

ANÁLISIS DE EVENTOS

7.1.- Introducción

Después de considerar el modelo de procesos a través de los diagramas de flujos de datos y los modelos de datos con los modelos entidad-relación y el modelo relacional, el modelo de eventos juega un papel importante en la fase de análisis al describir la parte dinámica de la aplicación.

Con los procesos y los datos, los eventos representan el tercer apoyo sobre el que se sustenta una aplicación..

7.2.- Eventos

Se define como evento **aquel suceso que ocurre y el sistema debe detectar para darle una respuesta adecuada**. Eventos son pues, por ejemplo mover el ratón, teclear un dato, etc. Que son considerados como **sucesos de bajo nivel** en contraposición con otros sucesos como llegada de un nuevo usuario, introducción de un nuevo dato que se consideran como **sucesos de alto nivel**.

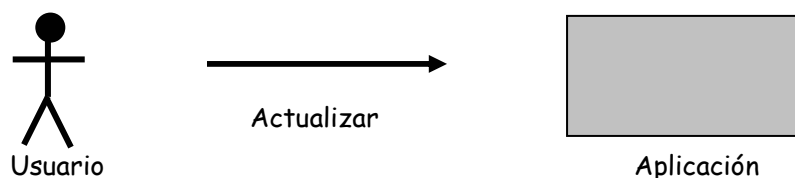
El modelo de eventos se centra principalmente en los llamados sucesos de alto nivel que son mas conceptuales que los de bajo nivel y mas desligados del dispositivo físico (ratón, teclado, etc.) que los genera.

Del conjunto de sucesos que ocurren, *un evento es sólo aquel suceso que incumbe a la aplicación, la cual debe detectarlo y reaccionar frente a él*. La aplicación pues debe estar preparada para recibir ese evento y actuar en consecuencia. Si se produce un evento para el que la aplicación no está preparada, puede generarse una respuesta no deseada. El analista, por tanto debe tratar de evitar dicha situación.

La respuesta a un evento puede ser de varios tipos: ignorarlo, continuar, realizar alguna operación, etc., pero recoger ese evento. Nunca debe quedarse parada la ejecución de una aplicación por la llegada de un evento no esperado.

Los eventos, en una aplicación, son la **causa inicial** que provoca la ejecución de la operación adecuada. A la vez, propagan esa causa a lo largo de la aplicación desencadenando la ejecución de otras operaciones.

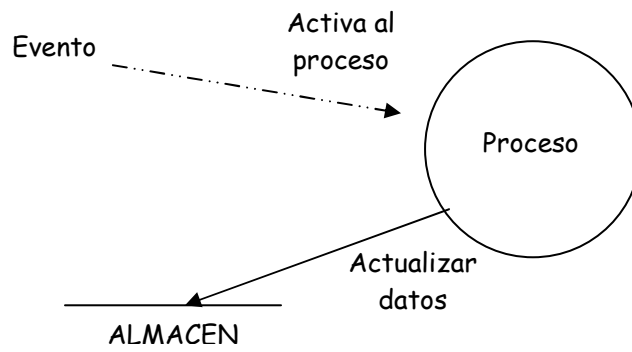
La importancia de los eventos radica pues en que **llevan el control** de la aplicación introduciendo el **dinamismo** necesario para su ejecución.



El usuario interactúa con la aplicación a través de los eventos. Cuando un usuario quiere actualizar la información del sistema, provoca la creación de un evento que activará los procesos adecuados de la aplicación.

En el **Modelo de Eventos**, no se van a reflejar todos los sucesos, únicamente se reflejarán aquellos en los que participan procesos y datos. Según esto, una definición mas

precisa de evento será: **"Cualquier suceso que activa un proceso que actualiza datos del sistema"**.



Los eventos activan los procesos y éstos últimos hacen que se actualicen los datos, generalmente de uno o varios almacenes.

7.3.- Efectos de un evento

Al producirse un evento, la aplicación responde realizando alguna acción. A la acción que se ejecuta como consecuencia de la llegada de un evento se llama **efecto**, esto es, cada evento lleva asociado un efecto. Existen principalmente tres tipos de efectos:

- *Inserción* de una nueva ocurrencia
- *Modificación* de una ocurrencia ya existente
- *Borrado* de una ocurrencia ya existente

En consecuencia, puede concretarse más la definición de efecto como: *el resultado de la acción de un evento sobre una entidad determinada.*

- *Un evento puede tener diferentes efectos sobre distintas entidades.*

Por ejemplo, en un banco se tienen las entidades Cuentas y Clientes. Ante la llegada del evento "solicitud de apertura de cuenta bancaria" los efectos del evento afectarán a las dos entidades, pues

- Se creará un nuevo cliente (insertar una ocurrencia en la entidad *Clientes*)
- Se creará una nueva cuenta (insertar una nueva ocurrencia en la entidad *Cuentas*).
- *Un evento puede tener diferentes efectos sobre la entidad para ocurrencias distintas*

Por ejemplo, sobre el mismo sistema bancario, llega el evento "solicitud de traspaso entre dos cuentas". Los efectos sobre la entidad *Cuentas* son:

- Para una ocurrencia se debe hacer un apunte en el atributo *debe*
- Para otra ocurrencia se debe hacer un apunte en el atributo *haber*

7.4.- Tipos de eventos

Existen principalmente tres tipos de eventos: *Eventos Externos*, *Eventos Internos* y *Eventos Periódicos*:

Eventos Externos

Son aquellos eventos que proceden del exterior del sistema, en concreto, de las Entidades externas.

Un ejemplo representativo puede ser "La adquisición de un nuevo cliente" cuyo efecto será dar de alta a un cliente (inserción de nuevos datos de la entidad *Cliente*).

Eventos Internos

Son aquellos que se producen dentro de la aplicación, como consecuencia de haberse ejecutado un proceso anterior

Por ejemplo, al vender un artículo se genera el evento externo "Se vende una unidad del artículo del tipo A", ello genera que disminuya en una cantidad la cantidad almacenada de ese artículo (el efecto es la modificación de la entidad *Artículo*). Al disminuir se genera el evento interno "El stock disponible es menor que el stock mínimo", lo que provoca que se genere un nuevo pedido (se ejecuta un proceso que inserta una nueva ocurrencia en la entidad *Pedido*)

Los eventos internos son los más difíciles de detectar y, también los más difíciles de controlar. El usuario externo tiene el control de los eventos externos, pero no tiene el control directamente sobre los eventos internos.

Eventos periódicos

Son aquellos eventos que se producen de manera automática, cada cierto tiempo con una periodicidad

Por ejemplo, el proceso que realiza la generación de nóminas al final del mes se activa cuando llega el evento "final de mes".

Algunas veces suelen considerarse estos eventos como externos si lo que provoca su aparición es un sistema externo. Si es la propia aplicación la que genera periódicamente el evento, se incluyen dentro de los internos.

7.5.- Modelo de eventos

Con el Modelo de Eventos se describe la parte dinámica de la aplicación.

El Modelo de Eventos recoge los eventos que afectan al sistema. Su misión principal es averiguar *de donde proceden* los datos que maneja la aplicación, *quién los hace cambiar, en qué momento y por qué causa*. Por tanto, recoge aquellos eventos que generan la actualización (inserción, modificación o borrado) de los datos de la aplicación.

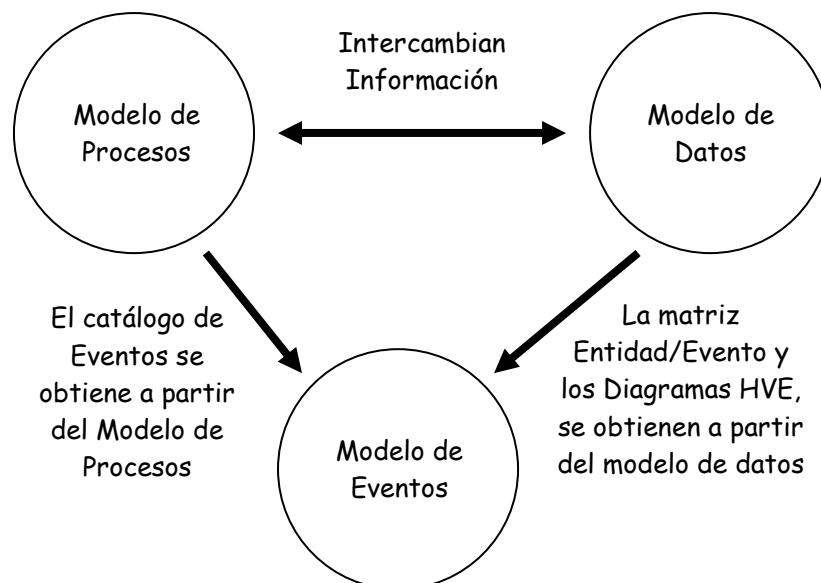
Para obtener el Modelo de Eventos se debe:

1º.- Identificar los eventos e incluirlos en un **Catálogo de Eventos**

2º.- Construir una matriz **Entidad/Evento**. Para cada evento se observa a qué entidad o relación afecta y cuál es el efecto que produce (inserción, modificación o borrado).

3º.- Para cada entidad se construye un **Diagrama de Historia de la Vida de las entidades**, (Diagrama HVE) que describen la evolución de las entidades (entendiendo por entidades las "relaciones" del modelo relacional) a lo largo de la ejecución de la aplicación.

El Modelo de Eventos se apoya en los otros dos modelos conocidos y utilizados en su creación. Partiendo del Modelo de Proceso se descubren los eventos que formarán el *Catálogo de Eventos*. Mientras que, a partir del Modelo de Datos, se construyen la *matriz Entidad/Evento* y los *Diagramas HVE*.



7.6.- Relación entre los Modelos de Procesos, de Datos y de Eventos.

Mientras que el Modelo de Procesos describe la parte funcional de la aplicación y el Modelo de Datos la parte estática, el Modelo de Eventos se encarga de la parte dinámica.

El Modelo de Eventos permite asegurar la consistencia entre el Modelo de Procesos y el Modelo de Datos. Entre el Modelo de Eventos y los otros dos es preciso realizar ciertas comprobaciones

En primer lugar se compara el Modelo de Datos y el Modelo de Eventos. Cada **estructura** (se entiende por estructura tanto a las Entidades como a las Relaciones del Modelo Entidad/Relación) debe tener un HVE asociado. Se debe observar qué repercusiones tiene la actuación de un evento sobre una estructura, respecto de otras, y, para cada estructura debe haber un evento que genere su creación. En caso de no existir eventos para insertar, modificar o borrar a una estructura, averiguar si se trata de un requisito o no ha sido tratada correctamente.

Por otra parte, se compara el Modelo de Procesos y el Modelo de Eventos, para asegurar que cada evento activa un proceso primitivo, que actualiza datos, en los DFD.

Por último, se comprueba la consistencia entre los tres modelos:

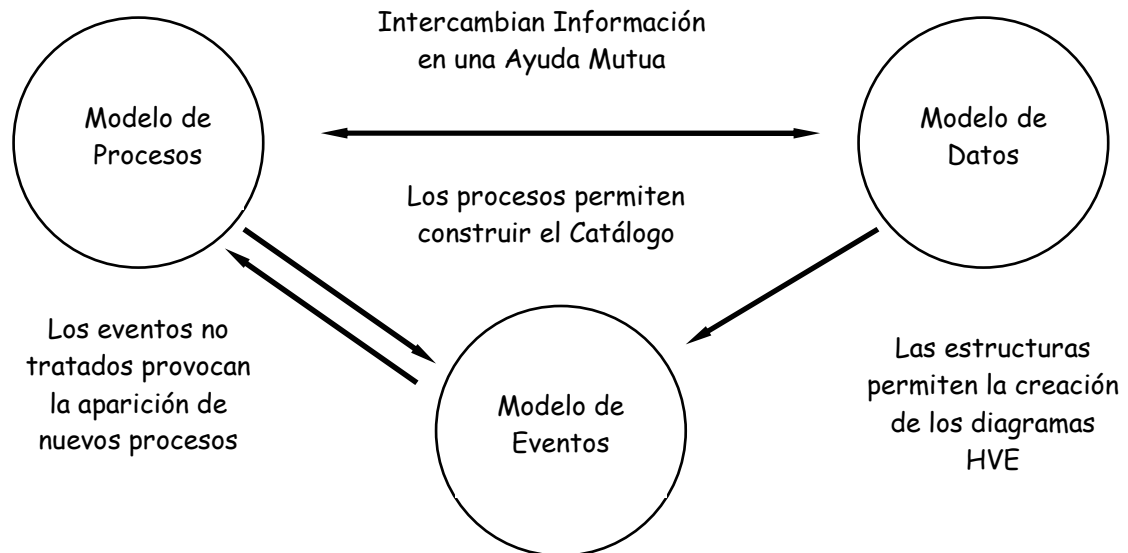
Todos los procesos de los DFD que actualizan los datos son disparados por algún evento y cada evento activa a un proceso primitivo.

Todos los datos sobre los que actúa un proceso se recogen en las estructuras del Modelo de Datos y todas las estructuras son actualizadas por algún proceso.

Por lo tanto, los tres procesos se construyen en la fase de análisis (de Procesos, de Datos y de Eventos) y se relacionan entre sí, y es precisamente el Modelo de Eventos el que confirma que no existan inconsistencias entre los otros dos.

Tanto el Modelo de Proceso, como el Modelo de Datos pueden construirse en paralelo, intercambiando información con lo que se benefician ambos (en pureza, el Modelo de Datos se debe iniciar cuando ya se ha comenzado el Modelo de Procesos).

A continuación se crea el Modelo de Eventos apoyándose en los otros dos. Mientras se obtiene el Modelo de Procesos, puede que se cuestionen ciertas decisiones tomadas en el Modelo de Procesos (eventos para los cuales no existe un proceso que los trate o entidades que no son modificadas por nadie)



7.7.-Técnicas de análisis y especificación de eventos del sistema

El Modelo de Eventos está formado por tres productos:

- Catálogo de Eventos
- Matriz Entidad/Evento
- Diagramas HVE

Cada producto se empieza a construir siguiendo el orden expuesto y partiendo de los modelos que ya están construidos. De esta forma, se comienza a construir el Catálogo de Eventos. A continuación se crea la Matriz Entidad/Evento, partiendo del Catálogo. Por último, se elaboran los diagramas HVE utilizando el Catálogo y la Matriz.

Sin embargo, unos productos influyen en los otros complementándose. Así, al construir los diagramas HVE, en los cuales se analiza con más detalle los eventos que afectan a cada entidad o relación, es muy probable que surjan nuevos eventos que no se habían descubierto antes. Esto sucede, sobre todo con los eventos internos.

7.7.1.- Catálogo de Eventos

Consiste en listar en un catálogo los eventos que afectan a la aplicación provocando la actualización de sus datos. Para ello se parte del Modelo de Procesos. Por ejemplo:

1°.- Llegada de los datos de un socio

2°.- Llegada de un nuevo artículo

3°.- Llegada de un pedido

En algunos casos, unos eventos pueden incluir otros si se considera necesario. Por ejemplo, el primer evento del catálogo ("*Llegada de los datos de un socio*") podría estar formado por:

1.1.- *Llegada de los datos de un nuevo socio*

1.2.- *Llegada de los datos de un socio que ya existía para modificar o completar algún dato*

1.3.- *Llegada de los datos de un socio que ya existía para borrarlo.*

7.7.2. - Matriz Entidad/Evento

Consiste en construir una matriz donde se refleje el efecto causado por cada evento (inserción, modificación o borrado) sobre las ocurrencias de cada entidad o relación. Para construirla se parte del Catálogo de Eventos y del Modelo de Datos.

Entidad/Evento	Evento 1	Evento 2	Evento 3
Entidad 1	M, B		M
Entidad 2		I, M, B	
Relación 1			I
Relación 2			B

En las columnas de la matriz se colocan los eventos y en las filas las entidades y las relaciones. Dentro de cada casilla se marca el efecto de cada evento produce en cada entidad y relación. Estos efectos pueden ser:

I = Inserción

M = Modificación

B = Borrado

Casilla en blanco = El evento no produce ningún efecto sobre la entidad o relación.

Como se puede apreciar en la matriz anterior, un suceso puede afectar a varias entidades y varias relaciones, produciendo en ellas efectos distintos. Así, el Evento 3 modifica una ocurrencia de la Entidad 1, inserta una ocurrencia en la Relación 1 y borra una ocurrencia en la Relación 2.

También se observa que un evento puede producir eventos distintos en la misma entidad. Tal es el caso del Evento 2 que inserta, modifica o borra las ocurrencias de la Entidad 2.

Deben realizarse siempre las siguientes comprobaciones:

1°.- Respecto a las entidades y relaciones se debe comprobar que cada ocurrencia de una entidad o relación es creada como consecuencia de la llegada de un evento. Si existe alguna entidad o relación que no tenga ningún evento asociado a una inserción, borrado o

modificación, debe averiguarse a qué se debe, pues puede tratarse de requisitos que no han sido tratados correctamente.

2º.- Respecto a los eventos, todos los que existen deben afectar de alguna forma (inserción, borrado o modificación) a una entidad o relación.

7.7.3. - Diagrama HVE (Historia de la Vida de las Entidades)

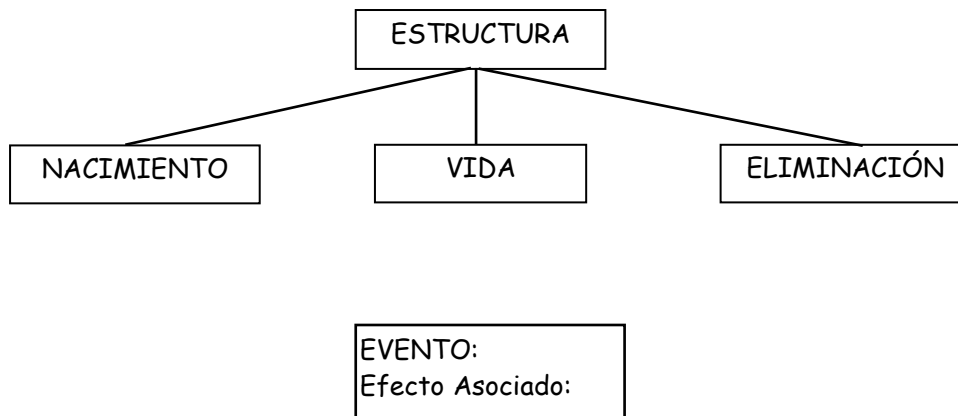
Los diagramas HVE permiten describir, de manera gráfica, los cambios que se producen en las estructuras (Entidades y Relaciones) a lo largo de la ejecución de la aplicación. Presentan por tanto una sucesión temporal de los eventos que afectan a cada estructura.

Se construyen a partir del Modelo de Datos. Se debe construir un diagrama HVE para cada estructura del modelo de datos.

La vida de las estructuras del Modelo de Datos es, en realidad, la vida de sus ocurrencias. Comienza con el **nacimiento** de una ocurrencia, ante la llegada del evento oportuno se da de alta la ocurrencia. Continúa con la **vida** de la ocurrencia, cuando se recibe el evento previsto se actualizan sus atributos. Y concluye con la **eliminación** de la ocurrencia, ante la recepción del evento adecuado, se da de baja la ocurrencia.

Por tanto, los diagramas HVE recogen los datos que crean, modifican y borran las estructuras del Modelo de Datos.

Se representan mediante una jerarquía de nodos. La figura representa un HVE hipotético en el que cada nodo determina el evento que manipula las ocurrencias de la entidad (nacimiento, vida o eliminación)



En realidad, para cada nodo debe representarse el evento que lo dispara y el efecto asociado a dicho evento.

A través de los diagramas HVE se consigue tener una visión mas completa de cuándo, cómo y por qué se actualizan las estructuras del Modelo de Datos:

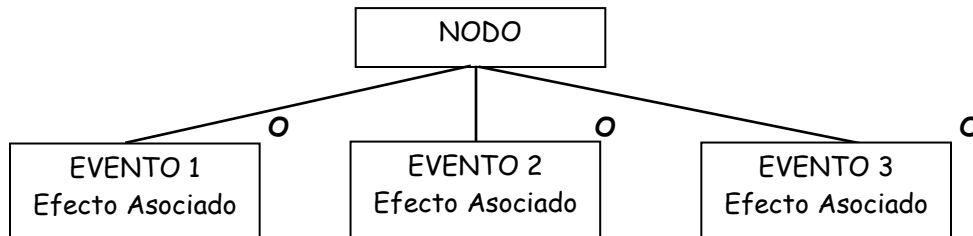
¿Cuándo? Cuando llegue el evento adecuado, sea externo o interno.

¿Cómo? Mediante un alta, una baja o una modificación de una ocurrencia

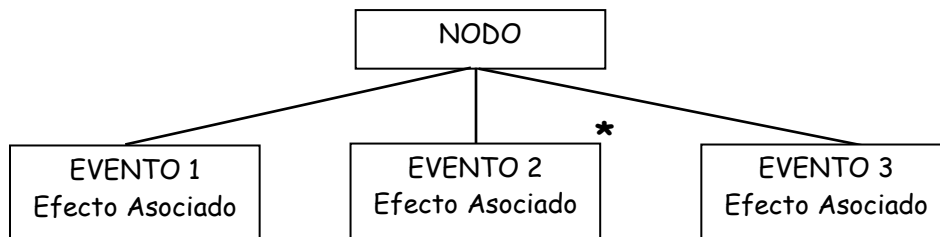
¿Por qué? Porque en ese momento de la vida de esa entidad o relación, puede llegar precisamente ese evento (o ese conjunto de eventos) y no otro.

Los diagramas HVE se leen de arriba a abajo y de izquierda a derecha según aparecen en el diagrama. Para ser más expresivos, estos diagramas pueden enriquecerse con notaciones adicionales:

Selección, se utiliza cuando pueden llegar eventos distintos (uno cada vez), excluyentes entre sí. En función del que llegue, se realiza una u otra acción que se refleja en el efecto asociado al evento. En la figura se indica como la selección se muestra representando la letra "O" sobre las cajas que presentan esta opción:

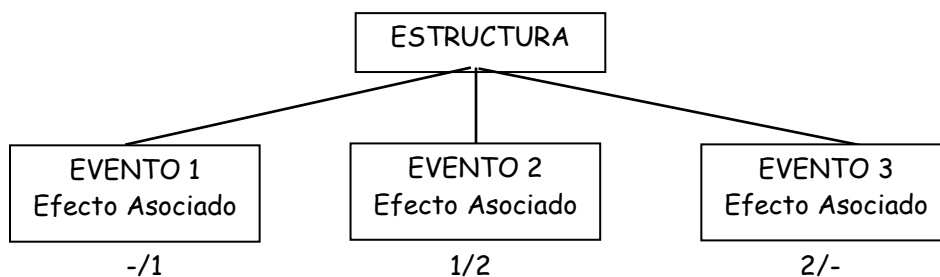


Iteración se utiliza para indicar que un evento, o un conjunto de eventos, puede repetirse afectando varias veces a la ocurrencia de una estructura. Se representa colocando un asterisco (*) sobre la caja que contiene el evento que se puede repetir:



En la figura se muestra una iteración sobre la caja del evento 2.

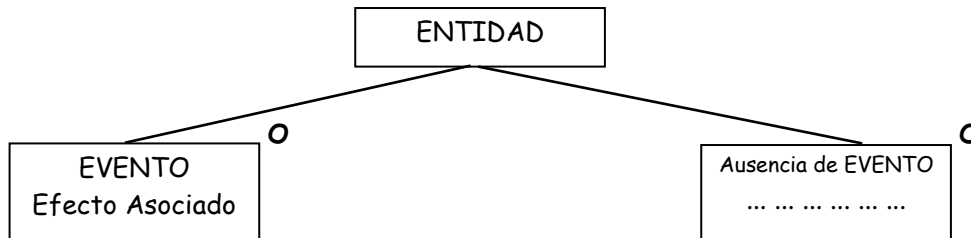
Indicadores de Estado sirven para expresar desde qué estados (o posiciones) se puede llegar a la posición actual. Indican cuál puede ser el estado anterior del que proviene, es decir, cuáles son los estados permitidos desde donde se ha llegado al actual. Son unos números que se colocan debajo de cada caja de nodo del diagrama. Constan de dos partes separadas por el carácter "/". La segunda parte indica el estado actual, se anota con un número y habrá un número distinto para cada nodo. La primera parte representa el o los posibles estados anteriores a la llegada del evento actual (la ocurrencia debe encontrarse en uno de estos estados, para que el evento pueda actuar sobre ella). Se anota con los números de los posibles nodos de donde proviene.



En la figura se han mostrado los indicadores de estado debajo de cada uno de los nodos. La caja en la que se encuentra el evento nacimiento forma el estado 1. Al nodo que

constituye el evento vida se llega desde el estado 1 y se ha definido como el estado 2. Por último, al nodo en el que aparece el evento eliminación se llega desde el estado 2 y no está marcado con ningún indicador, ya que se trata de un nodo final

Cajas vacías sirven para representar los casos en los que no se debe realizar nada. Puede suceder que, excepcionalmente una ocurrencia se vea afectada por la existencia de un evento, de manera que, si no se presenta, no se debe hacer nada. Para resolver esta situación se combina la selección con las llamadas "cajas vacías".



En la figura se indica un evento en una caja de selección y el efecto que se debe realizar si se presenta, en la otra selección se coloca una caja vacía para indicar que puede no llegar el evento

7.8.- Documentación del Modelo de Eventos.

En resumen, la documentación del Modelo de Eventos está formada por los productos obtenidos con las tres técnicas:

1º.- *Catálogo de Eventos*

Donde se mostrarán todos los eventos. Deben aparecer todos los subeventos de que consta cada evento, si los hubiera.

2º.- *Matriz Entidad/Evento*

Deben aparecer todos los eventos en las columnas y todas las entidades y relaciones (las relaciones de dependencia en identificación no es necesario que aparezcan en la matriz) en las filas. Se deben de comentar los motivos por los que una entidad o relación no se inserta, modifica o borra (si se da el caso).

3º.- *Diagramas HVE*

Se mostrará en un diagrama HVE para cada entidad y relación. Todo comentario que se quiera hacer, debe aparecer a continuación de cada diagrama.

