

1 Modelado de datos con System Architect

1.1 Elementos del Modelo de Datos

Un Modelo de Datos proporciona una representación gráfica de la información que debe manejarse dentro de una organización. El modelo está enfocado en **entidades** (las cosas respecto de las cuales se registrará información), relaciones (**asociaciones** entre entidades), y **atributos** (características nombradas de las entidades).

Un diagrama Entidad Relación, y las definiciones suplementarias de la entidad y de los símbolos de las relaciones, proporciona una representación estática de los datos en el sistema y de las asociaciones que existen entre los datos. Este modelo se usa como una base para describir el sistema y para determinar la exactitud con que los analistas interpretan sus componentes funcionales.

1.1.1 Diagramas

System Architect soporta varias estrategias de modelado de datos:

- Entidad / Relación.
- SSADM estructuras de datos.

Los conceptos subyacentes de la mayoría de las estrategias populares son bastantes similares; sin embargo, hay muchas variaciones en los símbolos y las notaciones usados. System Architect soporta la norma Chen además de la norma usada en la Ingeniería del Software.

1.1.2 Símbolos

Los símbolos utilizados en un modelo de datos son:

- **Entidades.**
- **Entidades Asociativas.**
- **Entidades Débiles.**
- **Líneas de Interrelación.**



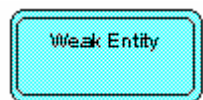
1.1.2.1 Entidades

Una entidad (entity) representa a una tabla en el modelo físico. El significado de cada entidad es independiente del significado de las demás entidades. [Si es “hija” de otra entidad, la interrelación será en no-identificación y padre opcional].



1.1.1.1 Entidades Asociativas

Una entidad asociativa (associative entity) es un tipo de entidad débil que existe sólo para expresar una relación “de muchos a muchos” (o una “uno a muchos” con atributos propios) entre otras dos entidades. Todas sus claves primarias son “claves ajenas” en el modelo físico de datos.



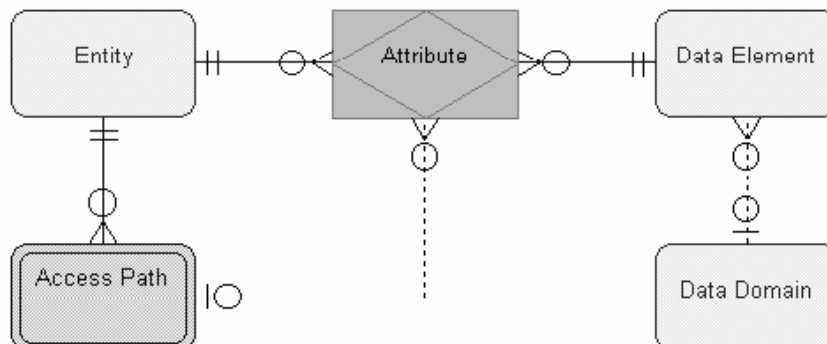
1.1.2.2 Entidades Débiles

Una entidad débil (weak entity), también llamada entidad dependiente, depende de la existencia de otra entidad (relación en identificación, padre no opcional). Siempre tiene al menos una clave primaria que es una “clave ajena” (identificador externo).

1.1.2.3 Caminos de Acceso

Un camino de acceso se utiliza para representar un camino alternativo para leer un registro individual que está representado por una entidad. Se corresponden con los índices del modelo físico de datos.

1.1.2.4 Metamodelo de datos de SA2001.



El diccionario del System Architect está diseñado para capturar y mantener documentación sobre todos los aspectos de su diseño de sistema, incluyendo definiciones de:

- ♦ Símbolos sobre diagramas ER (y todos otros tipos de diagramas).
- ♦ Tipos de definición no gráficos (requerimientos, cambios solicitados, etc.)

Las definiciones consisten en una o más propiedades, tales como el tipo de datos (data type) o la nulidad (nullity) de un elemento de datos. Las propiedades requeridas para cada tipo de definición están determinadas por la metodología elegida y las necesidades de su proyecto.

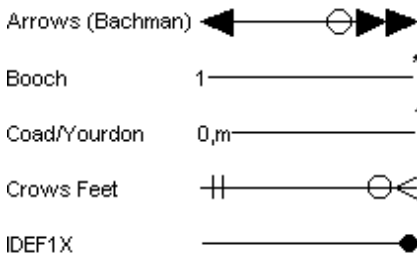
1.1.2.5 Líneas de Interrelación



Una línea de interrelación se utiliza para mostrar una relación entre dos entidades (una padre y otra hija = tabla referenciada y tabla referencial en modelo físico). La relación entre entidades se representa mediante las propiedades asociativas de la línea.

Las interrelaciones pueden ser :

- **identifying relation:** la entidad padre identifica a la entidad hija; el padre no es opcional.
- **nonidentifying relation:** relaciones binarias normales.
- **non-specific relation:** relaciones M:N; SA no “propagará claves”. Deben transformarse en Entidades asociativas en el modelo lógico/físico.
- **super-sub relation.** Jerarquías de entidades.



1.1.3 Notación

El término usado para definir relaciones entre entidades varía según la metodología usada. La Ingeniería de la Información usa el término cardinalidad, y otros como SSADM usa el término grado de una relación. System Architect usa el término genérico **propiedades asociativas** para denotar una relación específica. **Hay** diferentes notaciones soportadas por el System Architect :

La notación se selecciona usando el comando **Notation** en el submenú **Diagram Style** de **Format**,. (Coad/Yourdon ≈ EN97, Merise ≈ dMP93, métrica)

1.2 Ejercicio: Desarrollar un modelo Entidad Relación

En este ejercicio se desarrolla un modelo de datos normalizado. Empezará dibujando el diagrama de entidad relación. Una vez dibujado éste, definirá las entidades y datos.

Este ejercicio requiere las siguientes principales tareas :

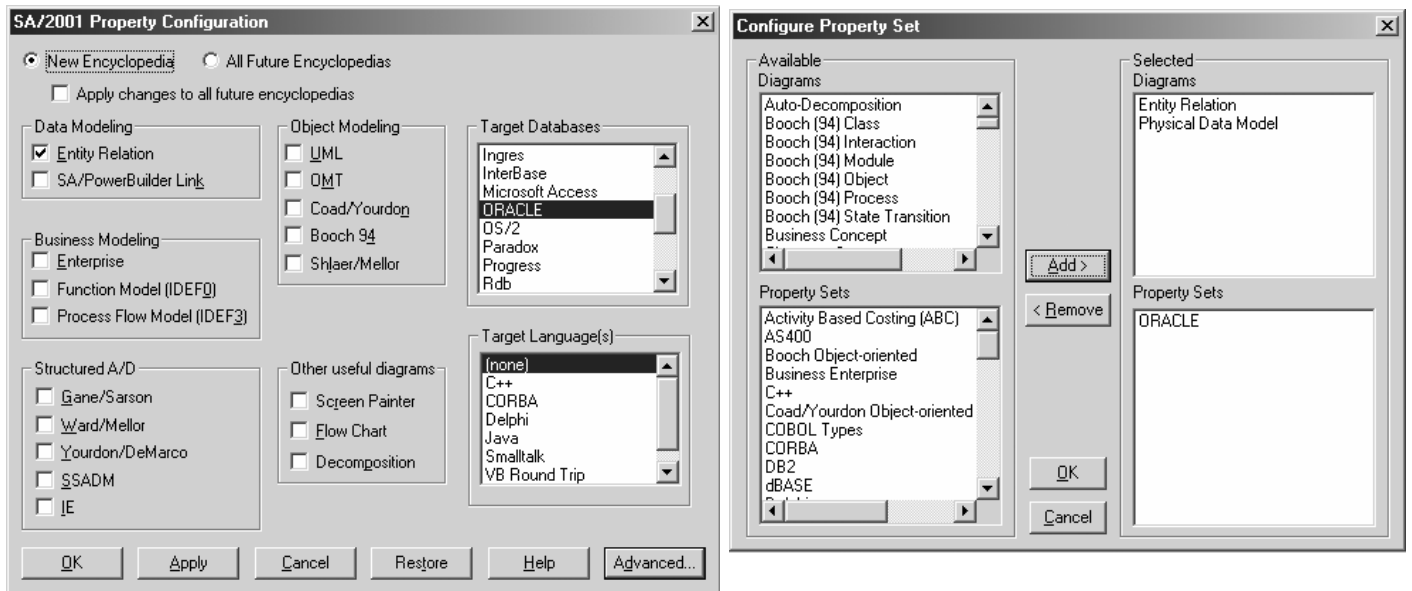
1. Crear una Enciclopedia.
2. Establecer las Preferencias de Trabajo.
3. Dibujar el Diagrama Entidad Relación.
4. Definir los objetos incluidos en el DER.
5. Añadir documentación al diagrama.

1.2.1.1 Crear una Enciclopedia

Comenzaremos creando una nueva enciclopedia, llamada SATUT01:

1. Seleccione en el menú la opción **File**.
2. Seleccione el comando **Encyclopedia Open**.
3. En la pestaña “New” introduzca la trayectoria de la enciclopedia (C:\...\ ENCYCLOPEDIAS\SATUT01).
4. Pinche **OK**.

Le aparecerá un cuadro de configuración. Asegúrese de escoger las opciones marcadas: permiten trabajar con Entity Relation Model diagram, Entity Relation Subject Area diagram, Physical diagram). En **[Advanced]** podrá seleccionar los **diagramas “Entity Relation”, “Physical data model” y el property set “ORACLE”**:



1.2.1.2 Establecer las Preferencias de Trabajo

Para establecer las preferencias de trabajo siga los siguientes pasos:

1. Pinche en el menú **Tools**.
2. Escoja **Preferences**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Preferences**. Establezca sus preferencias de trabajo.

1.2.1.3 Dibujar un Diagrama Entidad Relación

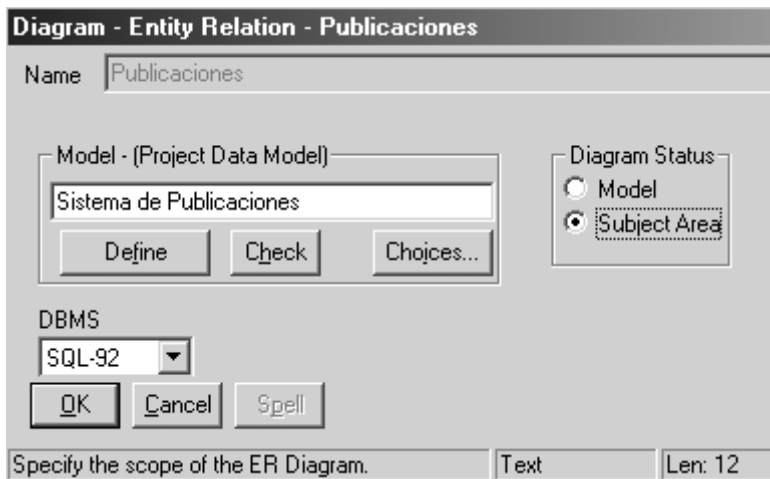
El dibujo de un diagrama entidad relación implica las tareas siguientes:

1. Crear un nuevo esquema Entidad Relación.
2. Poner los símbolos que representan a las entidades en el diagrama.
3. Dibujar las líneas que representan a las relaciones entre las entidades.

Crear un nuevo Diagrama

Para crear un nuevo diagrama siga los siguientes pasos:

1. Pinche el menú **File**.
2. Seleccione el comando **New Diagram**.
3. Seleccione el tipo de diagrama (en este caso: **Entity Relation**). Doble clic.
4. Introduzca el **nombre del diagrama** (por ejemplo: **Informes**) y pulse OK.
5. Introduzca el **nombre del proyecto** (puede incluir varios diagramas)
6. Seleccione el **status** (esquema global o esquemas "parciales") y el **DBMS** destino (**SQL92 / ORACLE**).



Poner los símbolos de las entidades

El diagrama ER refleja gráficamente las cosas respecto de las cuales el sistema debe registrar información. En cuanto a cómo colocar un símbolo rectangular en el diagrama, para ello siga los siguientes pasos:

1. Seleccione el **símbolo entity** en la barra de herramientas.
 2. Sitúe el cursor sobre el lugar adecuado del diagrama y haga **click** para poner la entidad.
 3. Introduzca el **nombre** que desee +[intro].
- **Cree** las entidades INFORME, DEPARTAMENTO, TEMA, CONTRATISTA.

Dibujar las relaciones

Antes de dibujar las líneas de interrelaciones aconsejamos que escoja su forma de la siguiente manera:

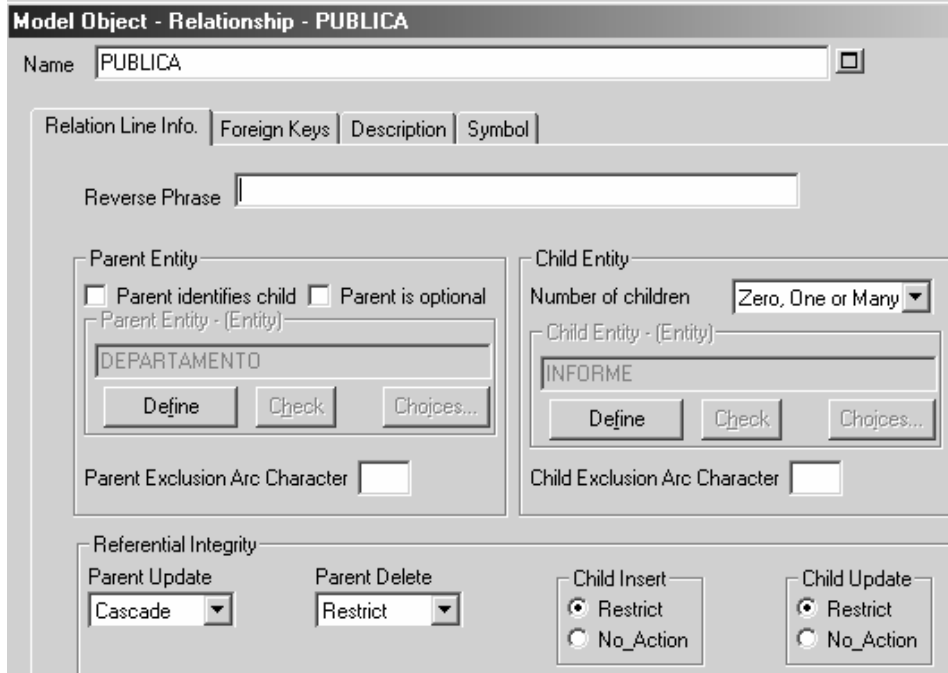
1. Seleccione el menú **Format**, submenú **Symbol Style**.
2. Escoja el comando **Line**. Escoja la opción **Straight orthogonal**.
3. Seleccione el menú **Format**, submenú **Diagram Style**.
4. Escoja el comando **Notation**. Escoja C-Y / **Merise** / Crows's feet.

Las líneas que representan a las relaciones se ponen usando el procedimiento estándar para dibujar líneas. Para ello siga los siguientes pasos (generales, vea ejemplo en siguiente página):

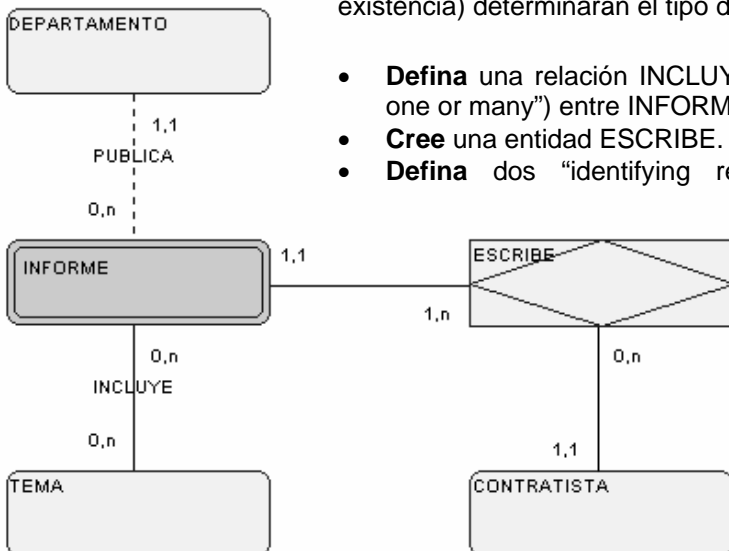
1. Seleccione "línea" (de uno de los tipos de relaciones especificados anteriormente) de la barra de herramientas.
2. Pinche en el primer símbolo (entidad **madre**, **1**) que conecta la línea.
3. Cuando sea apropiado, haga clic donde doblan los puntos que se van a poner.
4. Pinche en el segundo símbolo (entidad **hija**, **N**) que conecta la línea.
5. Introduzca el nombre de la relación.

Una vez que ha terminado de nombrar la relación, podría aparecer el cuadro de definición de relaciones si anteriormente se seleccionó la opción **Define** en el cuadro **Preferences**. Si no está activada, puede editar las propiedades de la relación con **a**) botón derecho sobre línea + edit **b**) seleccionar línea + menu edit + relation **c**) doble clic sobre línea. Utilice este cuadro de diálogo para definir la cardinalidad.

Ejemplo: relación PUBLICA (1:N) entre DEPARTAMENTO e INFORME. Tipo de relación: **nonidentifying relation**.



Las opciones “Parent identifies child” (dependencia en identificación) y “Parent is optional” (dependencia en existencia) determinarán el tipo de **entidad débil**.



- **Defina** una relación INCLUYE (non specific relation, “zero, one or many” + “zero, one or many”) entre INFORME y TEMA.
- **Cree** una entidad ESCRIBE.
- **Defina** dos “identifying relation” (INFORME a ESCRIBE “one or many”, CONTRATISTA a ESCRIBE “zero, one or many”). Aparecerá un tipo de entidad débil (entidad asociativa) que representa una interrelación M:N entre INFORME y CONTRATISTA (posteriormente incluiremos un atributo específico).

NOTA: Seleccionando línea + botón derecho + [Route Line + Assign conexions] ó [Make orthogonal] ... se puede mejorar la “estética” de las líneas.

1.2.1.4 Definir los símbolos del DER

El próximo paso es definir los símbolos de las entidades que se han dibujado:

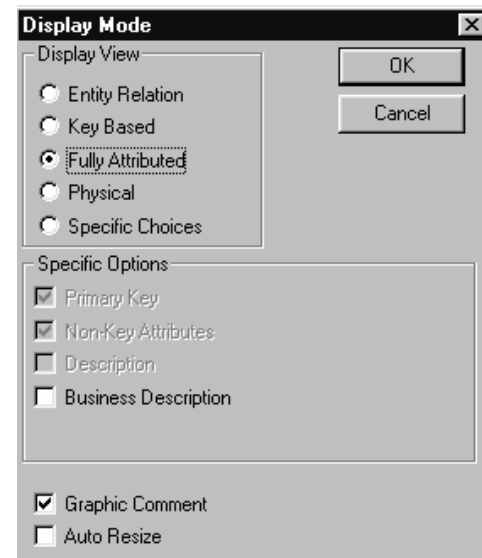
1. Crear una definición de entidad.
2. Definir los datos usados por esa definición entidad.
3. Propagar claves ajenas.

Pero antes de comenzar a definir las entidades y datos, cambie su modo de visualización para que las definiciones aparezcan sobre el diagrama:

En este ejercicio, tenemos el Indicador de Truncamiento de Giro (Draw Truncation Indicator) y el Ajuste de tamaño Vertical Automático (Auto-Vertical Resize) seleccionados en **Preferences**. Use el comando **Display Mode** para cambiar la visualización de su diagrama ER, para que sólo la clave y los datos no-claves aparezcan sobre el diagrama ER. Para ello:

1. Seleccione una entidad
2. Botón derecho: Seleccione el comando **Display Mode**.
3. Elija la opción Fully Attributes (**Key** y **Non-Key data**) si todavía no ha sido seleccionada. Pinche **OK**.

Nota: La opción de modo de visualización actúa sobre todos los símbolos del mismo tipo en la enciclopedia. Una vez cambiado el modo de visualización, pasemos a los tres pasos dichos anteriormente:

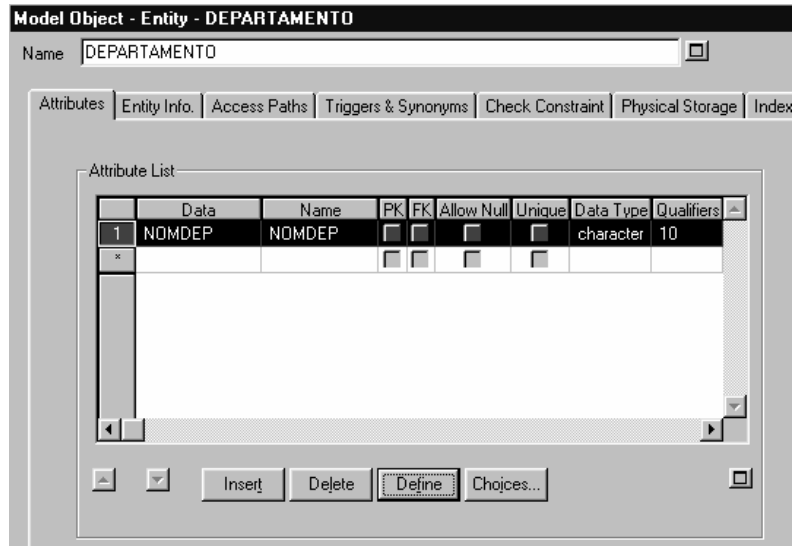


Crear una definición de entidad

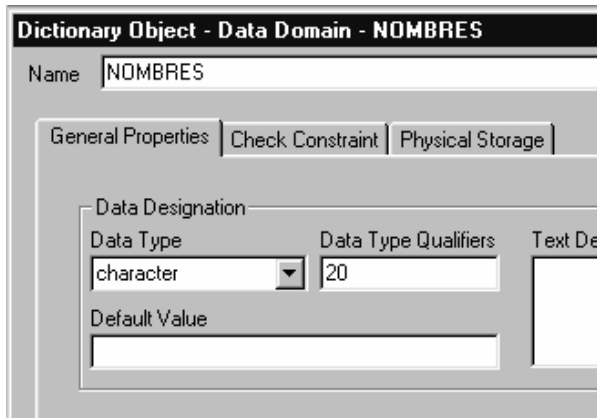
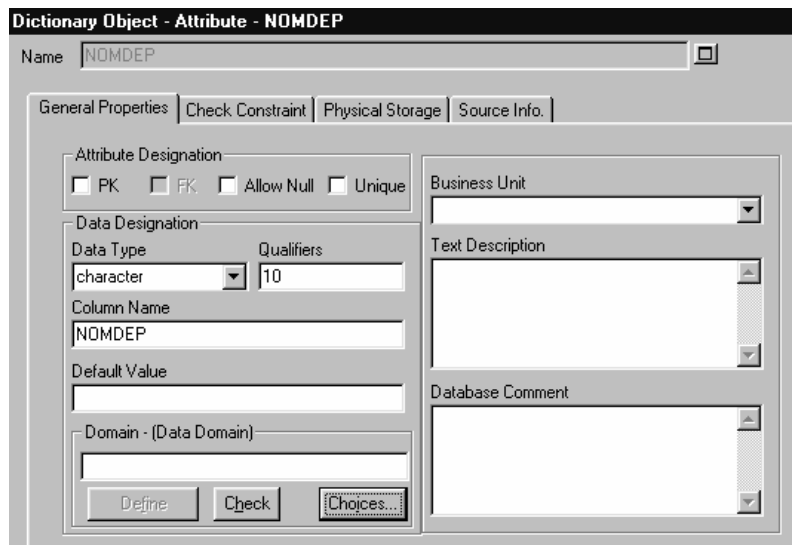
Realice el siguiente procedimiento para definir cada entidad:

1. Seleccione la entidad haciendo doble click sobre ella.
2. Escriba el nombre del dato (columna data).
3. Seleccione la fila y Pulse Define.

NOTA. Dependiendo del DBMS pueden cambiar las opciones de definición de entidad.



4. Indique si forma parte de la PK, ...
5. Teclee el nombre del dominio y pulse Define.



6. Especifique el dominio.

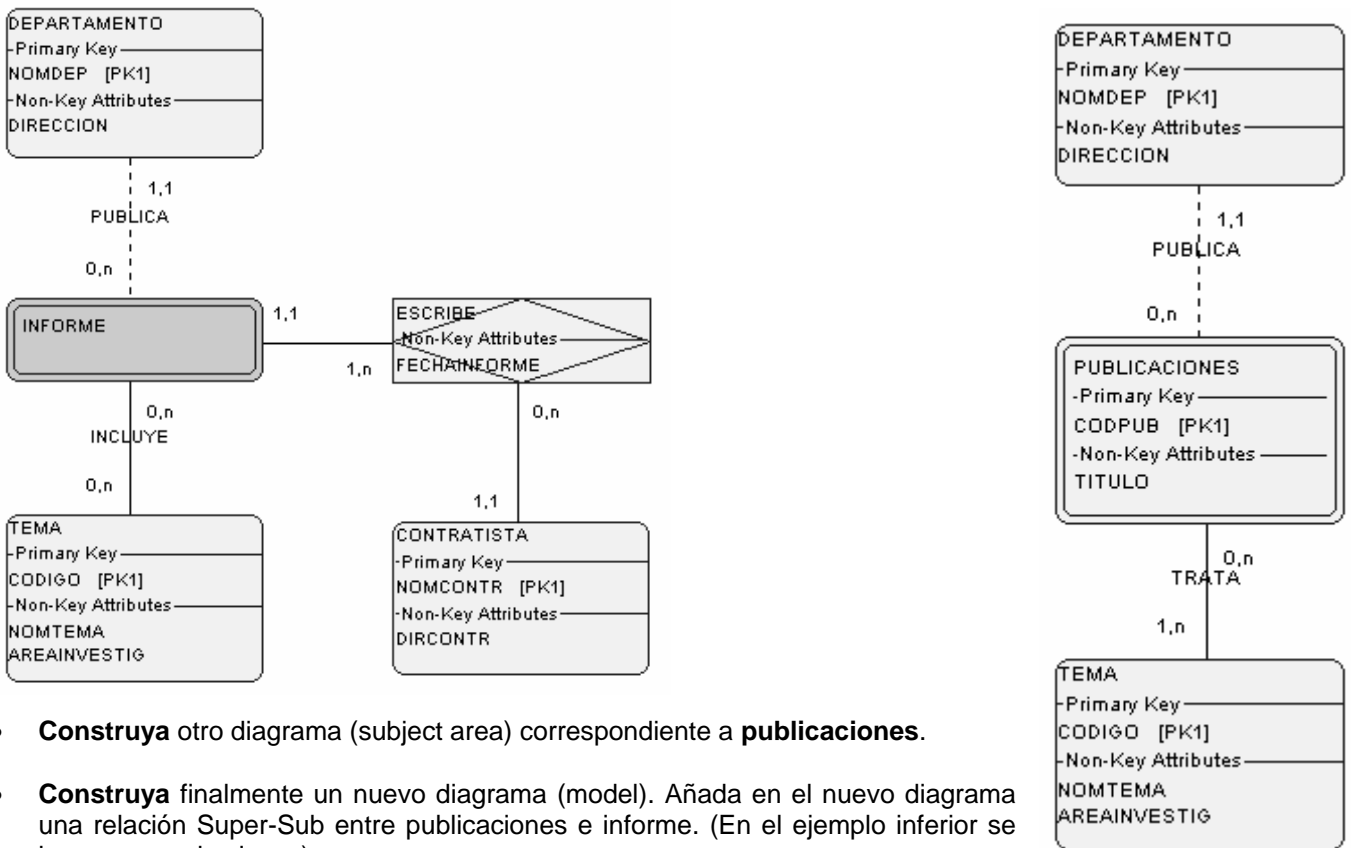
Definir los datos usados por esa entidad

Se pueden definir previamente definirán los elementos de datos, estructuras y dominios que son usados por las entidades. Los elementos de datos representan unidades atómicas de datos. Los atributos de las entidades heredan las propiedades de los elementos de datos y los elementos de datos de los dominios. También es posible crear definiciones de estructuras de datos (para representar compuestos). Por ejemplo, una estructura para representar la dirección como calle, número y ciudad.

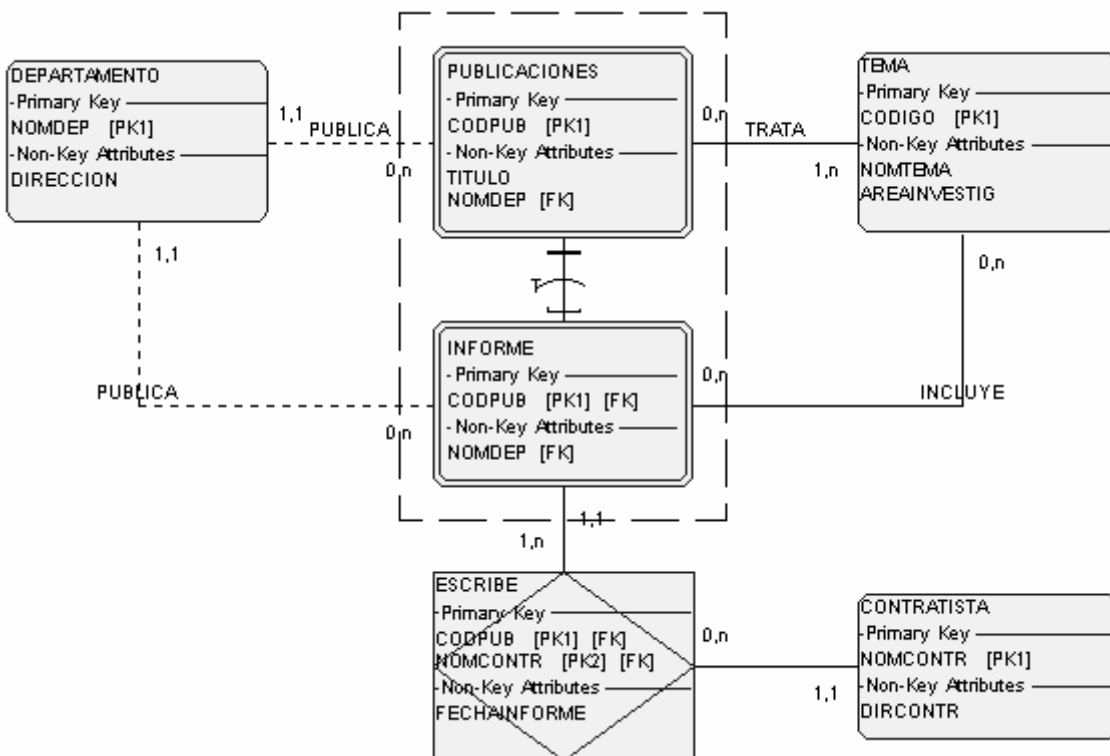
1. Seleccione el menú Dictionary → New Definition → Shared definitions → Data Structures. Doble clic.
2. Teclee el nombre de la estructura (DIRECCION). OK.
3. Teclee el nombre de un Data element (CALLE) y pulse en Elem para definirlo. El elemento de datos a su vez, puede definirse sobre un dominio.

En la definición de entidades, pulsando la opción **[Choices]** tendremos acceso a las definiciones de elementos de datos (seleccionar y arrastrar de la lista que aparece). También podremos teclear directamente el nombre de la estructura / elemento de datos.





- **Construya** otro diagrama (subject area) correspondiente a **publicaciones**.
- **Construya** finalmente un nuevo diagrama (model). Añada en el nuevo diagrama una relación Super-Sub entre publicaciones e informe. (En el ejemplo inferior se han propagado claves)



Propagar claves ajenas

Seleccione Dictionary → Update FK. Aparecerá un informe mostrando las claves ajenas que fueron propagadas. Cierre el diálogo de informe, y examine el diagrama ER.

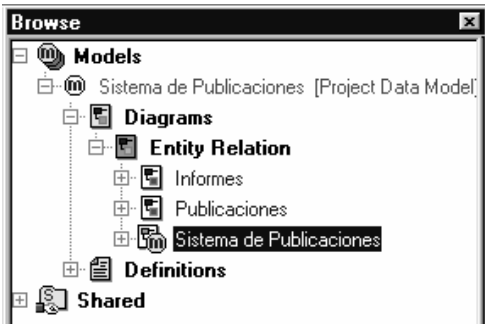
1.2.1.5 Añadir documentación al diagrama

Es una buena práctica proporcionar en el diagrama realizado en System Architect: un Bloque de Documento (Draw → Doc Block) y un Título (Draw → Text). El Bloque de Documento contiene el nombre del diagrama y la fecha de la última modificación. También se le puede añadir un comentario gráfico.

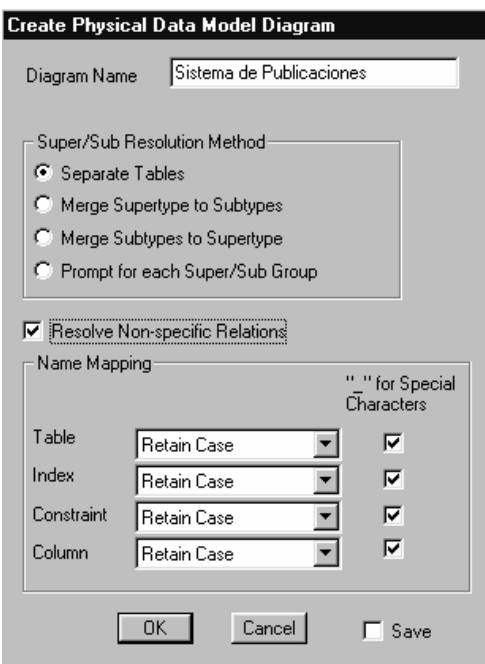
2 Modelado físico con System Architect

2.1 Transformación del esquema ER.

Para crear un esquema lógico (físico) de un diagrama entidad relación, se siguen los siguientes pasos:



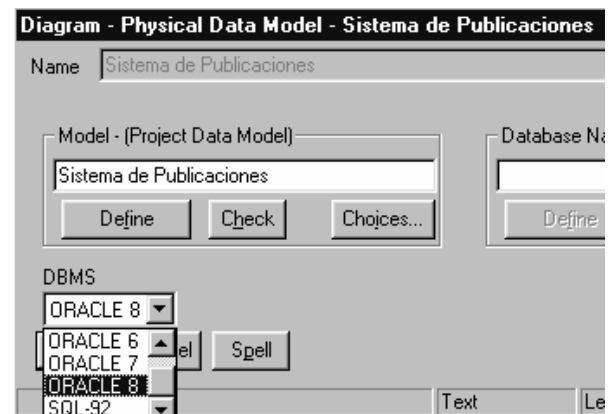
1. Abrimos el diagrama a transformar (Browser: Data Modeling tab, expandimos Models → Diagrams → Entity Relation, doble-click o arrastramos al área de edición de diagramas)
2. Seleccionamos **Dictionary** → **Create Data Model** → **Physical Data Model**. Se abre un cuadro de diálogo.
3. Seleccione el método de transformación de jerarquías Super/Sub.
 - **Separate Tables**: Tablas Separadas.
 - Merge Supertype to Subtype: dirigida por los subtipos.
 - Merge Subtype to Supertype: dirigida por supertipo.
 - Prompt for Each Super/Sub Group: SA preguntará mediante un cuadro de diálogo. .



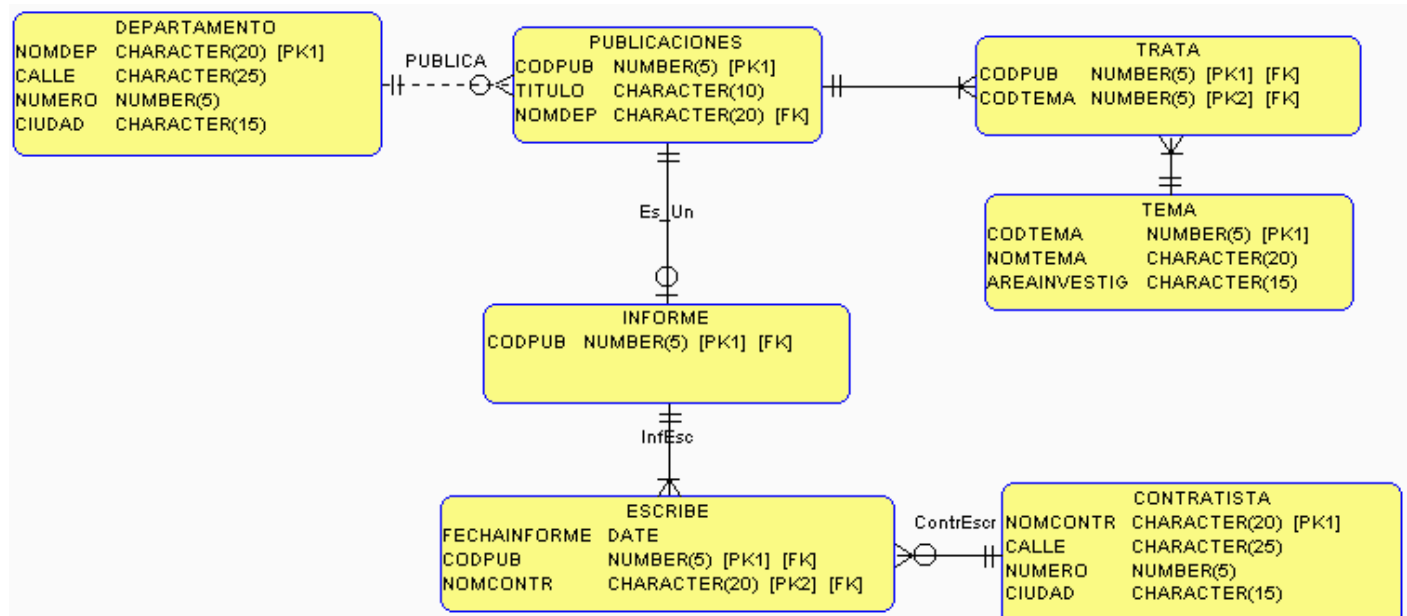
Marque la opción correspondiente a “Resolve Non-specific Relations” (creará una tabla para ellas). Deje la opción por defecto para el resto de opciones y clic OK.

4. SA comenzará la transformación del esquema (mostrando las acciones que va realizando). Finalmente presentará un cuadro de diálogo para que se seleccione el SGBD (Oracle 8).

Nota: el número de DBMS's listado depende de los seleccionados en “SA/2001 Property Configuration”. Puede cambiarse en **Tools** → **Customize Method Support** → **Encyclopedia Configuration**, seleccionando **DBMS's** de la lista **Target Databases**, y reabriendo la enciclopedia.



Reorganizando el diagrama y actualizando claves ajenas, obtendremos el siguiente esquema:

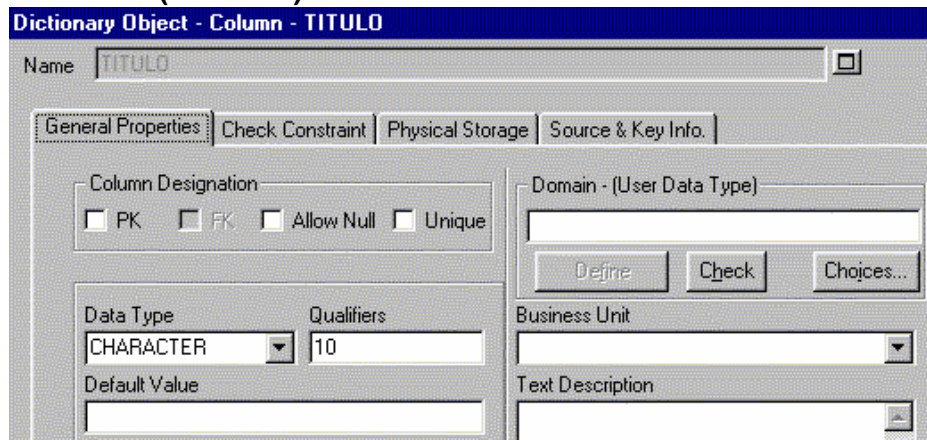


2.2 Elementos en el diagrama físico

Tablas.

El diagrama Physical Data Model incluye un símbolo para la relación (tabla relacionan). Una tabla puede tener columnas, índices relacionados, **triggers** y otros objetos de BD.

Columnas (atributos)



La definición de columna en SA se corresponde a la de atributo de una relación. Las siguientes propiedades son aplicables para una columna específica:

Componente de clave primaria (PK component), nulos permitidos (null value allowed), unicidad (candidate key), tipo de dato (data type), type qualifiers (length, precision), valor por defecto (default value), user data type (domain), **check constraints**, and otras características específicas del DBMS.

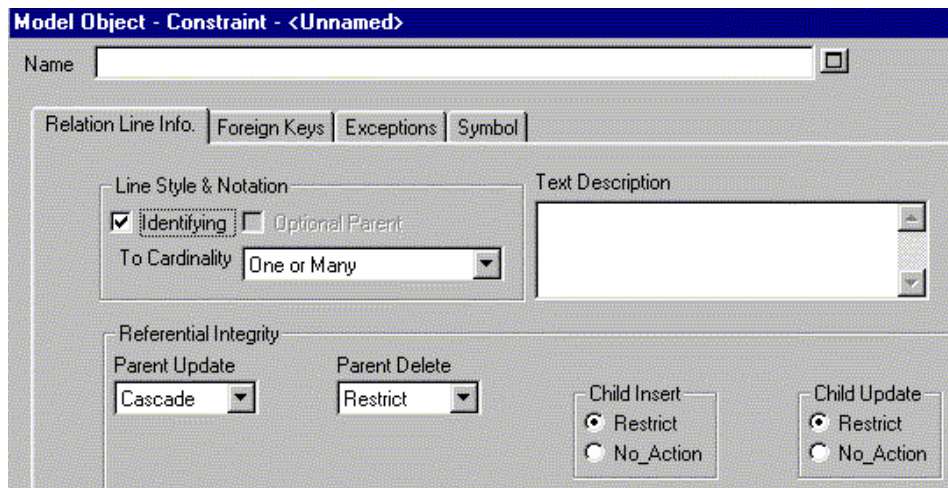
Tipos definidos de usuario (¿Dominios?)

El editor de "User Data Type" se usa para definir tipos de datos que pueden ser **aplicados a una o varias columnas**.

Restricciones (claves ajenas)

Una "constraint" en el "physical data model" es el equivalente a una línea de relación padre/hijo en un ERD y puede por tanto especificarse como "identifying" o "non identifying".

La línea de restricción en el PDM es una representación visual de la clave ajena. La "identifying constraint" indica que la clave ajena es componente de la clave primaria de la tabla hija. La "non-identifying constraint" indica que la clave ajena puede no ser columna clave.



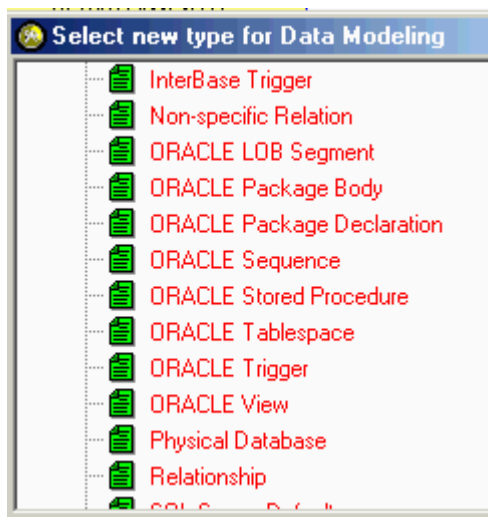
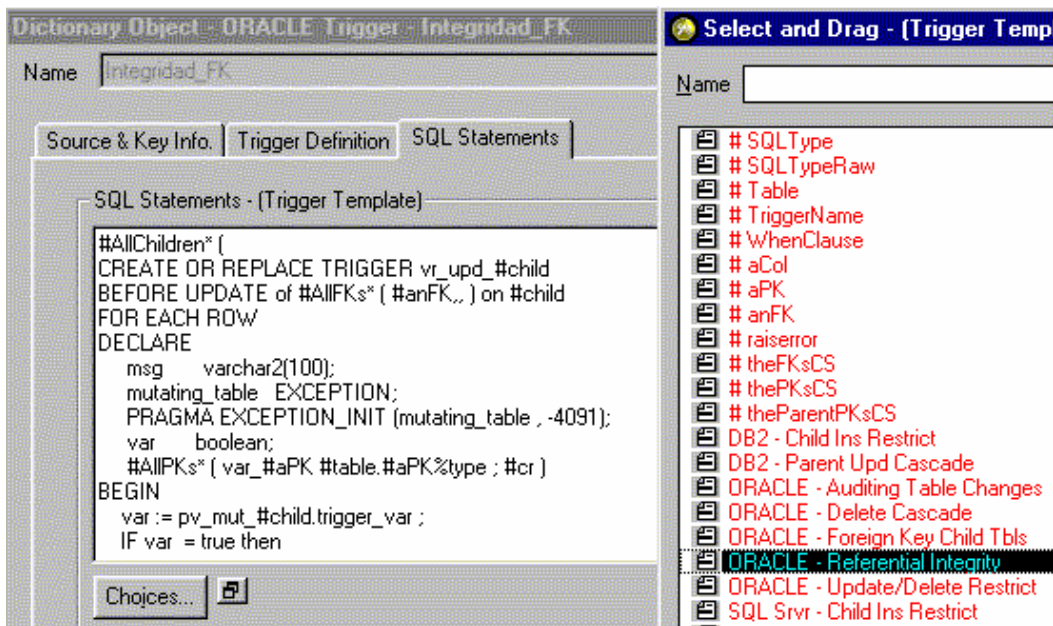
Disparadores

Una de las propiedades de las tablas es la posibilidad de definición de disparadores. La propiedad **Oracle Trigger** se usa para especificar un disparador ORACLE. Permitirá la generación del "Trigger Text": esta opción de salida del generador de esquemas permite poner el contenido del campo "**SQL Statements**" en el fichero de salida (SA no comprueba la sintaxis). Este campo se introducirá mediante **macro - variables** de SA, "Templates", código PL-SQL,

...

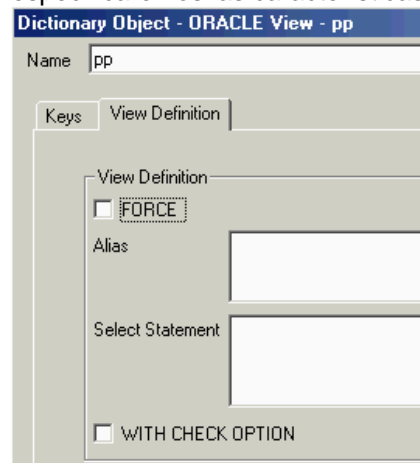
Ejemplo de SQL Statement de disparador:

#defORATrigHeader	CREATE TRIGGER prueba
#ForEachRowClause	AFTER INSERT or UPDATE or DELETE ON tabla
#WhenClause	FOR EACH ROW
BEGIN	WHEN (condición)
...	BEGIN
END#defORATrigTrailer	END;



Procedimientos, Packages, Views, ...

Mediante **Dictionary** → **New Definition** accedemos a una lista de objetos de modelado de datos. Mediante la correspondiente ventana de definición especificaremos las características de ese objeto.



2.3 Generación del esquema

Podemos generar el esquema relacional desde un diagrama físico para nuestro SGBD de implementación. SA proporciona una opción para la generación de un fichero con sentencias DDL, o directamente mediante ODBC.

Para generar un esquema DDL para Oracle 8:

1. Abrimos el diagrama físico en el editor.
2. Seleccionamos **Dictionary** → **Generate Schema**.
3. En el cuadro de dialogo **SA/2001 Schema Generation**, clic en el menú **Select**. Seleccionaríamos las tablas a generar (Todas las tablas están seleccionadas → Clic **Cancel**).
4. Usando **SHIFT** seleccionamos todas las propiedades a generar (depende del DBMS) en la **Output(s)** list.
5. **Pulsamos el botón Generate**. El fichero Oracle 8 DDL se generará. Se presenta en el Notepad.

