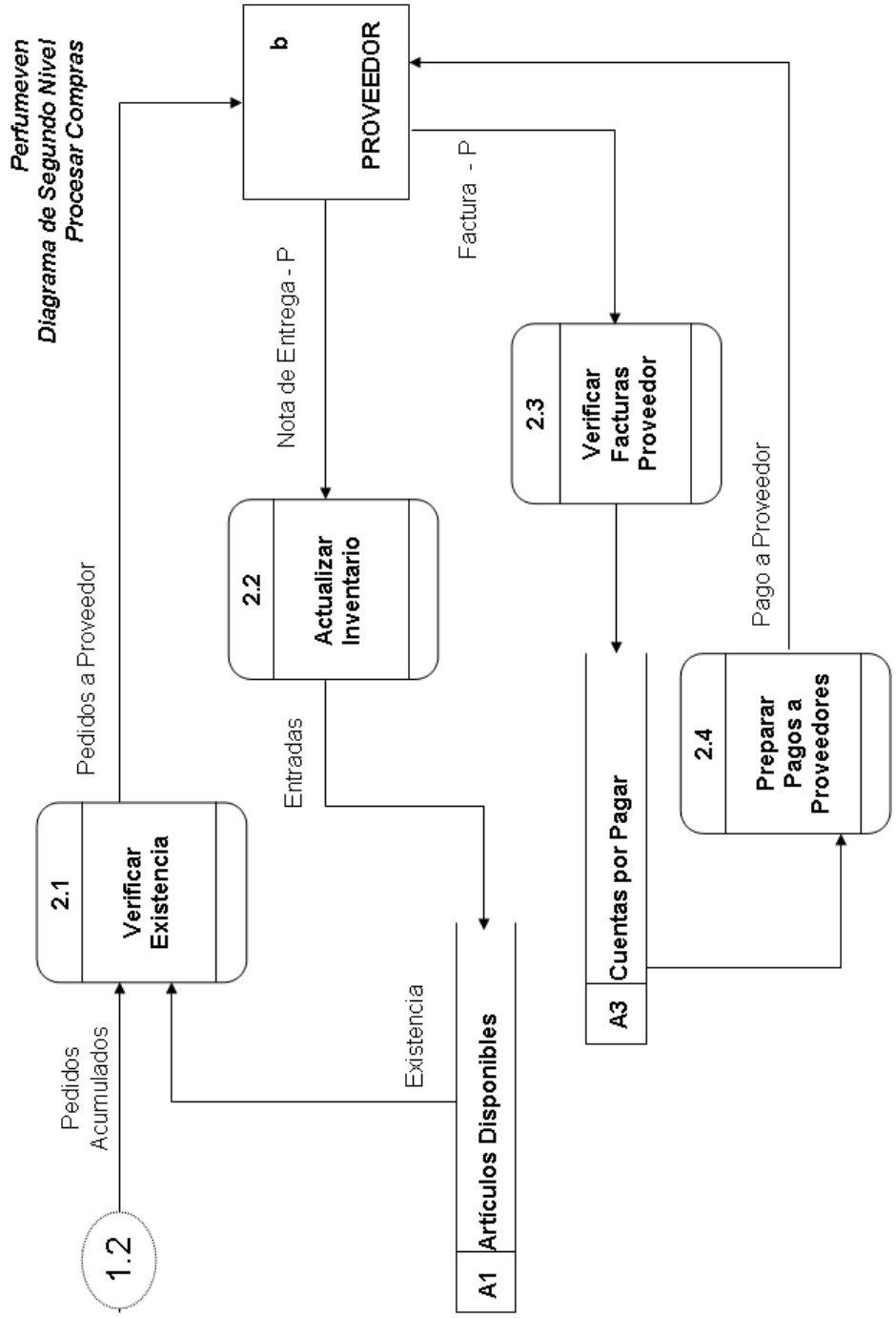
Las facturas a las mini tiendas se preparan con las notas de entrega aceptadas, pues ellas reflejan las cantidades exactas entregadas, debido a que en algunos casos se devuelve parte de la mercancía enviada.

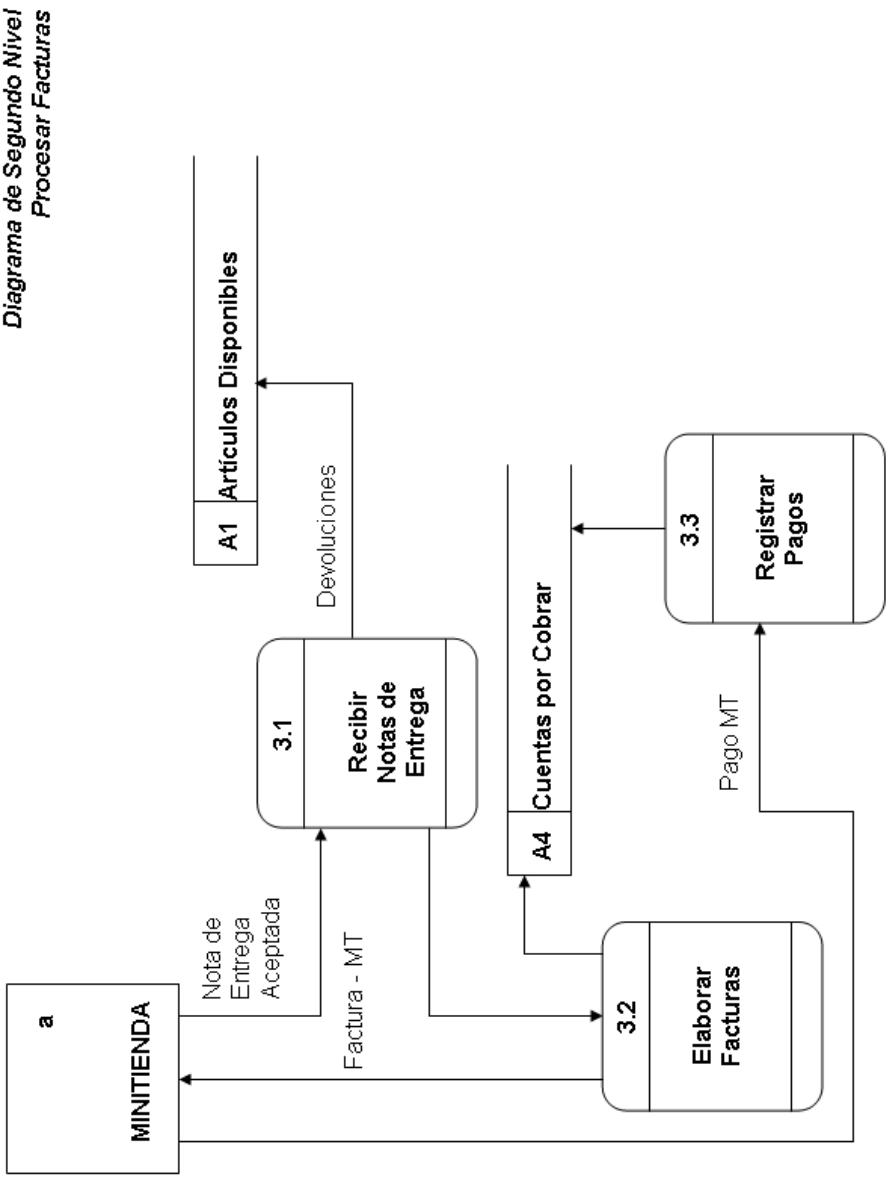
En casos de devolución de mercancía, al recibir PERFUMEVEN las notas de entrega aceptadas, la cantidad




Perfumeven
Diagrama de 1er Nivel
a
MINITIENDA
b
PROVEEDOR
1
Procesar Pedidos
2
Procesar Compras
3
Procesar Facturas
A1
Articulos Disponibles
A4
Cuentas por Cobrar
Pedido-MT
Nota de Entrega a la MT
Pedidos Acumulados
Pedidos a Proveedor
Pago a Proveedor
Factura - P
Nota de Entrega - P
Existencia
Entradas
Devoluciones
Pago MT
Factura - MT
Pago MT
Factura - MT
Nota de Entrega Aceptada


Perfumeven
Diagrama de Segundo Nivel
Procesar Pedidos de Minitiendas
2.1
Pedidos Acumulados
1.2
Acumular Cantidades X Artículo
A1
Artículos Disponibles
Salidas
A2
Pedidos de la Semana
1.3
Preparar Despachos
1.1
Recibir Pedidos
Nota de Entrega a la MT
Pedido-MT
a
MINITIENDA


Perfumeven
Diagrama de Segundo Nivel
Procesar Compras
b
PROVEEDOR
Factura - P
Nota de Entrega - P
2.3
Verificar Facturas Proveedor
2.2
Actualizar Inventario
Pago a Proveedor
Pedidos a Proveedor
Entradas
2.4
Preparar Pagos a Proveedores
2.1
Verificar Existencia
A3
Cuentas por Pagar
Pedidos Acumulados
Existencia
1.2
A1
Artículos Disponibles

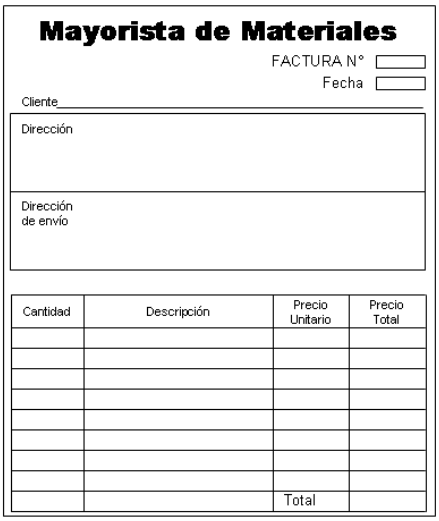

Perfumeven
Diagrama de Segundo Nivel
Procesar Facturas
a
MINITIENDA
Nota de Entrega Aceptada
Factura - MT
3.1
Recibir Notas de Entrega
A1
Artículos Disponibles
Devoluciones
3.2
Elaborar Facturas
A4
Cuentas por Cobrar
3.3
Registrar Pagos
Pago MT

9.- Ejercicio a resolver

El ejercicio consiste en preparar los diagramas de flujo de datos correspondientes a las entrevistas que a continuación se describen:

1. En un primer paso, desarrollar los diagramas de flujo de datos que representen los flujos descritos en las entrevistas.
2. Como segundo paso, desarrollar el diagrama de primer nivel, que integre los diagramas de detalle desarrollados en el paso anterior, debidamente balanceados horizontalmente.
3. Finalmente, desarrollar el diagrama de contexto, que integre los flujos representados en el diagrama de primer nivel.

En la empresa “Mayorista de materiales de construcción” se realizaron entrevistas a varios funcionarios, quienes describieron las tareas que allí se cumplen de la siguiente forma:





1. Entrevista con el Jefe del departamento de cuentas por cobrar.

   Los clientes llegan y solicitan materiales a los vendedores, éstos preparan manualmente las facturas/pedidos (original + 3 copias).

   Las facturas son a 30 días.

Dos copias de las facturas/pedidos las envían a nuestro departamento.

En este departamento, las facturas/pedido se cargan al registro de cuentas por cobrar y se almacenan en el archivo de facturas pendientes.

Diariamente, se seleccionan las facturas vencidas (30 días o más), se separan las dos copias y, una de ellas se entrega al Departamento de Cobranzas. La otra copia se guarda en un archivo de facturas en proceso de cobro (entregadas a cobranzas).

Al finalizar el día el departamento de cobranzas nos entrega la relación de facturas que han sido cobradas y las planillas de depósito en el banco de los montos cobrados.

La copia almacenada en el archivo de facturas en proceso de cobro se retira, se registra el crédito en el registro de cuentas por cobrar y la copia de la factura se guarda en un archivo histórico.

Los cobros del día y los depósitos recibidos de cobranzas se resumen en un asiento de diario, que se envía a contabilidad.

Mensualmente, se elaboran los estados de cuenta para los clientes, en ellos se muestran las facturas pendientes (vencidas y por vencer).

Antes de enviar los estados de cuenta a los clientes, se verifica que el saldo que aparece para cada cliente en el registro decuentas por cobrar coincida con los totales del estado de cuenta. En caso de alguna discrepancia, se envía el estado de cuenta al Departamento de Revisoría.

2. Entrevista con el Supervisor del almacén

   Los clientes llegan y solicitan materiales a los vendedores, éstos preparan manualmente las facturas/pedidos (3 copias).

   Ventas envía una copia de las facturas/pedidos, para que se proceda a despachar los materiales correspondientes.

   Los despachadores preparan las entregas que deberán hacerse a cada cliente y, cada vez que completan un despacho, informan al supervisor.

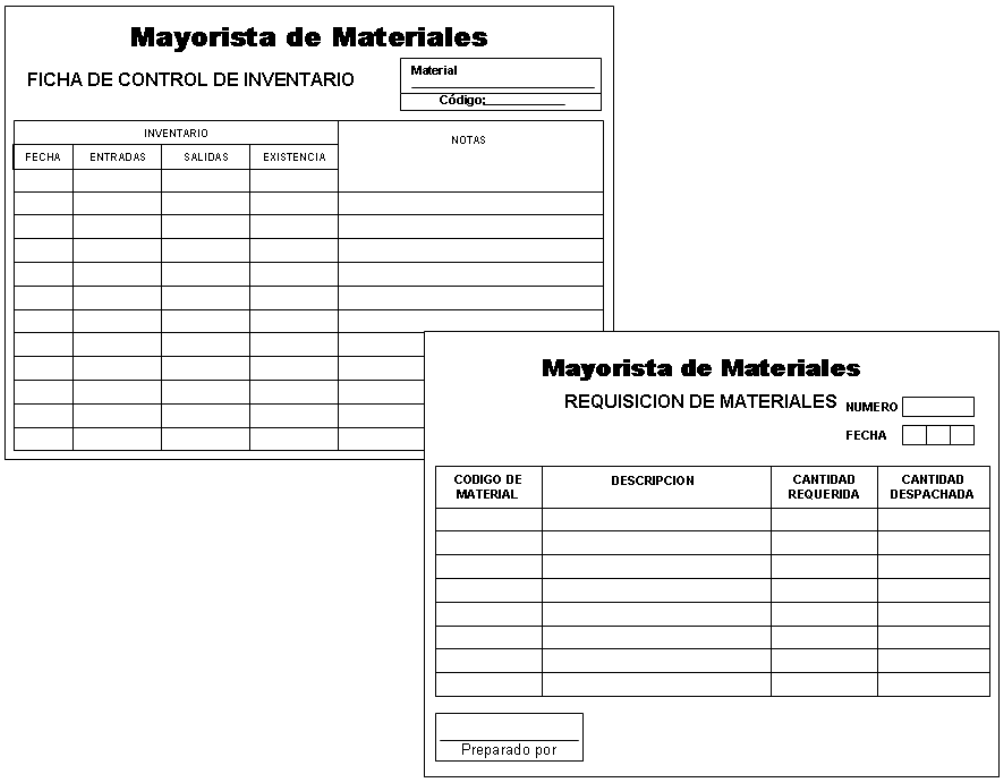
   El supervisor coordina el transporte de cada una de las entregas con los camioneros y le entrega la copia de la factura/pedido al oficinista del almacén, quien se encarga de

registrar la salida de materiales en el registro de inventario. La copia de la factura/pedido se guarda en el archivo de entregas realizadas.

Cuando se recibe alguna entrega de los proveedores, con el comprobante de entrega el oficinista del almacén registra la entrada de materiales en el registro de inventario.

Durante las horas de atención al público, hay un empleado del almacén que atiende las consultas que los vendedores hacen sobre la existencia de materiales, utilizando la información de los registros de inventario.

- Periódicamente el supervisor revisa los registros de inventario y, para aquellos materiales cuya existencia es baja, prepara una requisición de materiales que se envía al Departamento de Compras.



Mayorista de Materiales

FICHA DE CONTROL DE INVENTARIO

Material

Código:

INVENTARIO				NOTAS
FECHA	ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIA	

Mayorista de Materiales

REQUISICION DE MATERIALES NUMERO

FECHA

CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCION	CANTIDAD REQUERIDA	CANTIDAD DESPACHADA

Preparado por