

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
"ING. BRUNO MASCANZONI"**

El Centro de Información y Documentación Ing. Bruno Mascanzoni tiene por objetivo satisfacer las necesidades de actualización y proporcionar una adecuada información que permita a los ingenieros, profesores y alumnos estar al tanto del estado actual del conocimiento sobre temas específicos, enfatizando las investigaciones de vanguardia de los campos de la ingeniería, tanto nacionales como extranjeras.

Es por ello que se pone a disposición de los asistentes a los cursos de la DECFI, así como del público en general los siguientes servicios:

- * Préstamo interno.**
- * Préstamo externo.**
- * Préstamo interbibliotecario.**
- * Servicio de fotocopiado.**
- * Consulta a los bancos de datos: librunam, seriunam en cd-rom.**

Los materiales a disposición son:

- * Libros.**
- * Tesis de posgrado.**
- * Noticias técnicas.**
- * Publicaciones periódicas.**
- * Publicaciones de la Academia Mexicana de Ingeniería.**
- * Notas de los cursos que se han impartido de 1980 a la fecha.**

En las áreas de ingeniería industrial, civil, electrónica, ciencias de la tierra, computación y, mecánica y eléctrica.

El CID se encuentra ubicado en el mezzanine del Palacio de Minería, lado oriente.

El horario de servicio es de 10:00 a 19:30 horas de lunes a viernes.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

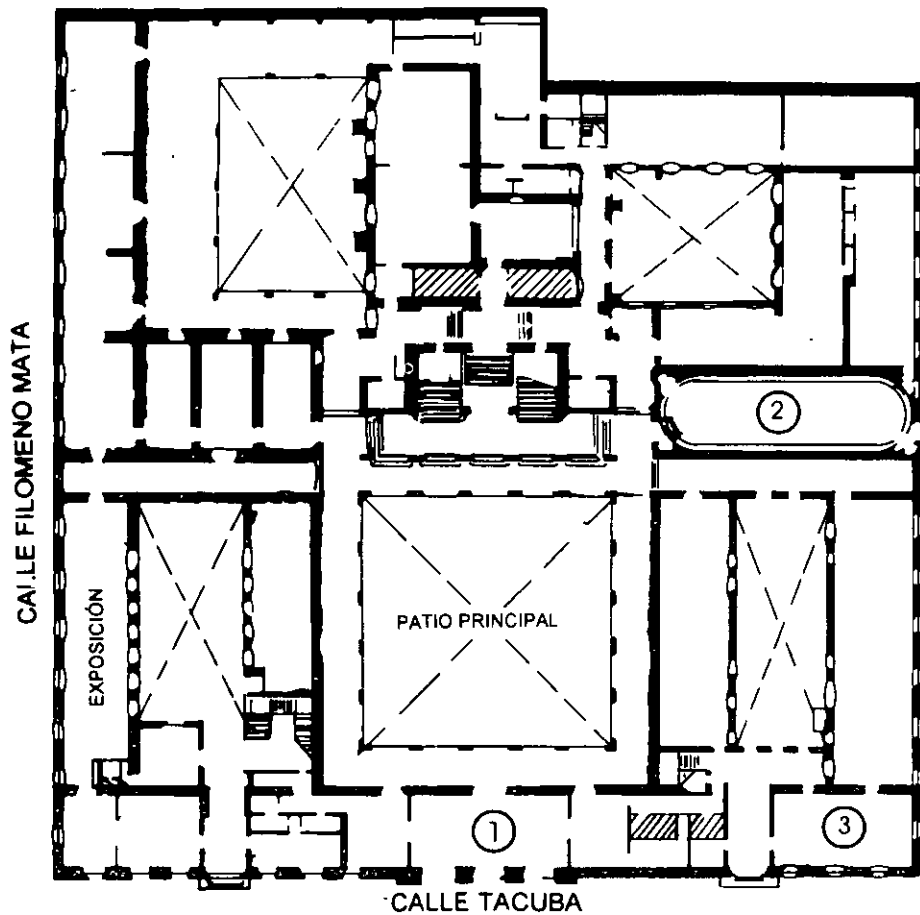
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

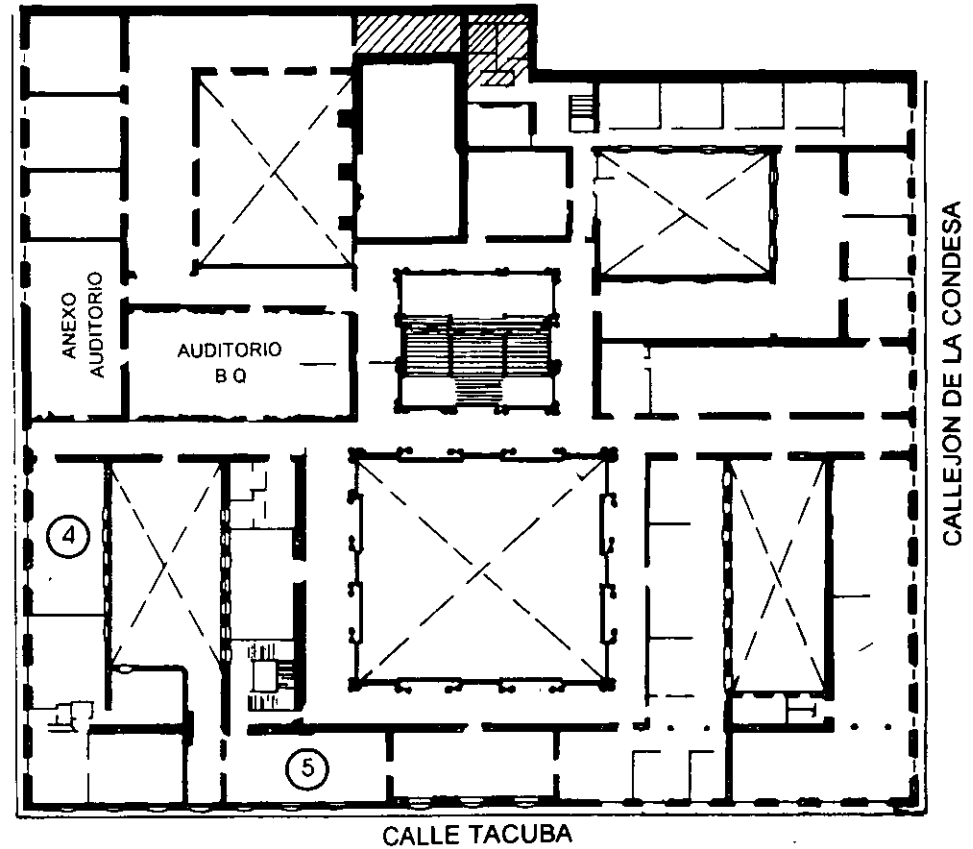
Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERIA

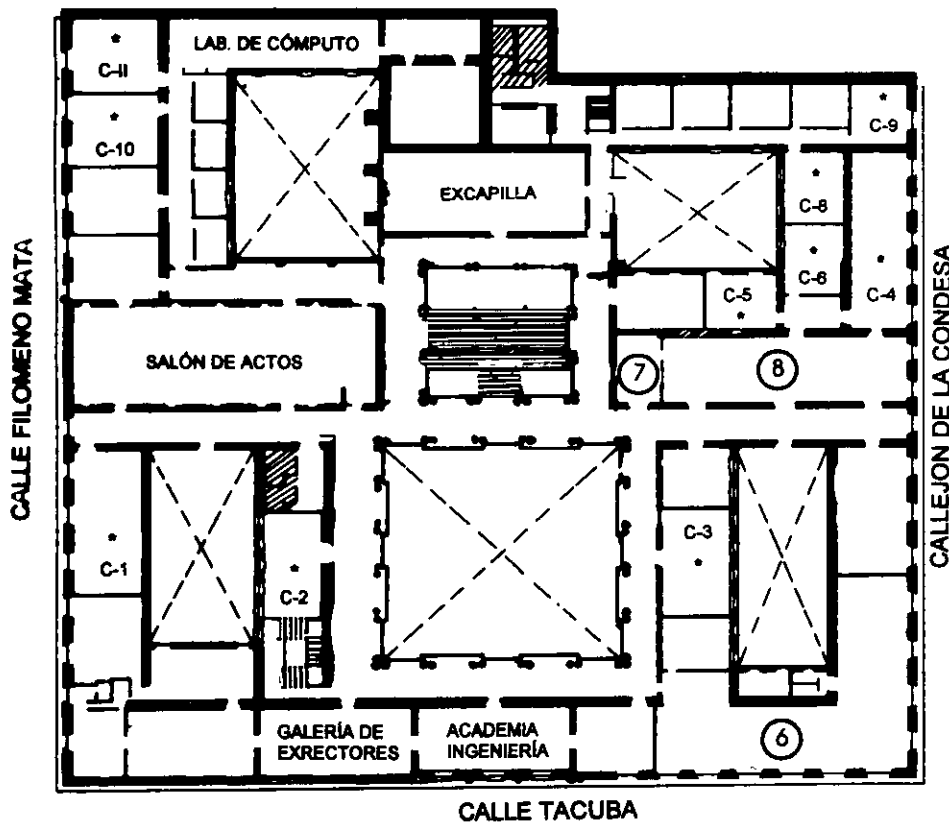


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

PALACIO DE MINERÍA



1er. PISO

GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**TALLER DE ANALISIS Y DISEÑO DE BASES DE
DATOS RELACIONALES**

del 18 al 27 de agosto de 1997

DIRECTORIO DE PROFESORES

ING. JESSICA BRISERO CORTES

ASESOR PARTICULAR
NORTE 91 No. 4729
Col. Nueva Tenochtitlan
Delegación Gustavo A. Madero
C.P. 07890 México, D.F.
Tel: 751 92 56

ING. JOSE ANTONIO CHAVEZ FLORES

CONSULTOR
SYBASE DE MEXICO, S.A.
Pte. Mazarick 214 Piso 1, Col. Polanco
Delegación Miguel Hidalgo
C.P. 11560 México, D.F.
Tels: 282 80 00, 282 80 78
Fax: 282 70 75

ING. MARIO EDWIN NAVARRO PLIEGO

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA EN COMPUTACION
EDIF. "VALDEZ VALLEJO"
Piso 2 Cubículo 207
Anexo de la Facultad de Ingeniería, UNAM
Ciudad Universitaria C.P. 04510
México, D.F.
Tel: 622 30 53 y 54
Fax: 616 18 55

/pmc.



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM
CURSOS ABIERTOS



CURSO: *CC051 Taller de Análisis y Diseño de Bases de Datos Relacionales*

FECHA: *18 al 27 de agosto de 1997*

EVALUACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE

(ESCALA DE EVALUACIÓN 1 A 10)

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	COMUNICACIÓN CON EL ASISTENTE	PUNTUALIDAD
<i>Ing. Jessica Briseño Cortés</i>				
<i>Ing. José Antonio Chávez Flores</i>				
<i>Ing. Mario Edwin Navarro Pliego</i>				

Promedio _____

EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA

CONCEPTO	CALIF.
ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL CURSO	
GRADO DE PROFUNDIDAD DEL CURSO	
ACTUALIZACIÓN DEL CURSO	
APLICACIÓN PRACTICA DEL CURSO	

Promedio _____

EVALUACIÓN DEL CURSO

CONCEPTO	CALIF.
CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
CONTINUIDAD EN LOS TEMAS	
CALIDAD DEL MATERIAL DIDÁCTICO UTILIZADO	

Promedio _____

Evaluación total del curso _____

Continúa...2

1. ¿Le agradó su estancia en la División de Educación Continua?

SI

NO

Si indica que "NO" diga porqué:

2. Medio a través del cual se enteró del curso:

Periódico <i>Excelsior</i>	
Periódico <i>La Jornada</i>	
Folleto anual	
Folleto del curso	
Gaceta UNAM	
Revistas técnicas	
Otro medio (Indique cuál)	

3. ¿Qué cambios sugeriría al curso para mejorarlo?

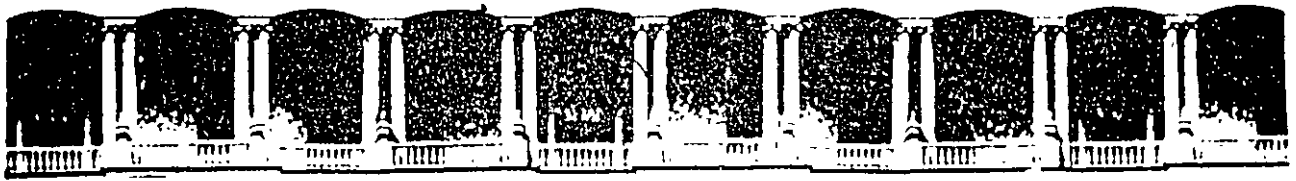
4. ¿Recomendaría el curso a otra(s) persona(s) ?

SI

NO

5. ¿Qué cursos sugiere que imparta la División de Educación Continua?

6. Otras sugerencias:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**TALLER DE ANALISIS Y DISEÑO DE BASES DE
DATOS RELACIONALES**

MATERIAL DIDACTICO

Agosto de 1997

Análisis: El Modelo Conceptual de Datos

OBJETIVO:

En este capítulo se estudiará una metodología para la Creación de un Modelo Conceptual de Datos.

En este capítulo el asistente:

- Aprenderá a identificar las entidades a partir de los requerimientos de la empresa.
- Aprenderá a identificar las relaciones existentes entre entidades.
- Determinará los atributos de las entidades y relaciones.
- Identificará superentidades y subentidades.
- Identificará relaciones recursivas y N-arias.
- Conocerá los DER como herramienta gráfica para representar un modelo de Bases de Datos.

MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

El Modelo Conceptual de Datos o Modelo Lógico de Datos es el esquema resultado en la etapa de Análisis, que representa los requerimientos de datos del Sistema de Información que se está modelando.

El Modelo Conceptual de Datos debe cumplir con las siguientes características:

Claro y preciso, esto es, debe describir completamente los datos, la semántica de los mismos, sus relaciones, la seguridad, la integridad y los alcances del Sistema de Información que representa.

Constante, es decir debe contemplar requerimientos presentes y futuros para evitar cambios constantes en el modelo.

Flexible, debe de poderse adaptar a nuevos requerimientos sin tener que sufrir cambios significativos. Un buen modelo conceptual no debe permitir que cambios en el Modelo Conceptual afecten las vistas definidas sobre el mismo.

Integración de aplicaciones, el Modelo Conceptual debe servir como base para el desarrollo de las múltiples aplicaciones que se den en el Sistema de Información; no solamente de aquellas que se proyecten al mismo tiempo que se desarrolla el Modelo de Datos, sino también para aquellas que se presenten durante toda la vida útil de la Base de Datos.

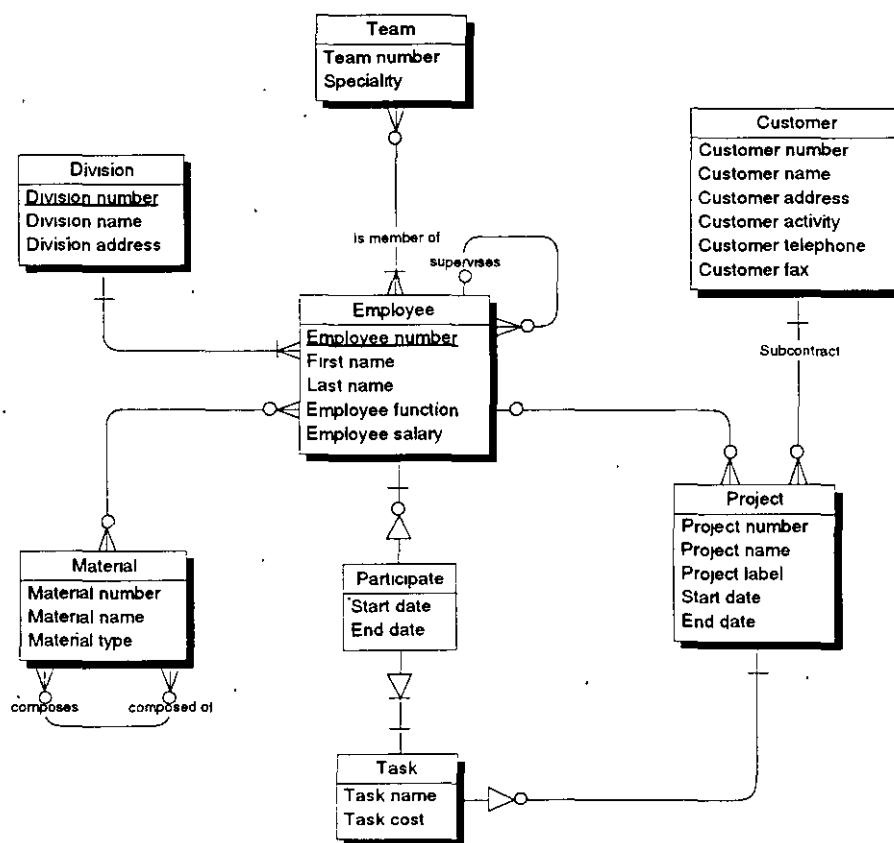
Independiente del software o hardware utilizado para su implementación.

MODELO ENTIDAD-RELACION

El Modelo Entidad-Relación fue desarrollado por Peter Chen en los 70's.

El Modelo Entidad-Relación está basado en la percepción de un mundo real que se compone de un conjunto de objetos básicos llamados **Entidades**, descritos por sus **atributos**, y de **Relaciones** entre esos objetos.

El Modelo Entidad-Relación proporciona una ayuda gráfica conocida como Diagrama Entidad-Relación (DER), que permite la representación de la estructura lógica del modelo de datos.



El análisis para la generación del Modelo Conceptual de Datos debe tomar como entrada los Requerimientos del Sistema de Información de la empresa.

El procedimiento para la generación del Modelo Conceptual de Datos es el siguiente:

1. Seleccionar las Entidades y el tipo de entidad.
2. Seleccionar las Relaciones entre las entidades que están dentro del Alcance de Integración de la Empresa.
3. Determinar el tipo de relación entre las entidades.
4. Determinar el grado de asociación o cardinalidad entre las entidades.
5. Asignar atributos a las entidades y Relaciones.

ENTIDADES

Es un objeto que existe y que es distinguible de otros objetos.

Es algo (persona, lugar, objeto, concepto) a lo que la Empresa le reconoce poder existir en forma independiente y que puede ser definido en forma única.

Una entidad es identificable en forma única y tiene atributos que la describen.

Ejemplo:

PELICULA
CLIENTE
EMPLEADO
DEPARTAMENTO

Una instancia de una entidad es un elemento de ese tipo de entidad, por ejemplo: "Los gritos del silencio" es una instancia de PELÍCULA, "Sistemas" es una instancia de DEPARTAMENTO, etc.

Al conjunto de todas las instancias de una entidad se le denomina **conjunto de entidades** o **tipo de entidad**.

Por simplicidad se denomina **entidad** al conjunto de entidades.

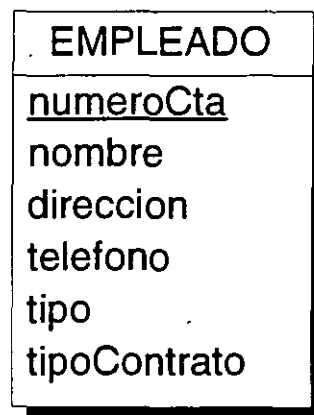
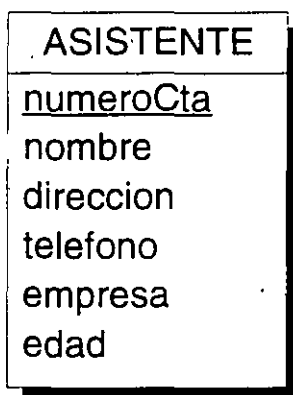
Representación de Entidades en un DER

Existen varias convenciones para la representación de DER's.

Para representar las entidades se utilizan generalmente rectángulos, con algunas variaciones en cuanto a la información que las acompaña:

- Identificados con el nombre de la Entidad.
- Identificados con el nombre de la Entidad, además de la lista de atributos.
- Rectángulos con esquinas redondeadas para indicar cierto tipo de entidad.

Ejemplos:



¿Como obtener las entidades?

Las entidades se obtienen del análisis de los requerimientos de la empresa. Cada una de las entidades tienen múltiples instancias las cuales deben poder ser identificadas unas de otras por medio de sus atributos.

Si las instancias no pueden ser identificadas unas de otras, entonces no se trata de una entidad.

Una entidad es descrita por más de un atributo.

Generalmente las entidades son sustantivos; pero no todos los sustantivos representan entidades.

Se deberán ignorar los sustantivos que:

- No tengan importancia para la empresa.
- Aquellos que denoten documentos que contienen información proveniente de otras entidades, por ejemplo: recibo de nómina, credencial de socio, etc. Se considerarán a estas como entidades cuando sea necesario mantener información propia del documento, como por ejemplo, número de folio, fecha de expedición, etc.

Ejemplo:

Una empresa de Capacitación y consultoría en sistemas imparte cursos. Para poder inscribirse a un curso de los publicados por dicha empresa, se debe enviar una solicitud de inscripción por cada participante en donde se indique: nombre del asistente, nombre de la empresa en la que trabaja, puesto, dirección, teléfono. En la solicitud también se debe indicar el curso que solicita.

En la descripción anterior se puede identificar a la entidad ASISTENTE, el cuál es un objeto de importancia en el Sistema de Información que se esta modelando.

La entidad ASISTENTE tiene una serie de atributos que la describen: nombre, dirección, empresa, puesto, tel., etc.

Las instancias de ASISTENTE son todas las personas que envíen una solicitud de inscripción. Dichas instancias son identificables unas de otras por medio de sus atributos.

En este ejemplo, la solicitud no es una entidad, ya que no es un objeto que interese a la empresa como tal. Es importante la información que guarda, pero no la que la describe.

Determinación del Identificador de una Entidad

Por definición, toda ocurrencia de una Entidad debe ser identificable en forma única. Es por ello, que se debe encontrar un identificador para las instancias de una Entidad.

Como se mencionó en capítulos anteriores, el Modelo Conceptual de Datos es independiente del Modelo de Base de Datos a ser utilizado (relacional, red, etc.); sin embargo, para unificar términos se utilizará el término llave como sinónimo de identificador, sin olvidar que el concepto de llave es propio de algunos Modelos de Bases de Datos como el Relacional.

Existen varios tipos de llaves:

Super llave. Es un conjunto de uno o más atributos que, tomados en conjunto, permiten identificar en forma única una instancia dentro del conjunto de Entidades.

Llave candidato. El concepto de Super llave no es suficiente, puesto que puede contener atributos extraños. Las Super llaves con el menor conjunto de atributos se conocen como llaves candidato y es posible que existan diferentes conjuntos de atributos que puedan servir como llaves candidato.

Llave primaria. Una llave primaria es una llave candidato que ha sido seleccionada por el diseñador de la base de datos como el medio de identificar las instancias de una entidad.

Las características necesarias para una llave primaria son las siguientes:

- Única
- Conocible en cualquier tiempo

Las características deseables de una llave primaria son las siguientes:

- Estable
- No descriptiva
- Pequeña y simple

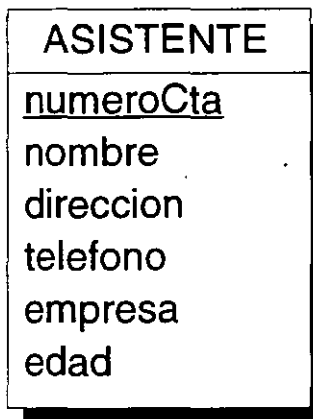
Cuando la llave primaria no cumple con las características mencionadas, se puede crear una llave primaria no natural, es decir, una que no haya sido obtenida de los atributos mencionados en los requerimientos de la empresa. Este tipo de llaves primarias no tienen significado alguno en el contexto de la empresa.

Ejemplo:

Para los requerimientos de la empresa de Capacitación y Consultoría en sistemas, la llave primaria de la entidad ASISTENTE podría ser nombre, dirección y edad. En lugar de la llave primaria natural se podría crear una: número de cuenta.

Representación de la llave primaria

Para representar la llave primaria en un DER, los atributos que la forman se subrayan:



Documentación de las entidades

Una vez que se han determinado las entidades, es necesario asignarles un nombre, para lo cual se pueden tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Utilizar mayúsculas.
- Utilizar sustantivos en singular (EMPLEADO, DEPARTAMENTO, PELÍCULA, etc.).
- Eliminar homónimos.
- Describir el significado de la entidad en un Diccionario, utilizando ejemplos y contra-ejemplos.
- Indicar el Identificador.

Ejemplo:

EMPLEADO

Identificador: númeroCta

Un empleado es para la empresa toda persona que tiene una relación laboral mediante un contrato suscrito mediante la Ley Laboral del Trabajo, por ejemplo: empleado de confianza, de medio tiempo, jubilados. No se consideran empleados a aquellas personas que presten sus servicios bajo pago por honorarios o bien empleados temporales o contratados por otra empresa.

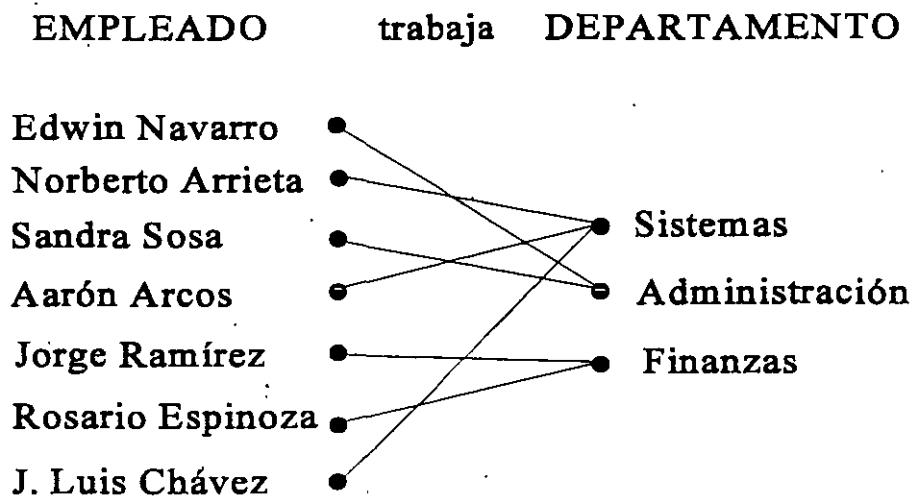
LABORATORIO 1

1. Leer la descripción de requerimientos que se incluye para el ejercicio 1, y hacer una lista de entidades. Especificar la llave primaria de cada entidad.

RELACIONES

Es el vínculo o conexión que existe entre dos o más Entidades.

Por ejemplo, la entidad DEPARTAMENTO puede relacionarse con la entidad EMPLEADO vía la relación **trabaja**.



Una instancia de la relación es un elemento de esa relación entre entidades, por ejemplo: Jorge Ramírez-trabaja-Finanzas.

Al conjunto de todas las instancias de una relación se le denomina **conjunto de Relaciones** o **tipo de Relación**.

Por simplicidad se denomina relación al "conjunto de Relaciones".

¿Como obtener las relaciones?

Las asociaciones o relaciones se obtienen del análisis de los requerimientos de la empresa.

Generalmente las relaciones son verbos; pero no todos los verbos representan relaciones.

Se deberán ignorar los verbos que:

- Denoten actividades que no tengan importancia para la empresa.
- Aquellos que denoten procesos, por ejemplo, "generar nómina".

Cardinalidad de la relación

El grado de asociación o cardinalidad, representa en forma cuantitativa, el número de instancias de una entidad con las que puede estar asociada una instancia de otra entidad.

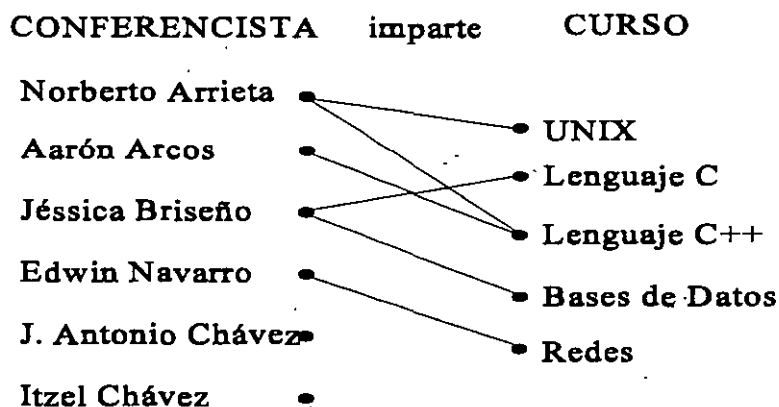
Una asociación puede tener tres tipos de cardinalidad:

TIPO		PUEDE INCLUIR			
1:1	(uno a uno)	1:0	0:1	1:1	
1:N	(uno a muchos)	1:0	0:1	1:1	1:N
M:N	(muchos a muchos)	1:0	0:1	1:1	1:N
		N:1	M:N		

La cardinalidad de las relaciones refleja las reglas de empresa presentadas en los requerimientos de la misma. Las reglas de empresa son definiciones que se obtienen del análisis de los requerimientos. Por ejemplo:

"Un conferencista puede impartir muchos cursos"

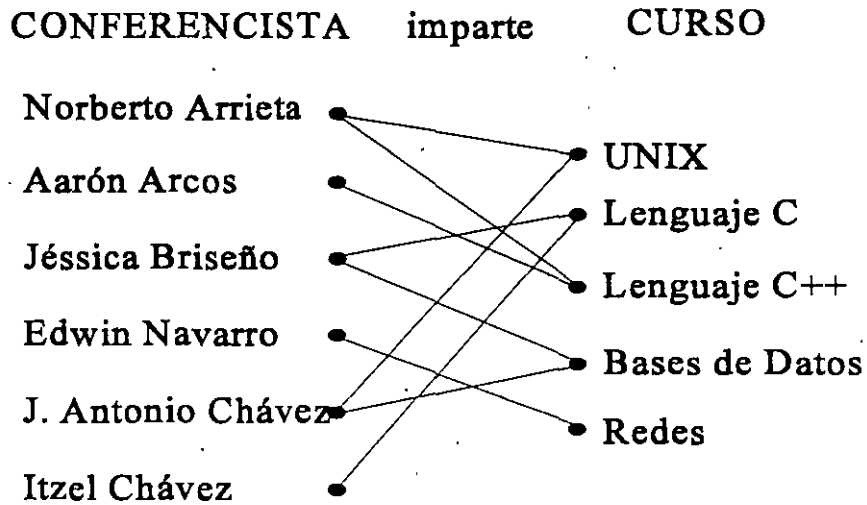
"Un curso puede ser impartido por varios conferencistas"



Las reglas de empresa anteriores implican que puede haber conferencistas que impartan solamente un curso o que no impartan ninguno, y también que existan cursos que sean impartidos por sólo un conferencista.

La cardinalidad que incluye una categoría de relación puede ser reducida con reglas de empresa más estrictas, como:

- "Un conferencista debe impartir cursos"
- "Un curso debe ser impartido"



Cardinalidad Máxima

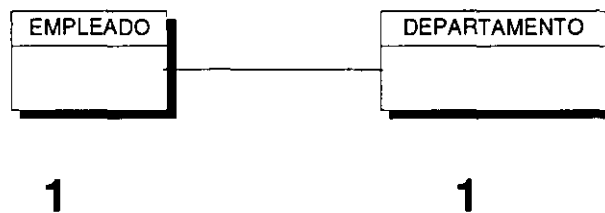
La cardinalidad máxima representa el número máximo de instancias con las que esta relacionada una instancia de una entidad.

Para determinar la cardinalidad máxima, primero se deberá leer la relación en una dirección y luego en la otra.

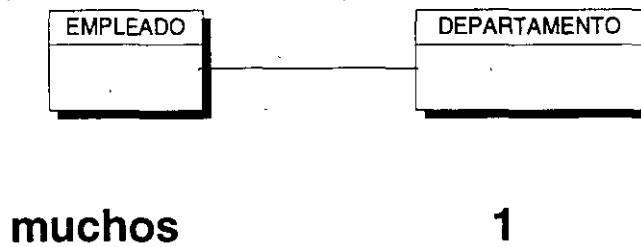
Ejemplo:

Para la relación **trabaja** entre EMPLEADO y DEPARTAMENTO:

1. Se lee la relación de EMPLEADO a DEPARTAMENTO tomando como referencia una instancia de EMPLEADO, para de esta forma obtener la cardinalidad máxima de EMPLEADO hacia DEPARTAMENTO: un empleado trabaja en **un** departamento.



2. Se lee la relación en el otro sentido, DEPARTAMENTO a EMPLEADO, tomando como referencia una instancia de DEPARTAMENTO, para de esta forma obtener la cardinalidad máxima de DEPARTAMENTO hacia EMPLEADO: en un departamento trabajan **muchos** empleados.



La cardinalidad máxima es N:1

Cardinalidad mínima

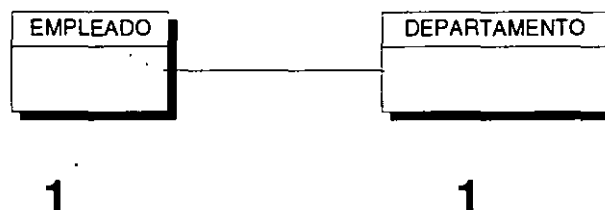
La cardinalidad mínima representa el número mínimo de instancias con las que esta relacionada una instancia de una entidad.

Las reglas de empresa que excluyen relaciones 1:0 se traducen como la obligatoriedad de que una entidad participe en una relación con otra Entidad. Cuando no se excluyen las relaciones 1:0, se trata de relaciones opcionales, sin obligatoriedad.

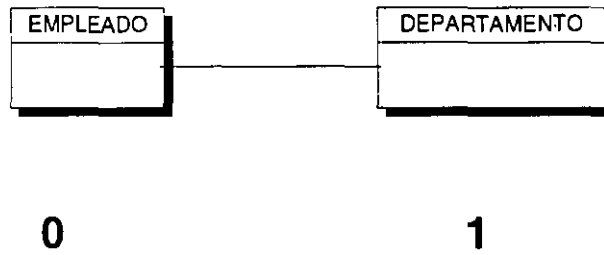
Una Entidad con obligatoriedad se puede considerar como una Entidad débil puesto que para existir depende de la existencia de otra Entidad.

El procedimiento utilizado para determinar la cardinalidad mínima de una relación es semejante al utilizado para la cardinalidad máxima, solamente que se plantea la obligatoriedad de la relación:

1. Se lee la relación de EMPLEADO a DEPARTAMENTO: un empleado esta obligado a trabajar en **un** departamento.



2. Se lee la relación en el otro sentido, DEPARTAMENTO a EMPLEADO: no hay obligatoriedad de que en un departamento trabajen empleados.



La cardinalidad mínima es 0:1

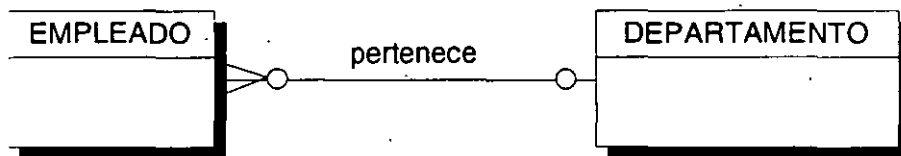
Relaciones N:1 (muchos a uno)

Una relación con cardinalidad máxima de muchos a uno tiene un grado de asociación de cero, uno o muchos en una dirección y de cero o uno en la otra.

Las relaciones N:1 son las más comunes.

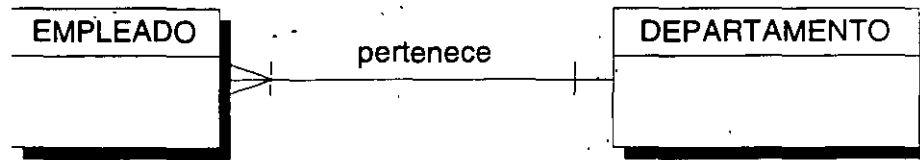
Ejemplo:

- Cardinalidad mínima opcional en ambas direcciones de la relación.



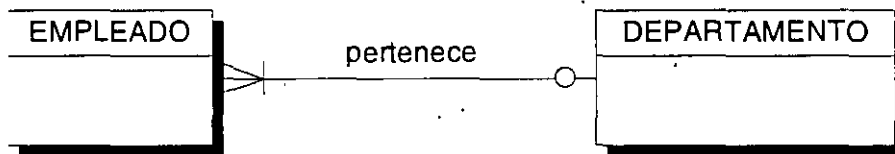
No todos los empleados trabajan o pertenecen a un departamento y existen departamentos en los que no trabaja ningún empleado.

- Obligatoriedad en ambos sentidos de la relación.

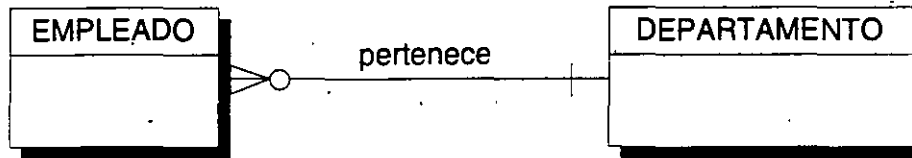


Todos los empleados pertenecen a uno y solo un departamento. Todos los departamentos cuentan con empleados, al menos uno.

- Cardinalidad opcional en el alguna de las direcciones.



Existen empleados que no pertenecen o trabajan en un departamento. Por otra parte, todos los departamentos cuentan con empleados, al menos uno.



Todos los empleados pertenecen a uno y sólo un departamento. Por otra parte, existen departamentos que no cuentan con empleados.

Relaciones 1:1 (uno a uno)

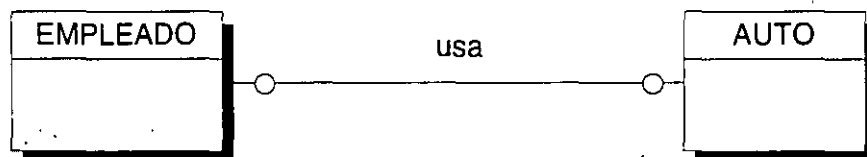
Una relación con cardinalidad máxima de uno a uno tiene un grado de asociación de cero o uno en ambas direcciones de la relación.

Relaciones con cardinalidad mínima obligatoria en ambos sentidos no son muy utilizadas ya que se pueden modelar como una sola entidad.

Ejemplo:

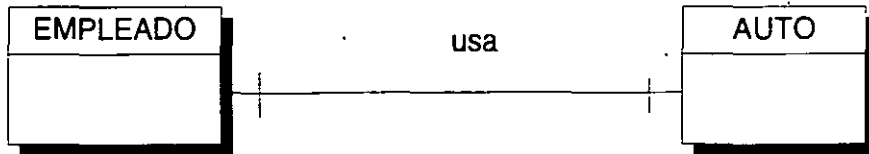
Una empresa cuenta con un lote de autos los cuales son asignados a los empleados.

- Cardinalidad opcional en ambas direcciones de la relación.



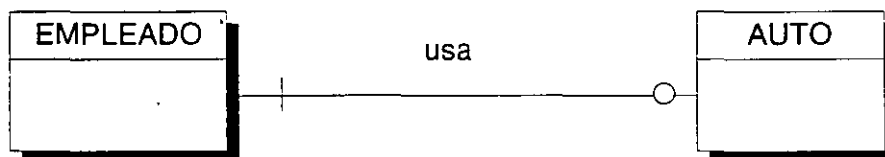
La empresa cuenta con autos los cuales no son utilizados por los empleados y solamente algunos empleados utilizan autos de la compañía.

- Obligatoriedad en ambas direcciones de la relación.

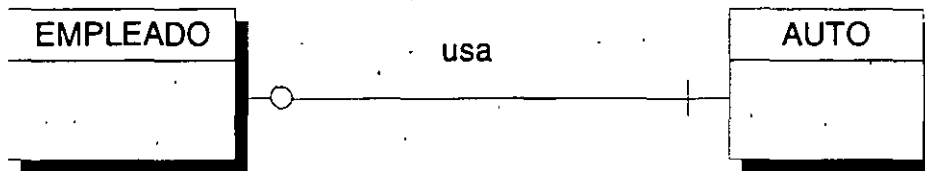


Todos los empleados usan auto de la compañía. Por otra parte, los autos de la compañía solamente son utilizados por empleados. Cada auto es utilizado por un solo empleado y un empleado utiliza un solo auto.

- Cardinalidad mínima opcional en alguna dirección de la relación.



No todos los empleados usan autos de la compañía, pero todos los autos son utilizados por los empleados. Cada auto es utilizado por un solo empleado y los empleados que utilizan auto, solamente utilizan uno.



La empresa cuenta con autos para ser utilizados, uno por cada empleado y además cuenta con otros autos los cuales no son utilizados por empleados.

Relaciones N:N (muchos a muchos)

Una relación con cardinalidad máxima de muchos a muchos, tiene un grado de asociación de cero, uno o muchos en ambas direcciones de la relación.

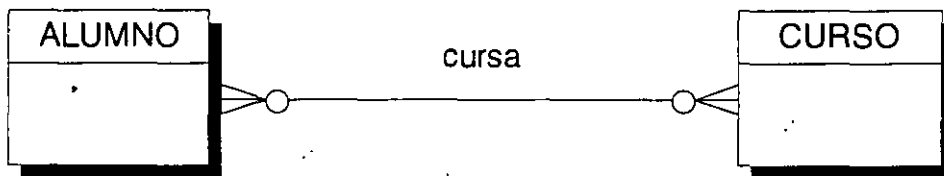
Las relaciones N:N son muy utilizadas, generalmente la cardinalidad mínima es opcional en ambas direcciones o bien, existe cardinalidad mínima obligatoria en alguna.

Este tipo de relaciones permiten implementar relaciones 1:N o 1:1 que requieren información de estados pasados, presentes y/o futuros.

Ejemplo:

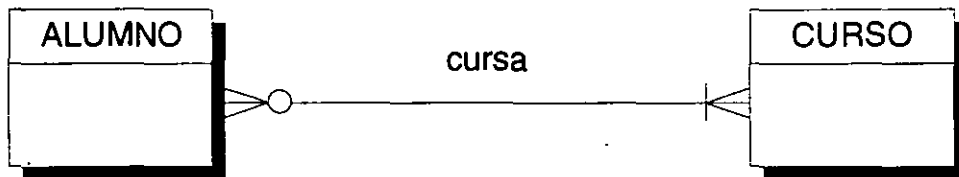
Una empresa de capacitación imparte cursos a empresas. La empresa mantiene la información de los cursos programados en un mes. Existen empresas que mandan a capacitar a sus empleados en varios cursos durante el mes.

- Cardinalidad mínima opcional en una dirección.



Hay alumnos registrados, que no se han inscrito a un curso. Por otra parte, hay cursos en los que no hay alumnos inscritos.

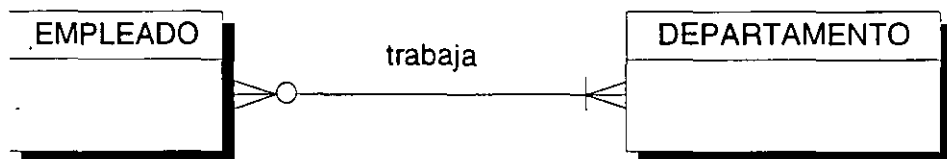
- Cardinalidad mínima obligatoria en alguna de las direcciones.



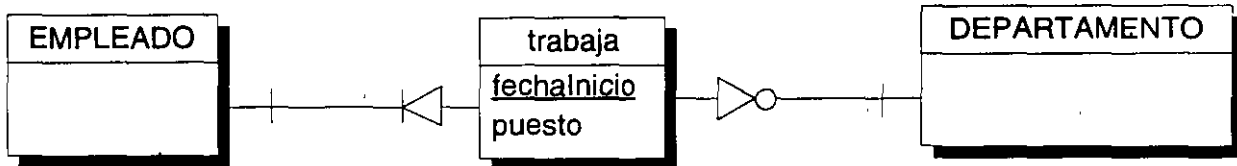
Para que un alumno pueda estar registrado, necesita al menos estar inscrito a un curso.

- Representación de estados presentes y pasados.

Si para la relación EMPLEADO-trabaja-DEPARTAMENTO, se quisiera mantener el historial de los departamentos en los que ha trabajado el empleado, esta se podría modelar como una relación N:N:



Cuando la relación N:N tiene atributos, como por ejemplo, en la relación EMPLEADO-trabaja-DEPARTAMENTO, esta relación se modela como dos relaciones de dependencia N:1.



Documentación de las relaciones

Una vez que se han determinado las entidades y relaciones entre ellas, es necesario asignar un nombre a las relaciones, para lo cual se pueden tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Utilizar verbos en voz activa (trabaja, pertenece, renta, cursa, etc.).
- Eliminar homónimos.
- Utilizar sinónimos cuando sea necesario.
- Describir el significado de la relación entre las entidades participantes en un Diccionario, utilizando ejemplos y contra ejemplos.
- Indicar la cardinalidad máxima y la mínima.

Ejemplo:

EMPLEADO-trabaja-DEPARTAMENTO

Cardinalidad máxima: N:1

Cardinalidad mínima,

EMPLEADO a DEPARTAMENTO: obligatoria

DEPARTAMENTO a EMPLEADO: obligatoria

La relación trabaja entre EMPLEADO y DEPARTAMENTO representa el hecho de que un empleado este asignado a un departamento, de acuerdo a su contrato de trabajo. No representa el hecho de que un empleado pueda realizar alguna tarea en un departamento.

LABORATORIO 2

1. Revisar la descripción de requerimientos nuevamente. Hacer una lista de relaciones, y especificar qué relaciones están involucradas en cada relación.
2. Dibujar un Diagrama de Entidades y Relaciones.
3. Determinar la máxima y mínima cardinalidad de cada relación. Representar las respuestas en el diagrama.

ATRIBUTOS

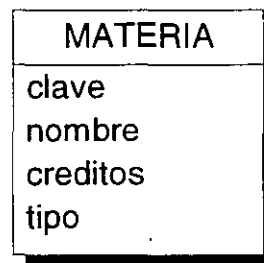
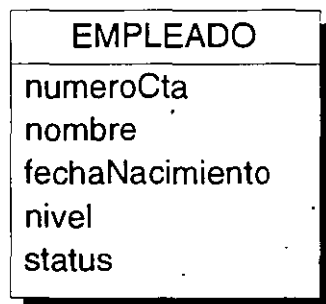
Es una propiedad de una Entidad. Los atributos describen, identifican, clasifican o determinan el estado de una entidad.

Por ejemplo, número, nombre y RFC pueden ser atributos de la entidad CLIENTE.

Los atributos deben ser asignados solamente a una entidad.

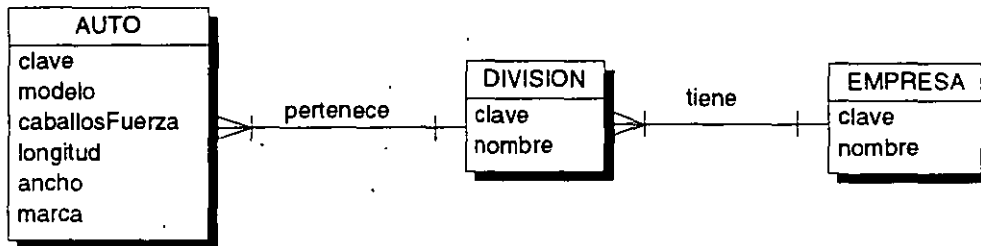
Las llaves foráneas (FK) no son atributos, estas se presentan solamente hasta la etapa de Diseño de la Base de Datos.

Ejemplo:

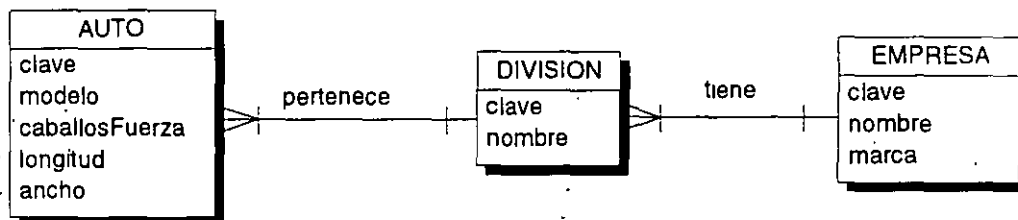


Hay que determinar cuales son atributos indirectos de la entidad, producto de la relación con otra entidad.

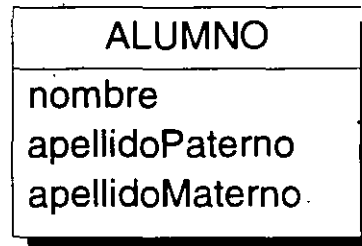
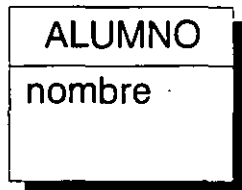
Ejemplo:



Un automóvil es fabricado en una división y su marca depende, no de la división sino de la empresa a la que pertenece la división: el mustang es fabricado por la división Mercury la cuál pertenece a la empresa Ford Motor Co.; por lo tanto, la marca es Ford:



Es necesario descomponer los atributos, cuando los requerimientos indiquen la necesidad de manejar los componentes de manera individual:



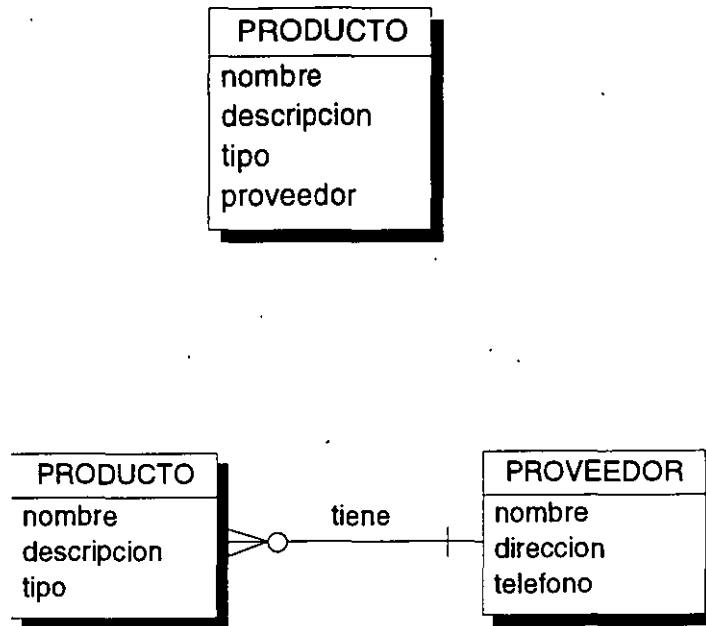
Se deberán descomponer los atributos codificados en componentes más simples y claros:

- Atributos que contienen fechas generalmente no se deberán descomponer en día, mes, año.
- Atributos que contengan información de códigos postales, números de cuenta, rfc, etc., generalmente no se deberán descomponer.

Los atributos derivables se deben eliminar en esta etapa. Por ejemplo el salario neto de los empleados obtenido de la suma del salario base más comisiones, más prestaciones, no se debe considerar como atributo directo.

Otros atributos que involucren sumas, conteo, promedios, etc. de otros atributos o de instancias, se deberán eliminar ya que el mantenerlos provocará redundancia en el modelo.

Si un atributo tiene atributos que lo describen, que sean necesarios en el modelo de datos, entonces se trata de una entidad. La nueva entidad participa de una relación con la entidad de donde se originó el supuesto atributo.



Cardinalidad

La cardinalidad de un atributo indica el número de valores que existen para un atributo en una instancia de una entidad.

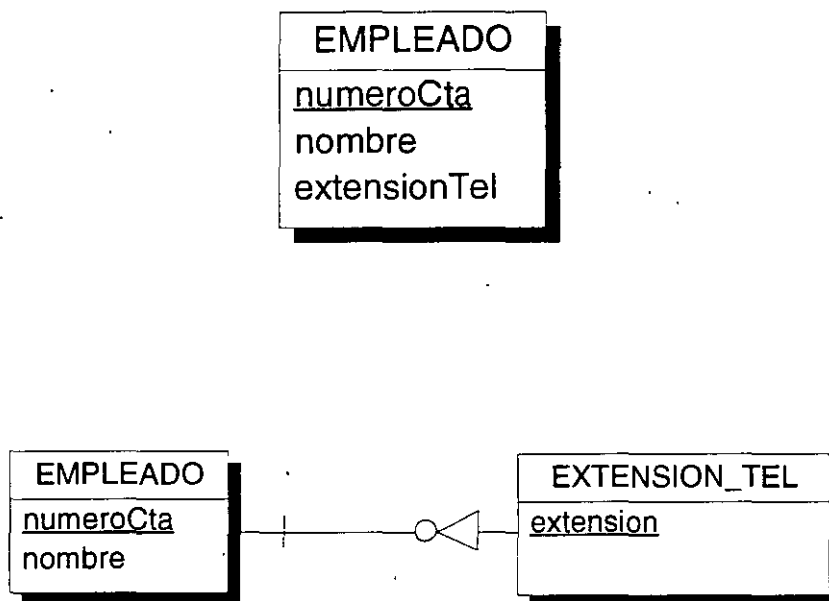
La cardinalidad mínima puede ser opcional, lo que indica que una instancia puede no tener valor para el atributo, u obligatoria. Los atributos que conforman la llave primaria tienen cardinalidad mínima obligatoria.

Generalmente la cardinalidad mínima no se representa en el DER, solamente se documenta en el Diccionario de Datos.

La cardinalidad máxima puede ser singular, lo que indica que una instancia debe de tener un solo valor para el atributo, o plural.

Los atributos plurales generan relaciones de dependencia, (ENTIDAD_DEPENDIENTE - ENTIDAD_INDEPENDIENTE) cuya cardinalidad máxima es N:1 y mínima 0:1.

La llave primaria de una Entidad Dependiente esta formada en parte por la llave primaria de la entidad de la que depende:



Documentación de los atributos

En el Diccionario hay que documentar los atributos de cada entidad, indicando:

- Nombre
- Tipo: tipo de dato asociado al atributo.
- Dominio: el conjunto de valores válidos para el atributo. El dominio está determinado, en primera instancia por el tipo de dato, y en segunda por las reglas de empresa que apliquen al atributo.
- Cardinalidad
- Descripción

Ejemplo:

edad

Tipo: entero

Dominio: edad en el rango de 18 a 45

Cardinalidad mínima: requerida

Cardinalidad máxima: singular

Descripción: edad del empleado

LABORATORIO 3

1. En una tercera revisión de la descripción de requerimientos, determinar los atributos de las entidades y relaciones.
2. Especificar la máxima(múltiple) y mínima(opcional) cardinalidad para cada atributo de las entidades y relaciones. Escribir las respuesta en el DER.
3. En alguna de las entidaes existe un atributo que representa la Oficina DMV en donde se aplican los exámenes, ¿debe crearse adicionalmente una entidad para representar a dichas oficinas? Sustentar la respuesta.
4. ¿Existen Entidades Dependientes? Representarlas en el DER.

Generalización y especialización

La **generalización** es el proceso que permite reunir a un conjunto de entidades con atributos comunes en una entidad de nivel superior llamada superentidad.

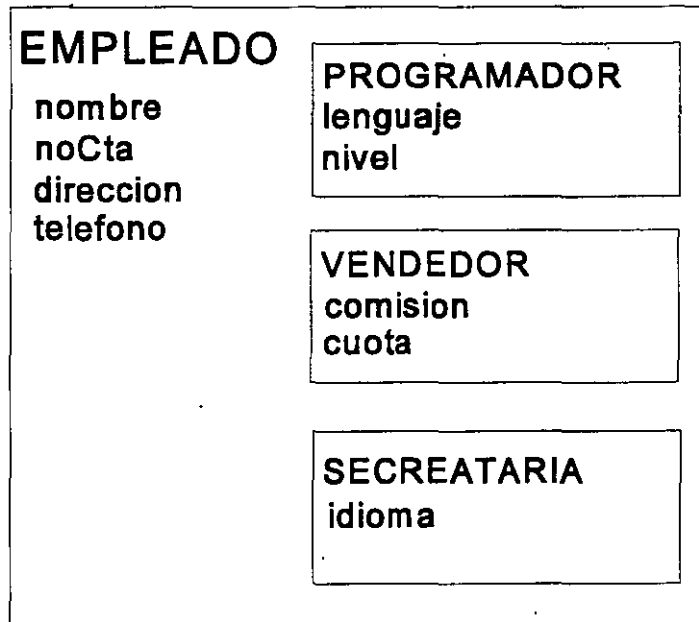
A cada una de las entidades agrupadas se les conoce como subentidades.

La **especialización** consiste en generar entidades con atributos particulares a partir de una entidad. En este caso la entidad de la cual parte la especialización también es llamada superentidad, y las entidades generadas subentidades.

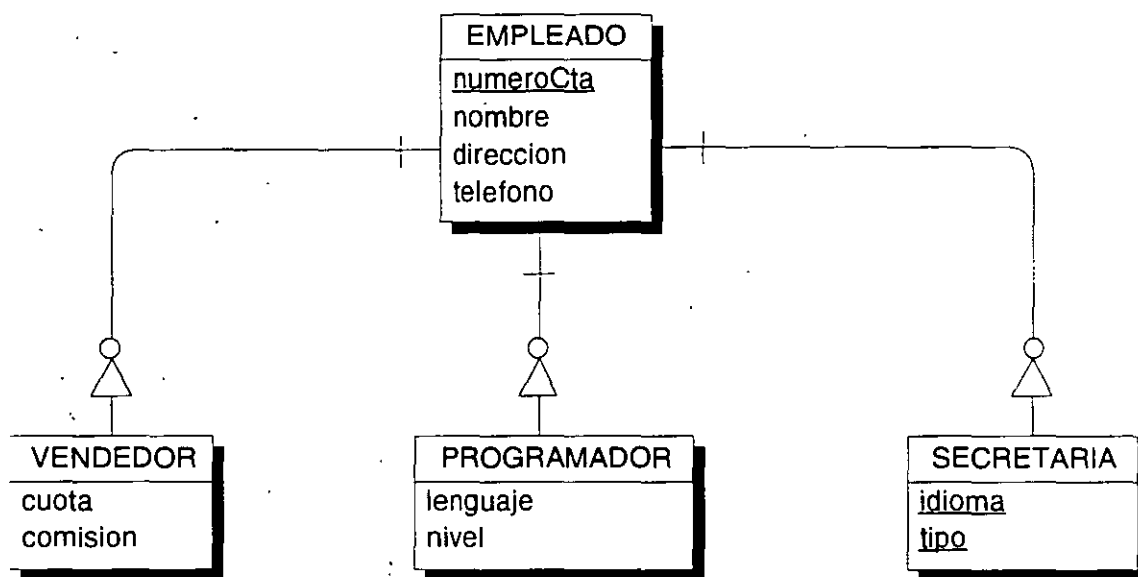
La llave primaria, atributos y relaciones de una superentidad también lo son de las subentidades. Lo contrario no aplica.

Las subentidades son mutuamente excluyentes.

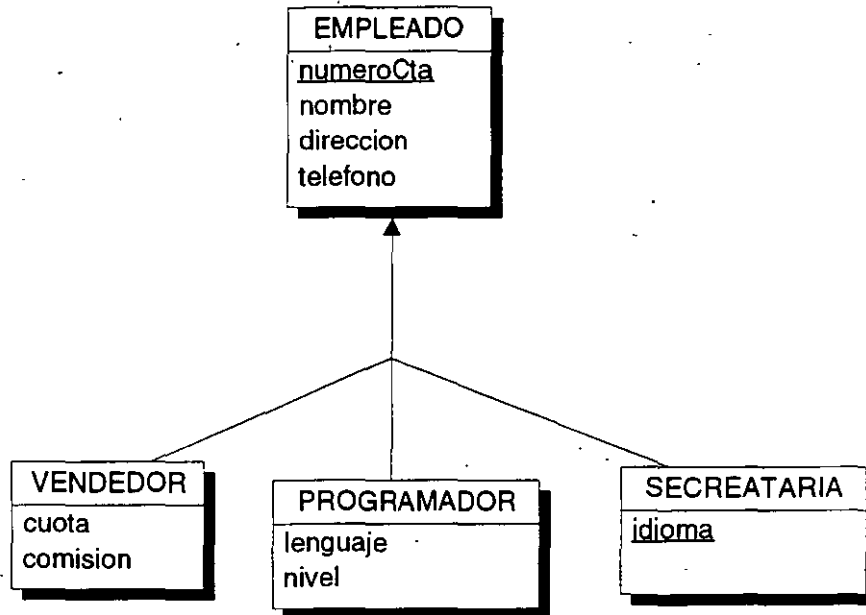
Ejemplo:



Un esquema de subentidades se puede representar en el DER como relaciones de dependencia de las subentidades con la superentidad, conocidas como relaciones ISA (ES-UN):



Opcionalmente se puede utilizar la siguiente notación:

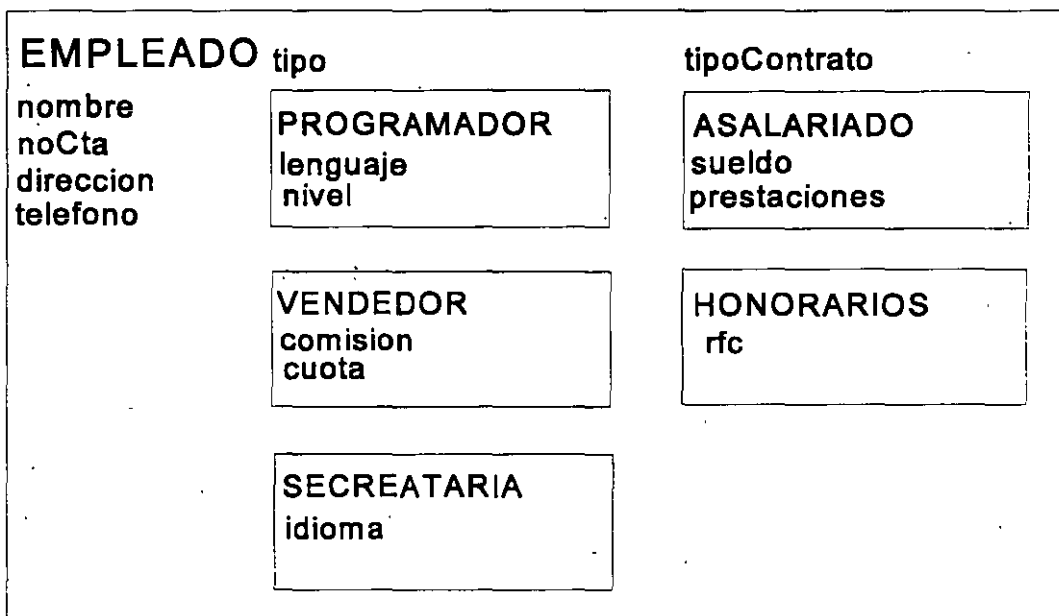


CLASES

Una clase es un conjunto de subentidades mutuamente excluyentes.

Las subentidades de una entidad se pueden agrupar en varias clases. Cada clase tiene asociado un atributo de clasificación en la superentidad.

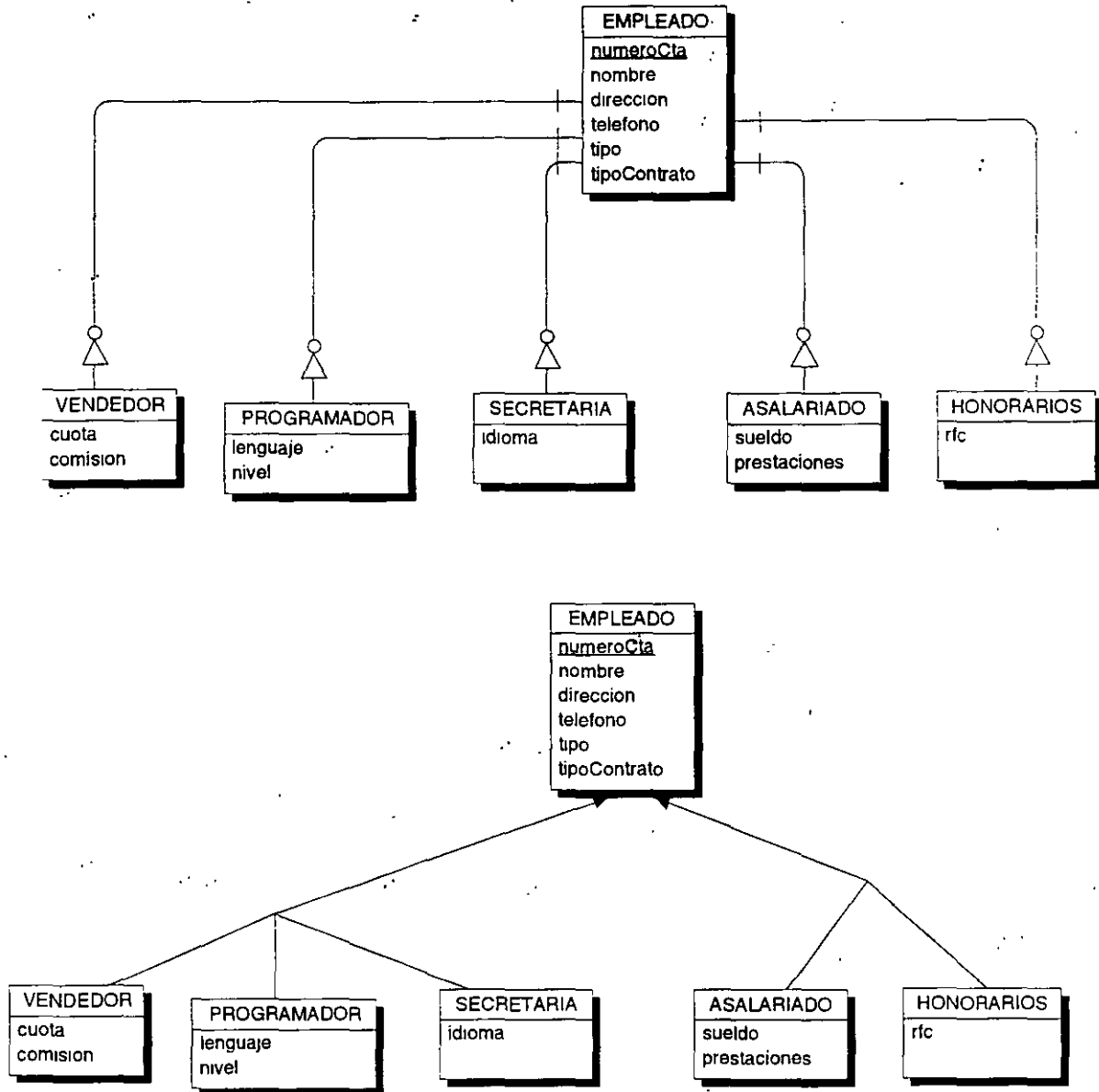
Ejemplo:



Puesto que en una clase, las subentidades son mutuamente excluyentes, no es necesario, que al menos existan dos subentidades en una clase. Si en una clase existe una subentidad solamente, se supone que implícitamente existe la que forman las instancias que no tienen los atributos de la subentidad.

En nuestro ejemplo, para la clase formada por ASALARIADO y HONORARIOS, si el RFC fuera un atributo con cardinalidad opcional uno, en EMPLEADO la subentidad HONORARIOS no tendría ningún atributo. En este caso se podría omitir la representación de HONORARIOS.

Representación de clases en el DER



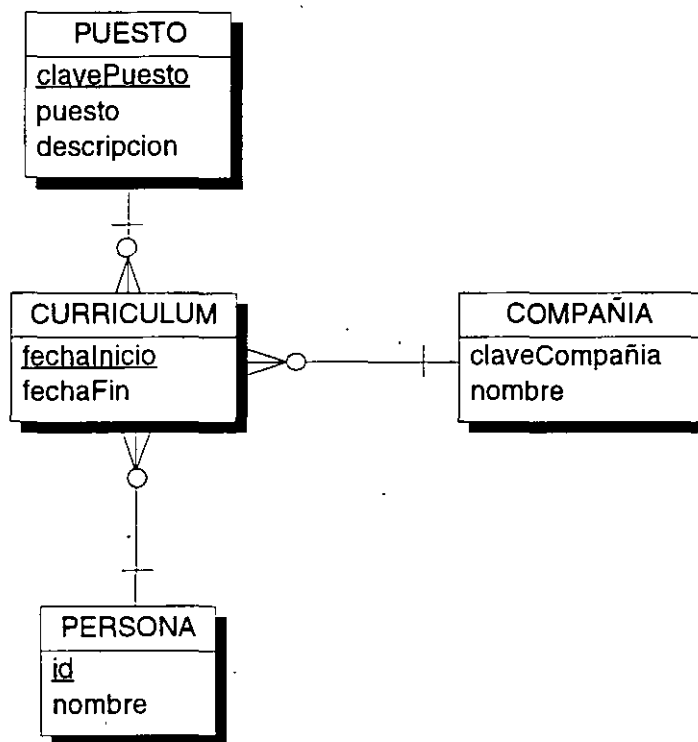
RELACIONES N-ARIAS

Las relaciones N-arias, son aquellas que existen entre más de dos Entidades.

Este tipo de relaciones se representa en el DER mediante una entidad de relación, la cuál mantiene relaciones de obligatoriedad N:1 hacia las entidades que participan de la relación N-aria.

La llave primaria de la entidad de relación esta formada por las llaves primarias de las entidades que relaciona, además de otros atributos en algunos casos.

Ejemplo:

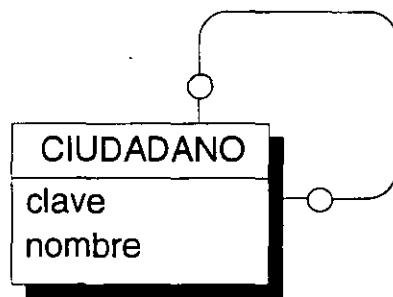


RELACIONES RECURSIVAS

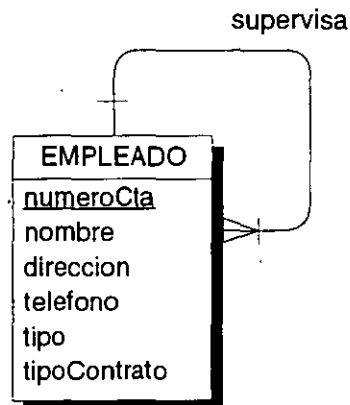
Son las que se dan entre instancias del mismo conjunto de Entidades.

En estos casos el modelo se analiza, en cuanto a cardinalidad, exactamente igual a los casos no-recursivos; pero, se debe indicar el papel que juega cada Entidad en la relación.

Ejemplo: considere la Entidad CIUDADANO y la relación MATRIMONIO, que debe ser entre dos ciudadanos:



o la relación que representa el que un empleado supervise a varios empleados:



CONTENIDO DEL DICcionario

Para cada entidad:

- Nombre
- Descripción
- Llave primaria
- En el caso de subentidades:
 - Superentidad
 - Clase
 - Atributo de clasificación
- Número aproximado de instancias

Para cada relación:

- Nombre (entidad - relación - entidad)
- Descripción
- Cardinalidad máxima
- Cardinalidad mínima
- En el caso de relaciones recursivas, rol de cada entidad

Para cada atributo (entidad o relación)

- Nombre
- Descripción
- Tipo de dato
- Dominio
- Cardinalidad máxima
- Cardinalidad mínima
- Si es atributo derivable, indicar fórmula

LABORATORIO 4

1. Crear superentidades nuevas, alrededor de las entidades ya existentes del DER del laboratorio anterior, que se consideren similares y adecuadas para reunirse en una genérica. Revisar y modificar en caso necesario las relaciones y atributos de las superentidades creadas. Revisar y modificar en caso necesario las llaves primarias de la super y subentidades.

2. Leer la descripción adicional de requerimientos, que proporciona mayor detalle a la información de los vehículos. ¿Qué nuevas subentidades se pueden encontrar dentro de VEHICULO? Desarrollar un diagrama preliminar de VEHICULO que incluya sus subentidades.

3. Organizar las nuevas subentidades en clases (una clase será en función del tipo de vehículo y otra en función del uso del mismo). Documentar los atributos de clasificación.

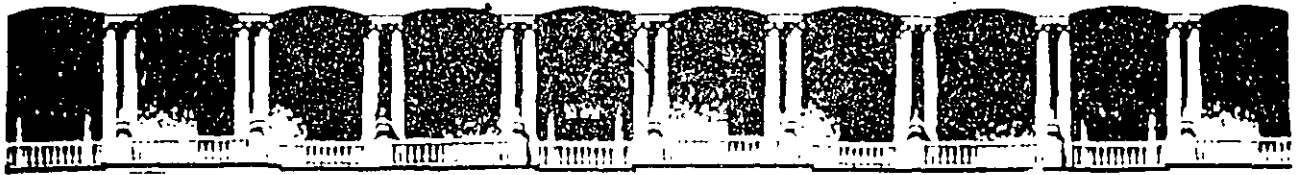
4. En algunas ocasiones una infracción como conducir en estado de ebriedad puede causar un accidente, y en consecuencia causa un citatorio para la Corte. A pesar de que el DMV no tiene como función elaborar estos citatorios, desea relacionar infracciones y accidentes para facilitar su labor a la Corte. ¿Cómo puede hacerse?

5. ¿Cuáles de las entidades y relaciones incluyen estados pasados o futuros? ¿Se deben hacer cambios en este sentido para que otras entidades y relaciones que actualmente sólo incluyen estados presentes, incluyan también pasados o futuros?

6. Se ha propuesto un nuevo requerimiento: El DMV debe ahora tener la capacidad de determinar al conductor de cada vehículo en un accidente. Recordar que un accidente puede involucrar a varios vehículos y conductores. ¿Cómo se modelaría este nuevo requerimiento?

7. Dibujar el DER final.

Página intencionalmente blanca.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**TALLER DE ANALISIS Y DISEÑO DE BASES DE
DATOS RELACIONALES**

MATERIAL DIDACTICO

Agosto de 1997

Diseño de Bases de Datos Relacionales

OBJETIVO:

En este capítulo se estudiarán las técnicas para la obtención de tablas a partir del modelado representado por medio de un Diagrama de Entidades y Relaciones.

En este capítulo el asistente:

- Aprenderá a generar un Modelo Relacional de Bases de Datos a partir del Modelo Coceptual.
- Aprenderá a diseñar las entidades y relaciones entre estas.
- Entenderá el concepto de redundancia.
- Comprenderá el proceso de normalización de un diseño de Bases de Datos.

DISEÑO RELACIONAL DE BASES DE DATOS

El diseño relacional consiste básicamente en la generación del Modelo Relacional de la base de datos a partir del Modelo Conceptual.

El Modelo Conceptual de la base de datos es independiente del DBMS a ser utilizado y también del Modelo de Base de Datos utilizado por este.

El Diseño relacional se lleva a cabo en dos etapas:

- Mapeo del DER a tablas
- Redefinición del diseño tomando en cuenta consideraciones de rendimiento

El objetivo de la primera etapa es generar un esquema de tablas con las siguientes características:

- Esquema normalizado (redundancia minimizada)
- Sin pérdida de información, es decir que toda la información del Modelo Conceptual se pueda obtener relacionamente

Esta primera etapa se puede llevar a cabo independientemente del DBMS a ser utilizado.

El objetivo de la segunda etapa es generar un esquema de tablas que proporcione las condiciones para que las aplicaciones de la base de datos tengan un alto rendimiento.

En esta segunda etapa se deben considerar las aplicaciones críticas de la base de datos y algunas características del DBMS a ser utilizado.

REPRESENTACION DE ENTIDADES

Cada entidad independiente representa una tabla.

La llave primaria de tablas independientes no contiene llaves foráneas.

Cada atributo de una entidad representa una columna de la tabla.

Los atributos con cardinalidad opcional, se mapean a columnas que aceptan valores nulos.

ASISTENTE		
NUMEROCTA	<pk>	not null
NOMBRE		not null
DIRECCION		not null
TELEFONO		null
EMPRESA		not null
EDAD		not null

Representación de Relaciones

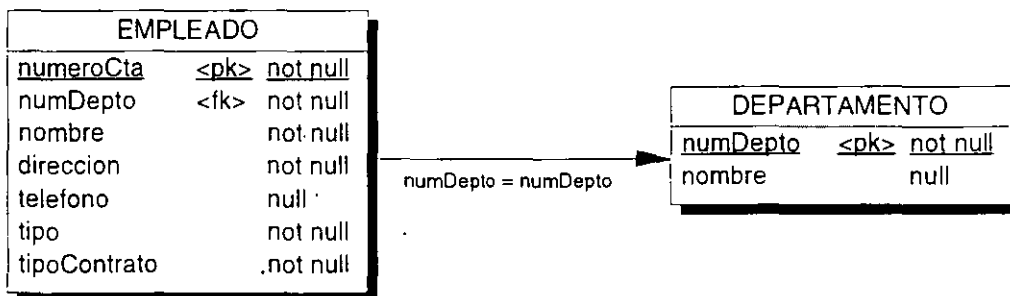
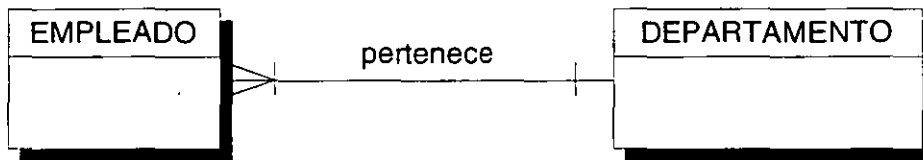
Las relaciones representadas en el Modelo Conceptual, se representan con llaves foráneas en las tablas relacionadas, o se generan tablas que mantienen la información de la relación.

Relaciones N:1 (muchos a uno)

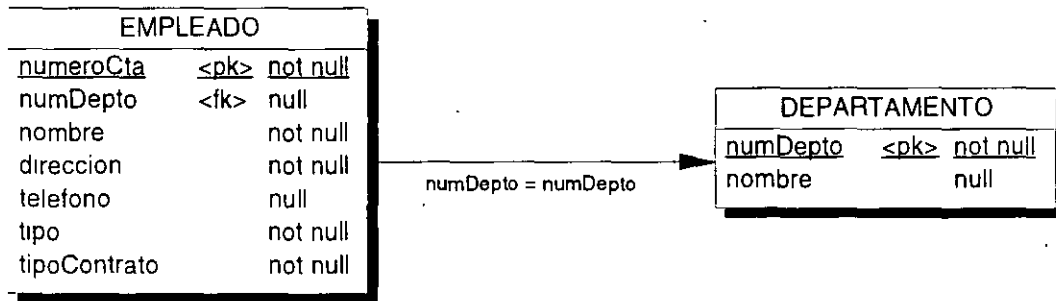
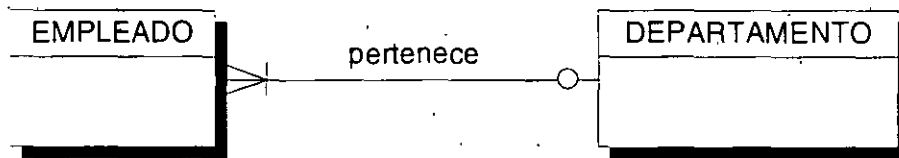
En relaciones N:1, no importando la cardinalidad de la misma, la llave foránea se coloca en la entidad con el grado N.

La cardinalidad mínima en la entidad de grado N, determina si la llave foránea acepta o no valores nulos.

- Para una relación 1:N con cardinalidad mínima 1:1



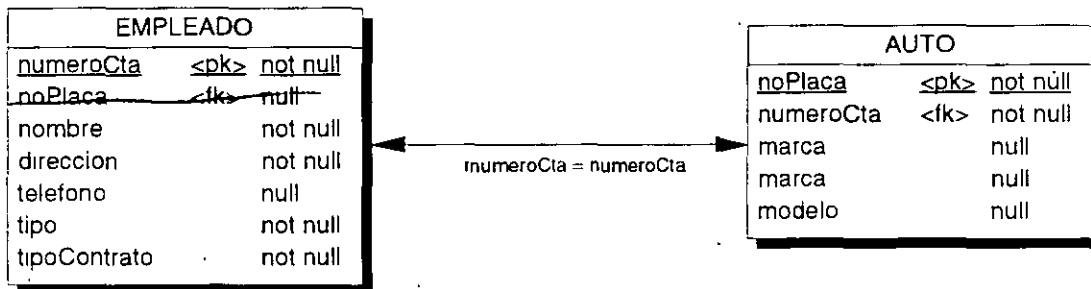
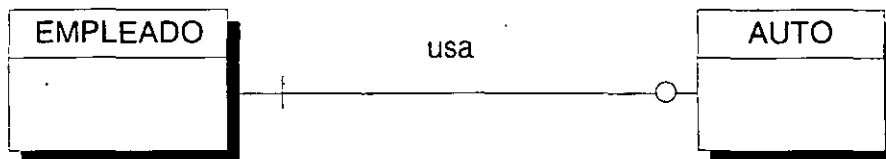
- Relación 1:N con cardinalidad mínima 1:0.



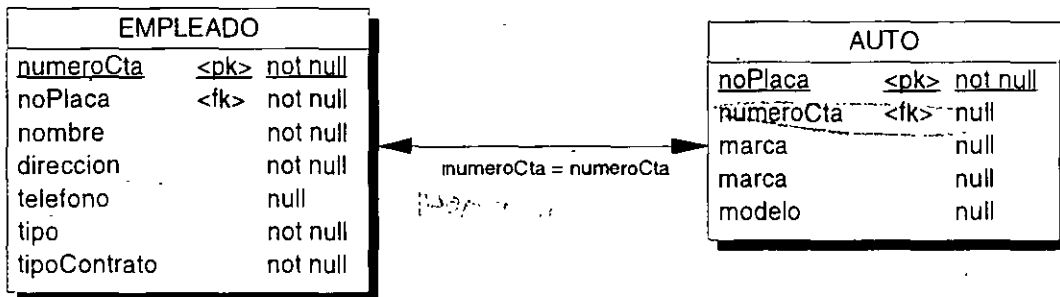
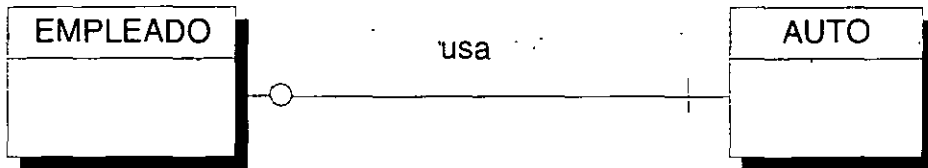
Relaciones 1:1 (uno a uno)

La llave foránea se coloca en la entidad con cardinalidad mínima cero.

- Cardinalidad mínima 1:0



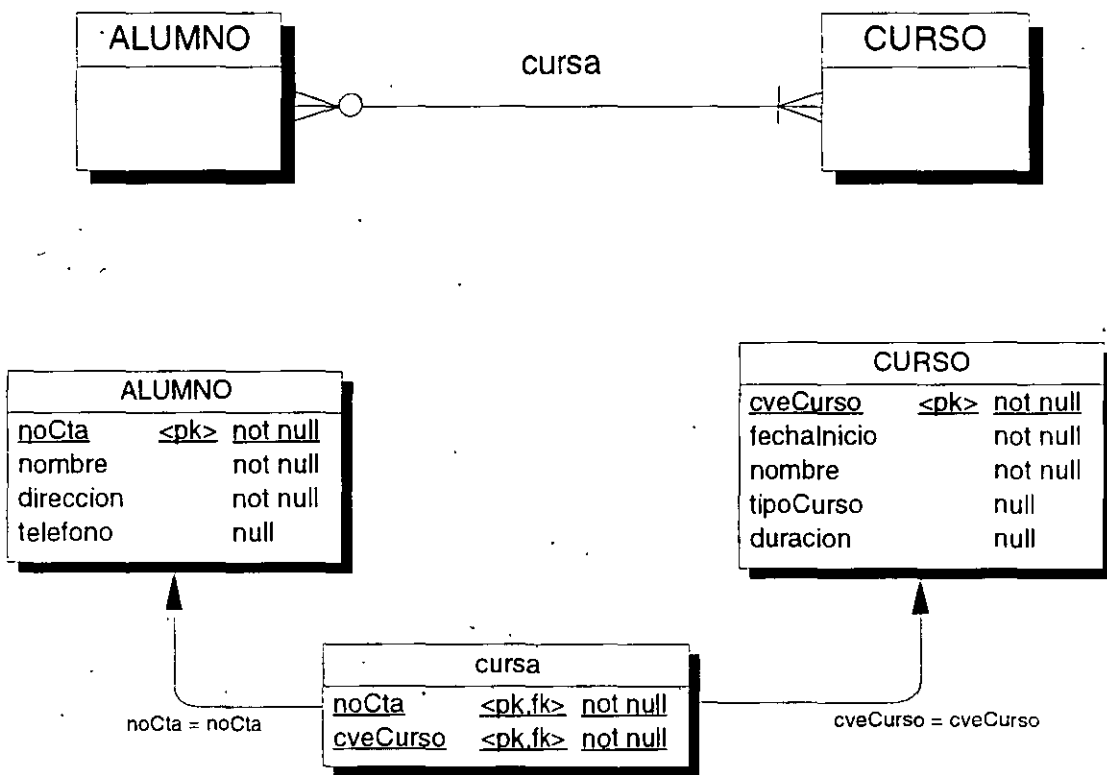
- Cardinalidad mínima 0:1



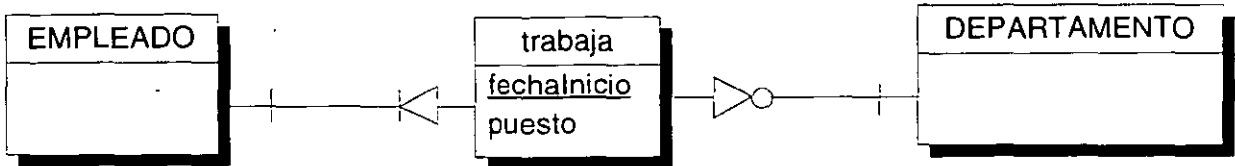
Cuando la cardinalidad mínima es 0:0 se puede colocar la llave foránea en cualquiera de las tablas relacionadas.

Relaciones N:N (muchos a muchos)

En relaciones N:N, no importando la cardinalidad mínima, se genera una tabla de relación, cuya llave primaria esta compuesta de las llaves primarias de las tablas que forman parte de la relación.

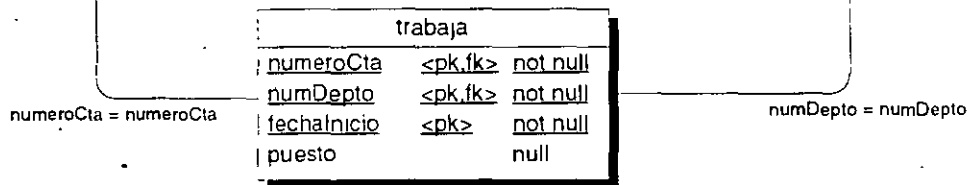


Para relaciones N:N que se modelaron como dos relaciones de dependencia, la entidad generada será una tabla, cuya llave primaria contiene las llaves primarias de las entidades que se relacionan:



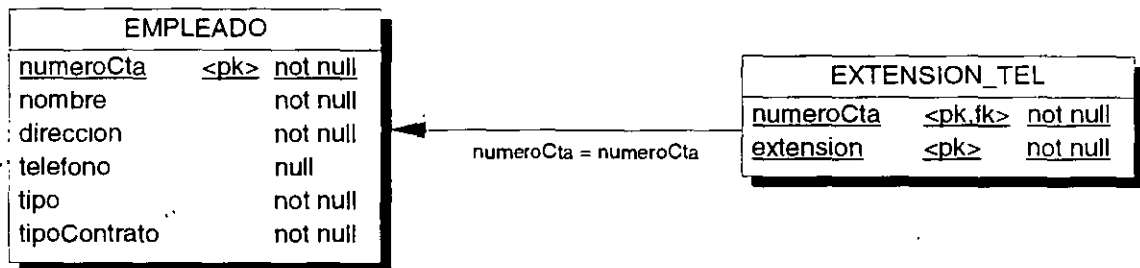
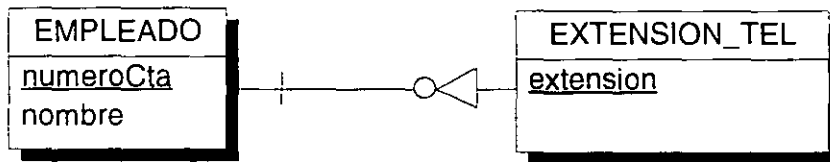
EMPLEADO		
<u>numeroCta</u>	<pk>	not null
nombre		not null
direccion		not null
telefono		null
tipo		not null
tipoContrato		not null

DEPARTAMENTO		
<u>numDepto</u>	<pk>	not null
nombre		null



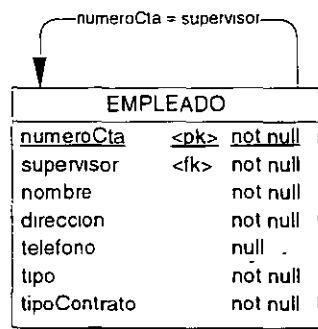
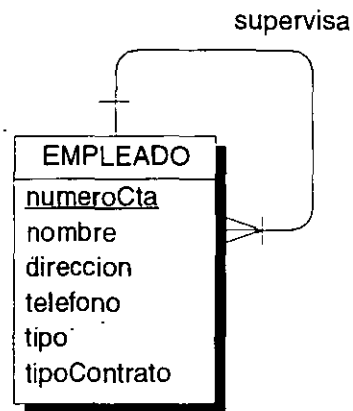
Relaciones de dependencia

Las entidades dependientes, las cuales participan en una relación de dependencia, tienen una llave primaria que contiene la llave primaria de la entidad de la que depende.



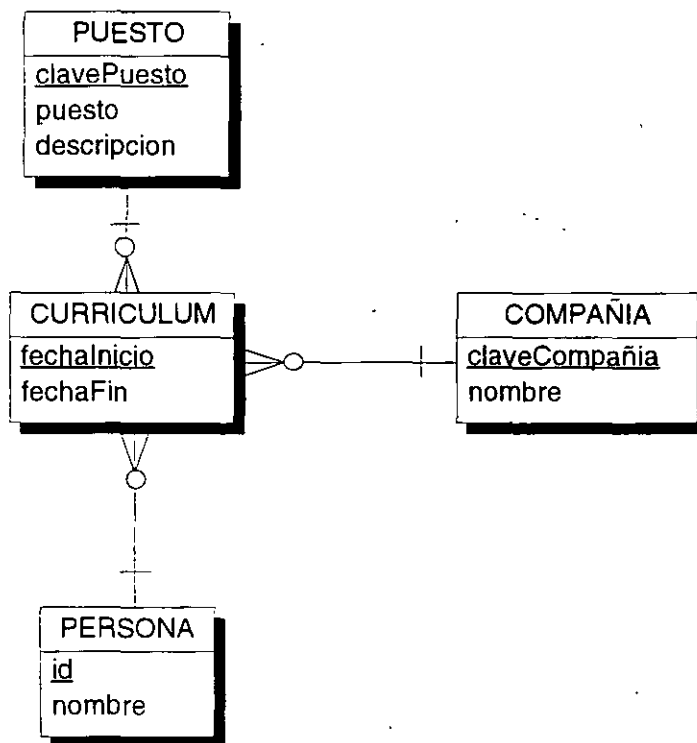
Relaciones recursivas

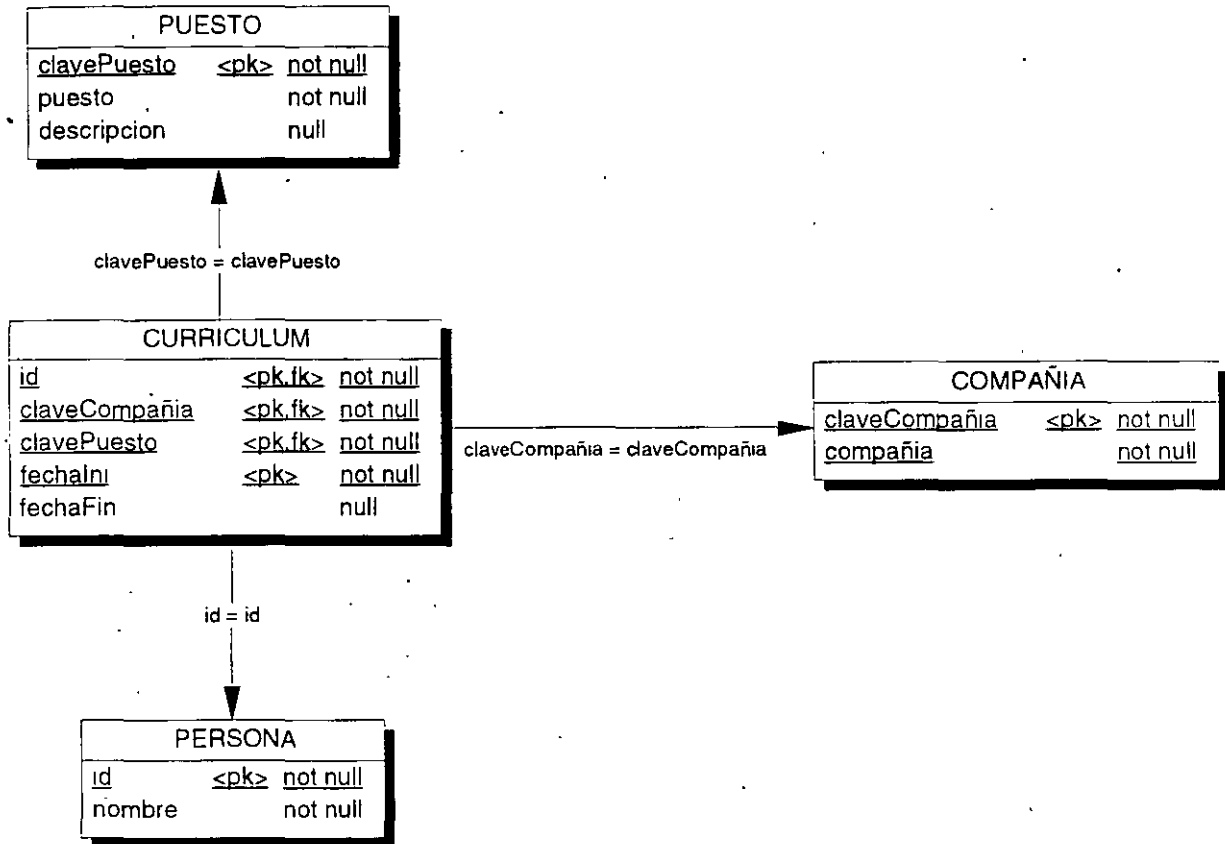
En relaciones recursivas es importante considerar la cardinalidad máxima de la relación, dependiendo de ella se determina si es necesaria una llave foránea en la tabla o es necesario crear una tabla de relación, de acuerdo a las reglas indicadas para las relaciones binarias.



Relaciones N-arias

No importan mucho los grados de asociación o de pertenencia, de cualquier forma se debe representar la Asociación y formar una llave primaria con la concatenación de los identificadores de las Entidades que participan.



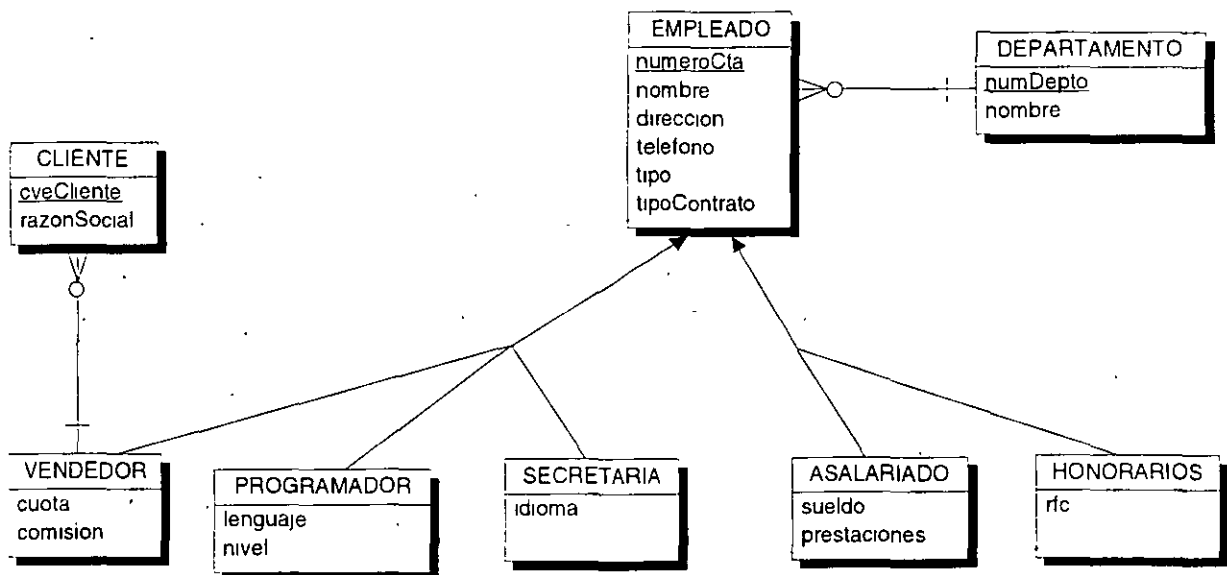


Superentidades y subentidades

La llave primaria, atributos y relaciones de una superentidad también lo son de las subentidades, pero en forma indirecta. Lo contrario no aplica.

La superentidad es una tabla que contiene la llave primaria y atributos comunes, además de las relaciones comunes a las subentidades.

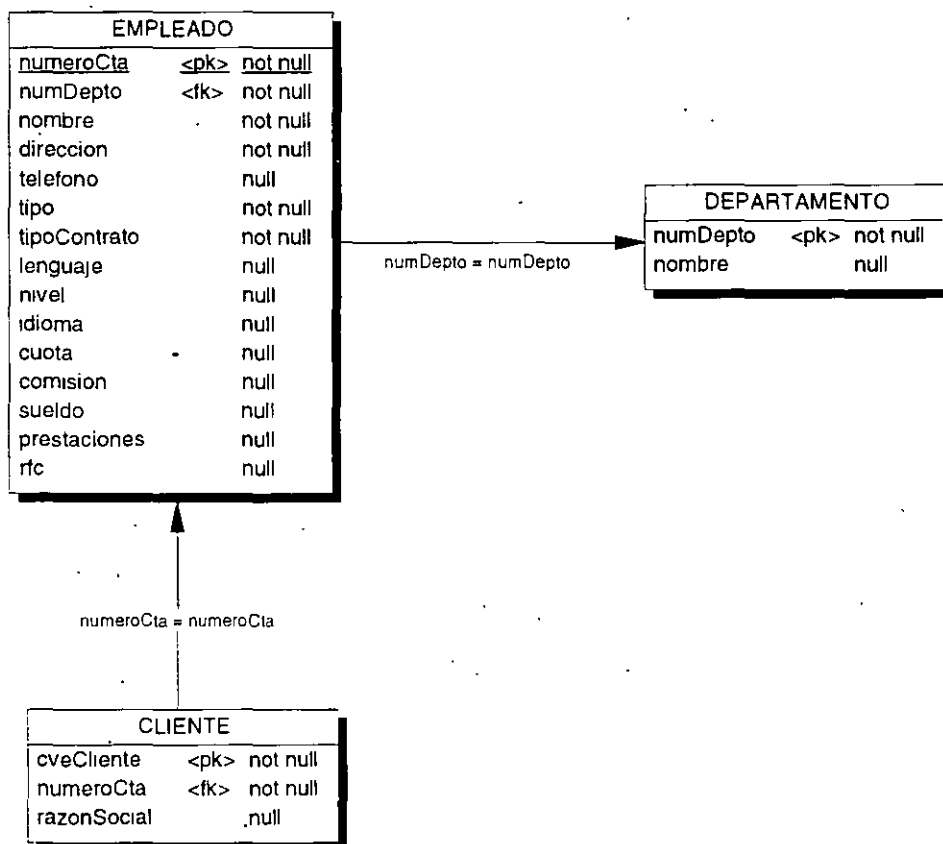
Cada una de las subentidades son entidades dependientes que se representan mediante una tabla que contiene la llave primaria de la superentidad y los atributos propios de la subentidad. Cada subentidad mantiene las relaciones propias de la misma.



El diseño de subentidades se puede llevar a cabo de tres formas:

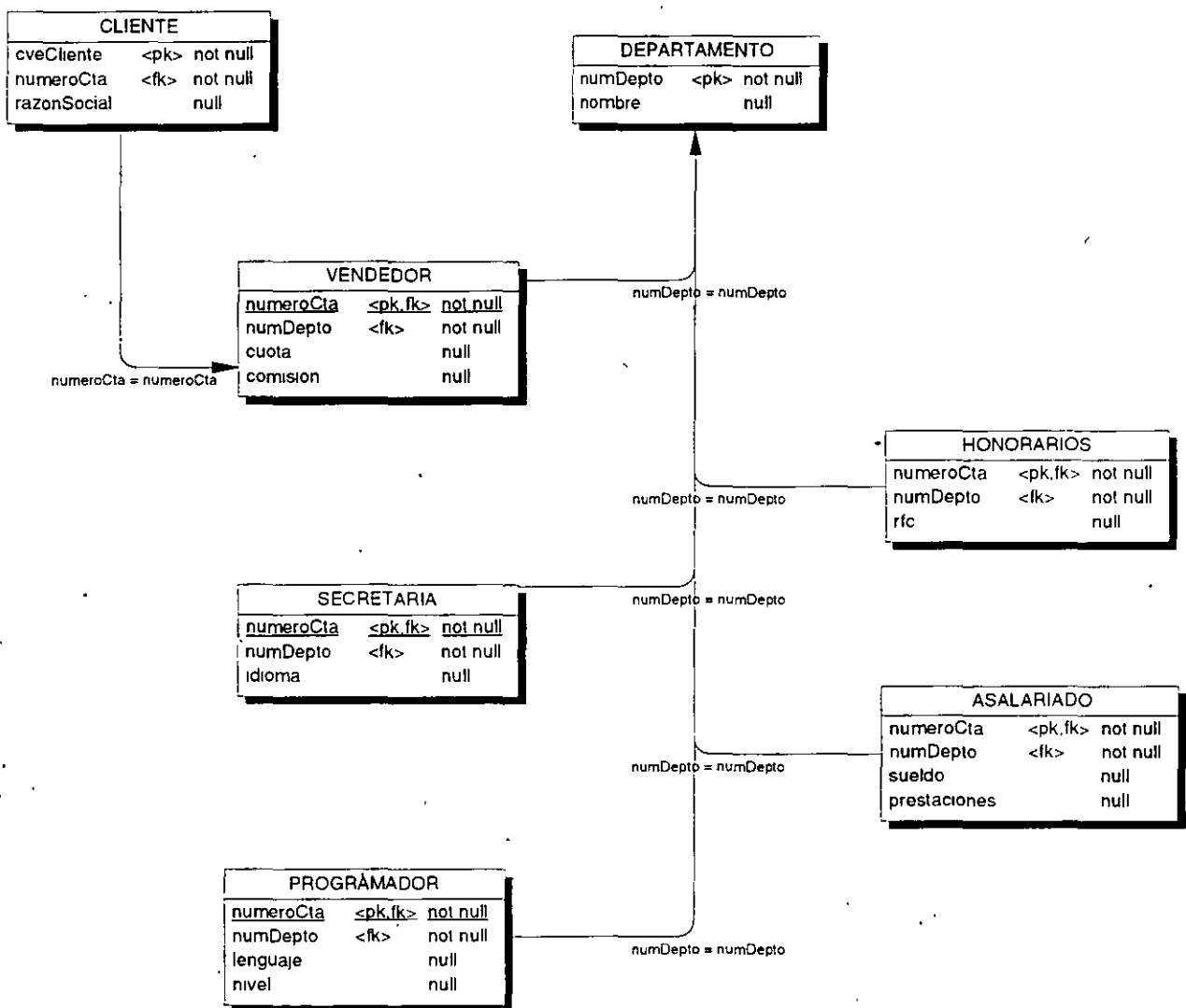
1. Generalización

Las subentidades no generan tablas, solamente se genera una tabla correspondiente a la superentidad, la cuál tiene todos los atributos comunes, así como los particulares a las subentidades, estos últimos deben indicarse como NULL (aceptan valores nulos).



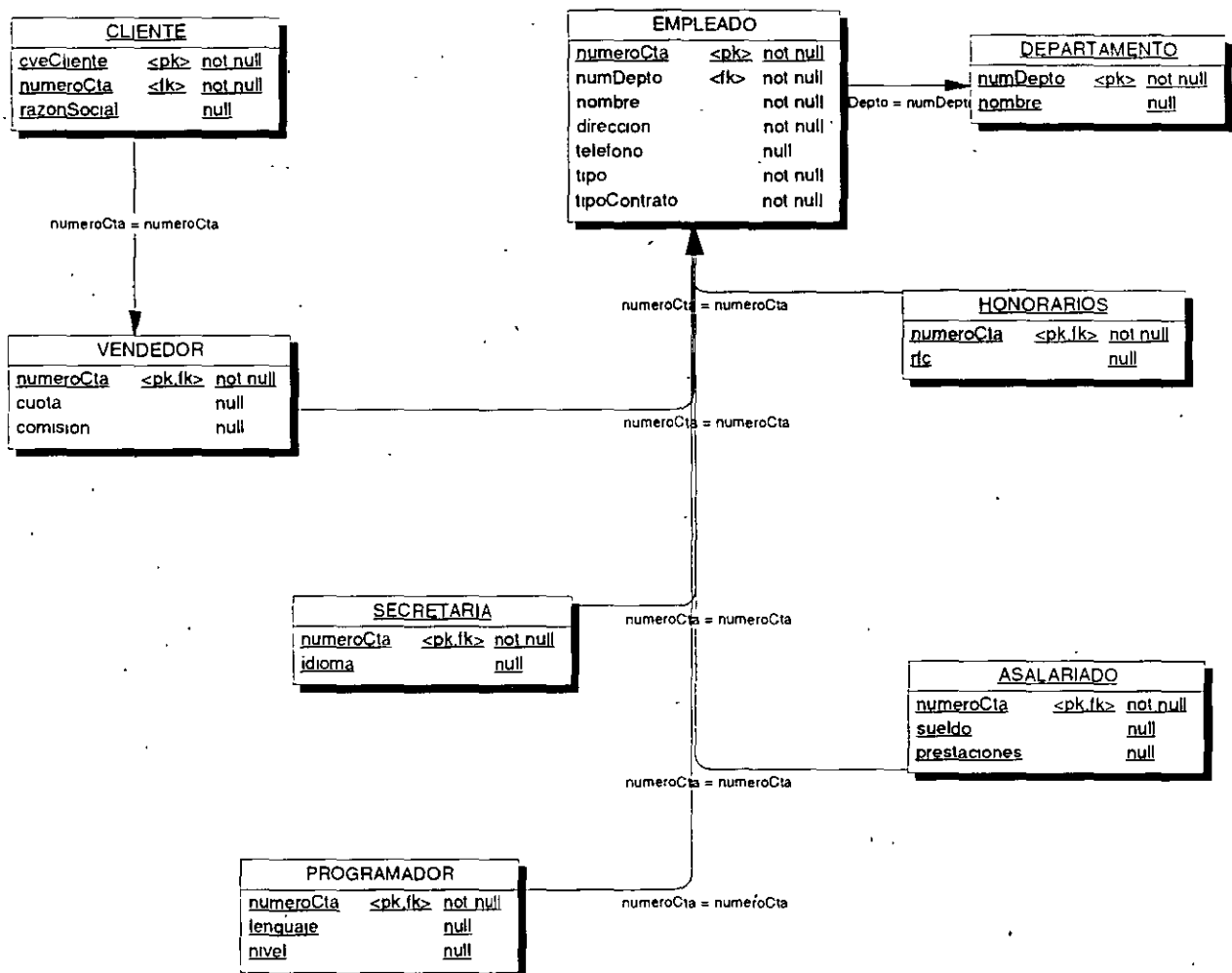
2. Especialización total

Se generan tablas para cada una de las subentidades, las cuales heredan los atributos, la llave primaria y las relaciones de la superentidad. No se crea una tabla para la superentidad.



3. Especialización parcial.

Para cada subentidad se genera una tabla cuyos atributos son aquellos particulares a la subentidad. Esta tabla tiene como llave primaria, la llave primaria de la superentidad y mantiene solamente las relaciones propias a ella. Para la superentidad se genera una tabla con los atributos y relaciones comunes a las subentidades.



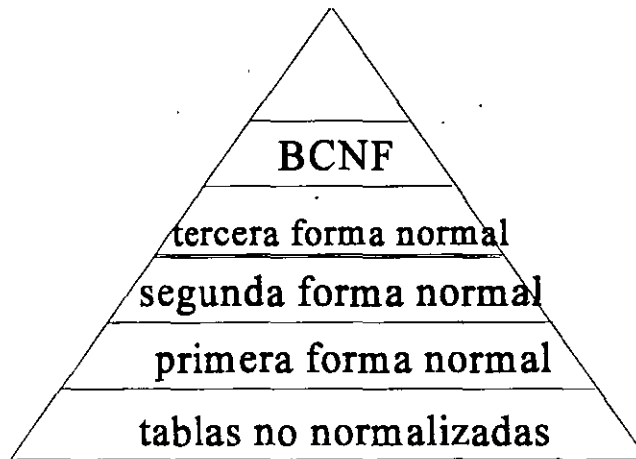
NORMALIZACION

Normalización es una técnica desarrollada para asegurar que las estructuras de datos sean eficientes. Los beneficios de la Normalización son:

- Minimiza la redundancia
- Libera de dependencias indeseables de inserción, borrado y actualización.
- Minimiza la reestructuración de datos cuando se introduce algo nuevo. Se mejora la independencia de datos, permitiendo que las extensiones a la base de datos tengan poco o ningún efecto sobre los programas o aplicaciones que tienen acceso a ella.
- No se introducen restricciones artificiales a las estructuras de datos.

Aunque se han definido más estados de normalización, sólo se han aceptado ampliamente tres. Estos se conocen como **primera, segunda, y tercera formas normales**, o 1NF, 2NF y 3NF respectivamente.

El normalizar es un proceso ascendente, en el que se parte de un universo de relaciones y atributos, y se avanza de forma en forma hasta llegar a la tercera forma normal.



Las etapas de normalización se muestran adelante con un ejemplo, dada la relación no normalizada:

ÓRDEN (#orden, fecha, #proveedor, nombre_proveedor,
dirección_proveedor, #producto, descripción_producto,
cantidad_producto, precio_total_producto, precio_total_orden)

Primera Forma Normal

Un registro en primera forma normal no incluye grupos repetidos. Es decir cada uno de sus campos debe tener un sólo valor.

En la relación ORDEN, se observa que para una misma orden habrá varios productos, por lo que #producto y otros atributos serán grupos repetidos. En 1NF habría que separar:

ORDEN (#orden, fecha, #proveedor, nombre_proveedor, dirección_proveedor, precio_total_orden)

PRODUCTO_ORDENADO (#orden, #producto, descripción_producto, precio_producto, cantidad_producto, precio_total_producto)

Segunda Forma Normal

Cada atributo depende de la totalidad de la llave, y no de sólo de una parte de ella.

Se puede observar en PRODUCTO_ORDENADO que descripción_producto depende sólo de #producto, y no tiene que ver con #orden. En 2NF quedaría:

ORDEN (#orden, fecha, #proveedor, nombre_proveedor, dirección_proveedor, precio_total_orden)

PRODUCTO (#producto, descripción_producto, precio_producto)

PRODUCTO_ORDENADO (#orden, #producto, cantidad_producto, precio_total_producto)

Tercera Forma Normal

Todos los atributos dependen solamente de la llave y no de otros atributos no llave.

En la relación ORDEN se presenta este problema:

nombre_proveedor y direccion_proveedor dependen de #proveedor

De modo que las tablas en 3NF quedarían como:

ORDEN (#orden, fecha, #proveedor, precio_total_orden)

PROVEEDOR (#proveedor, nombre_proveedor, dirección_proveedor)

PRODUCTO (#producto, descripción_producto, precio_producto)

PRODUCTO_ORDENADO (#orden, #producto, cantidad_producto,
precio_total_producto)

EJERCICIOS

EJERCICIO 1: Departamento de vehículos de California

El Departamento de Vehículos Motorizados (DMV) del estado de California está desarrollando una nueva base de datos, para auxiliar tres áreas funcionales, relacionadas entre si:

1. Pago anual de derechos de vehículos.
2. Expedición de licencias de conductores.
3. Seguimiento de accidentes e infracciones.

Para tal propósito, se han especificado los siguientes requerimientos, basados en entrevistas con el personal adecuado, y basados también en la revisión de los documentos del DMV.

PAGO ANUAL DE DERECHOS DE VEHICULOS

La Unidad de Registro de Vehículos del DMV, lleva el control de información de automóviles, autobuses, motocicletas, camiones de carga, aviones y barcos. Cada vehículo tiene grabado en el bloque del motor los siguientes datos: año de fabricación, marca, modelo y clave de identificación, proporcionado por la compañía que lo fabricó. Esta clave es única para cada vehículo. La clave de identificación del vehículo se conoce en el DMV como VIN (número de identificación del vehículo). La mayoría de los vehículos tienen placas, con excepción de los aviones y barcos.

En California, los vehículos deben pagar derechos anualmente; el DMV debe almacenar solamente la fecha de pago de derechos más reciente, nombre completo y dirección (para efectos de correo) del dueño, y precio estimado de venta del vehículo. Las tarifas de derechos son calculadas como la cantidad que resulte mayor entre \$15.00 dólares o el 4% del precio de venta del vehículo. También se debe tener almacenado el estado en el cual fué registrado el vehículo.

EXPEDICION DE LICENCIAS DE CONDUCTORES

El DMV administra y almacena la información sobre los exámenes que se aplican a los conductores de vehículos y mantiene además, un registro de las licencias.

Cada examen consiste en 5 partes: estacionamiento, vuelta en U, reversa, uso de señales direccionales y control de velocidad. El examen se califica en una escala del 0 al 100 por el oficial examinador, excepto en la parte de control de velocidad, la cual es evaluada en una escala de 0 a 30.

En algunos casos, los conductores de vehículos reprueban el examen varias veces antes de lograr aprobarlo. Cada persona puede realizar sólo un examen por día. Se debe llevar un registro histórico de exámenes, tanto aprobados como reprobados. Para análisis estadístico interno, el DMV lleva registro del nombre del Centro DMV que efectúa cada examen, así como del oficial responsable de la aplicación del mismo.

El DMV mantiene una lista de todos los oficiales de policía de California, por número de placa, departamento al que pertenecen, rango y nombre. Frecuentemente se encuentran números de placa duplicados entre departamentos (y en algunas ocasiones dentro del mismo departamento), de manera que el número de placa no es suficiente para identificar a oficiales; el rango y departamento son también necesarios.

Cuando un conductor presenta un examen, se registran en el sistema su nombre completo, dirección, fecha de nacimiento y color de ojos y cabello. Se le asigna al conductor un número único de licencia, y una fecha en que expira (normalmente 4 años después de la fecha de expedición), lo cual es registrado. Las licencias de conductores son expedidas con uno o más códigos de autorización según la función del vehículo, como 'M' (motocicleta), 'CF' (comercial/flete), o 'CP' (comercial/pasajeros), o bien, se expide una licencia sin código de autorización para quienes han hecho el examen ~~pero~~ aún no lo han pasado.

SEGUIMIENTO DE ACCIDENTES E INFRACCIONES

La Oficina de Registros del DMV mantiene una lista con la historia de todos los accidentes y otra con las infracciones reportadas en California.

El reporte de accidente es escrito por un oficial en el lugar en que ocurre, e incluye los nombres y números de licencias de los conductores involucrados, así como los números de las placas de los vehículos. El oficial también debe escribir cualquier daño a cada uno de los vehículos o heridas de los conductores.

Si alguno de los vehículos se encuentra fuera de sus estado, se documenta el estado de registro del vehículo. Si el oficial considera que alguno de los conductores está en estado de ebriedad, puede aplicar un examen de sobriedad, y anotar en el reporte el nivel de alcohol en sangre del conductor. También se anotan en el reporte la fecha, hora, ubicación, condiciones climatológicas (códigos de visibilidad, lluvia, y condiciones de pavimento), y una narración de como ocurrió el accidente.

Por otra lado, el DMV registra las infracciones cometidas, contenidas en el Código de Tráfico del Estado de California, como exceso de velocidad, estacionamiento en lugar prohibido, conducción en estado de ebriedad, etc.

La información sobre infracciones es capturada en el sistema del DMV por oficinistas, de acuerdo a la información de las boletas de infracción. Estas boletas contienen el número de boleta de infracción, oficial, fecha, hora, ubicación, placa de automóvil, el estado de registro del vehículo y el tipo de infracción, así como el artículo del Reglamento de Tránsito del Estado de California que se está desobedeciendo. Si el conductor se encuentra presente (por ejemplo, infracción por exceso de velocidad, vuelta prohibida, etc.) el oficial anota también la clave de su licencia de conducir, nombre y resultado del examen de sobriedad (cuando se considere necesario).

En algunas ocasiones, una infracción involucra daño al vehículo, lo cual es

descrito en la boleta de infracción y almacenado en la base de datos del DMV. Si la infracción es tal que el vehículo sea removido del lugar, se registra también el nombre de la compañía de gruas (No son del DMV, sino particulares contratadas por el Departamento), para beneficio del conductor.

Algunas infracciones, las que así lo ameriten, acumulan puntos, los cuales se cargan al registro del conductor, para posibles citatorios en la Corte.

Departamento de vehículos de California

REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Los tipos especiales de vehículos tienen requerimientos de datos especiales.

El DMV debe almacenar el desplazamiento y clase de motor (diesel, gas, etc.) de los barcos.

Para autobuses, camiones de carga, autos y motocicletas, se tiene que almacenar el dato de caballos de fuerza (proporcionado por el fabricante), y la fecha de la última verificación de emisión de contaminantes.

Para autobuses y camiones de carga, se debe almacenar el número de ejes, para el cálculo de la cuota de caminos.

El DMV registra el aeropuerto al que está asignado cada avión, y su código de la Administración de Aviación Federal, pero no almacena accidentes o infracciones para barcos o aviones.

Para taxis, aviones comerciales, autobuses de transporte público y barcos de transporte colectivo (ferries), el DMV también expide y registra un código de ocho caracteres, denominado "medallon", la fecha de la inspección más reciente y la capacidad del vehículo (máximo número de pasajeros). Se requiere autorización especial para operar vehículos comerciales tales como taxis y autobuses.

EJERCICIO 2: Control de Departamentos

... parece que nadie puede estar en su lugar, siempre entrando y saliendo, no es posible mantenerlo manualmente mas, es demasiado trabajo ...

Tengo que administrar 1480 departamentos de 15 edificios, bueno 1479 desde que yo vivo en el 149. Pero de todas maneras, son demasiados. Algunos con una recamara, algunos con dos recamaras y otros con tres recamaras, algunos con chimenea, algunos con camas de agua, algunos con lavaplatos y otros con calefacción, es realmente complicado controlarlos.

Todo parece indicar que necesito una computadora. Algo que me diga cuantos inquilinos tengo en cada departamento, creo que lo ideal es uno en cada departamento, pero no me interesa mucho quien vive ahí, solo quiero saber quien paga. Pero no, este sistema no va a controlar los pagos, solo lo quiero como referencia, su nombre, el numero de alguna identificación, etc.

Pero también quiero ser capaz de saber el número de servicios que tiene cada departamento, ya sabes, las camas, los lavaplatos, la chimenea, etc., además de el edificio en donde se localizan.

Y también necesito saber que departamentos están vacíos, y si mis inquilinos están rentando mas de un departamento, ya sabes, no me gustaría que se hicieran malos manejos...

Y casi lo olvido, ¿recuerdas el gran estacionamiento cruzando la calle? Bueno, tenemos unos 300 lugares disponibles, pero estos lugares están reservados por los inquilinos, y a varios inquilinos no les gusta que coloquemos el número de departamento sobre el estacionamiento, ellos quieren que sea confidencial, entonces necesito controlar los estacionamientos también.

EJERCICIO 3: Base de Datos para control de un video club

El video club "**Patito S.A. de C.V**" usa actualmente un sistema de control de rentas de películas en base a los siguientes archivos:

SOCIOS

Nombre socio
Dirección
Teléfono
No. tarjeta

RENTAS

Nombre Socio
Nombre de película
Tipo
Formato
Fecha de renta
Fecha de devolución
Importe

La utilización de estos archivos ha resultado ser impracticable y costosa ya que se tiene gran redundancia, mucha inconsistencia y un alto costo de mantenimiento. De esta manera, el dueño desea un nuevo sistema en Bases de Datos ya que quiere eliminar estos problemas

Se deben considerar los siguientes requerimientos:

1. Se desea tener una clave de socio que cuente con la siguiente información: dirección, teléfono, número de tarjeta de crédito, el nombre de dos titulares indicando cuál es el principal.
2. Se tiene un lote de 2000 películas diferentes cada uno de las cuales tiene de 5 a 20 copias, para las cuales se desea saber su nombre, su género (comedia, terror, infantil, suspenso, etc.), clasificación (A, B, C, XXX) y el director.
3. El precio que se debe pagar por la renta diaria de una película depende de

la categoría de esta, se tienen 5 categorías diferentes (línea dorada, roja, super hits, etc.).

4. El dueño desea saber en un momento dado cuántas copias de una película se han rentado, cuales son estas y de que formato son (beta o VHS). Por otra parte desea saber la fecha a partir de la cual se puso a disposición de los socios una copia, esto con el fin de dar el mejor servicio y poder determinar cuales son las copias que ya se necesitan reemplazar.

5. Un socio puede rentar hasta tres películas; si no devuelve una película, se le aplica una multa por cada día que transcurra después de la fecha de entrega igual al 20% del precio por renta diaria de la película en cuestión.

EJERCICIO 4: Base de Datos para control de pedidos

Queremos diseñar una Base de Datos para almacenar información sobre nuestros clientes y sus pedidos.

Los artículos comercializados por nuestra organización son, algunos fabricados en fábricas propias y otros hay que adquirirlos con proveedores externos. Es necesario conocer los datos de los proveedores: razón social, dirección, teléfono, etc. para efecto de generar facturas, pedidos, etc. Nuestra Base de Datos no mantendrá la información de los pedidos que nosotros realizamos.

Cada cliente dispone de un crédito, un descuento por compras masivas, y de un saldo que varía conforme va pagando los pedidos entregados. Los pedidos se entregan en una dirección de entre varias posibles de cada cliente.

Los pedidos se componen de dos partes: un encabezado de pedido y varias líneas de detalle. El encabezado contiene la fecha del pedido, un número de pedido y el cliente que lo hace. Las líneas de detalle contienen la clave de identificación del artículo, la descripción del mismo y la cantidad pedida. Toda esta información se desea guardar en la Base de Datos.

Existen artículos que se deben vender en conjunto, es decir, el usuario final para poder utilizar un artículo necesita de otro, por lo que se deben proporcionar ambos. No debemos, en este caso, vender piezas sueltas.

Se desea también llevar un control del inventario de artículos. Para ello es necesario conocer el nivel mínimo de existencia, para que en caso de ser necesario, ya sea en forma automática o manual, con la información de la base de datos se genere un reporte indicando los pedidos que se deben realizar a nuestros proveedores.

La operación más importante en la organización es el manejo de los estados de cuenta de nuestros clientes, mensualmente se les hace una notificación

de este aspecto. Por otra parte, se pretende que el departamento de ventas y compras pueda obtener de la base de datos:

- Reportes semanales de ventas por tipo de producto, cliente, fecha.
- Estimaciones de ventas en base a las ventas del mes anterior.
- Generación de pedidos a tiempo a nuestros proveedores.
- Listas de inventario de productos.
- Identificar pedidos de piezas sueltas, para productos que se deben vender en conjunto con otros.

En la empresa se manejan alrededor de 10000 pedidos diarios, por lo que es importante considerar un buen diseño de la base de datos, no solamente para mantener la integridad necesaria de los datos, sino también para que las aplicaciones y consultas del departamento de ventas y compras se realicen con un excelente tiempo de respuesta.

EJERCICIO 5: Sistema de Administración Escolar

La Universidad Héroes de América , UHA, tiene un sistema de administración escolar que esta hecho en base a manejo de archivos planos. La UHA ha adquirido equipo de cómputo del más moderno y quiere sacar el mayor provecho de éste. Para comenzar, se he decidido diseñar un nuevo sistema de administración escolar, pero para ello se plantea diseñar la Base de Datos.

Para esto se han proporcionado los siguientes requerimientos:

1. Las inscripciones se llevan a cabo semestralmente, cada semestre esta identificado por el año y el semestre (ej: 92-1, 92-2, 93-1, etc.). Por cada semestre es necesario conocer la fecha de inicio y finalización, esto para poder emitir constancias de inscripción.

2. La UHA cuenta con 9000 alumnos en promedio, cada uno es identificado por un número de cuenta, ademas se desea conocer su nombre, su dirección(calle, número, colonia y código postal), su teléfono, el nombre de su tutor, el número de créditos cursando en el semestre, el número de créditos acumulados, su promedio y el porcentaje de avance de su carrera.

3. Se imparten 10 carreras diferentes identificadas mediante una clave, de las cuales se necesita conocer su nombre, el total de créditos para aprobar la carrera, el costo de inscripción a la carrera, el total de alumnos inscritos en la carrera actualmente y el número de semestres en el que se cursa la carrera.

4. Para cursar una carrera se deben de aprobar de 40 a 50 materias (dependiendo de la carrera), algunas de las materias son comunes a varias carreras. El número de materias diferentes que se imparten son 300, las cuales están identificadas por una clave; para ellas se desea conocer su nombre, la cantidad de créditos que aportan, el total de inscritos en cada materia por semestre y el número de profesores que la imparten.

Las materias son clasificadas para determinar el costo por cursar cada una

de ellas, las materias más caras son las que requieren uso de laboratorio y prácticas profesionales y las más baratas son las materias introductorias de los primeros semestres.

5. El costo de cursar materias en un semestre esta determinado por el costo de las materias que se cursan más una cuota de inscripción semestral fijada antes de comenzar el proceso de inscripción.

6. Para impartir estas materias, la UHA cuenta con una planta docente de 150 profesores, cada uno de ellos identificados por su RFC, además se requiere conocer su nombre, su dirección, su teléfono y la cantidad de materias que ha impartido en cada semestre, así como una lista de todas las que puede impartir, esto para poder tomar en cuenta profesores cuando alguno se da de baja. Cada profesor puede impartir desde 1 hasta 10 materias por semestre.

7. Cada inicio de semestre se entrega a los alumnos una Historia Académica en donde se presentan las materias que curso en cada semestre, la calificación que obtuvo, el profesor con quien tomo la materia, el número de semestres que lleva inscrito en la carrera (para determinar elementos fosilizados) y su porcentaje de avance en la carrera.

8. La UHA cuenta con 50 salones y 10 laboratorios identificados mediante una clave, en los cuales se imparten las materias, se pretende generar un horario para cada uno de los salones y laboratorios en donde se especifique las materias que se imparten en el, así como la hora y el profesor que las imparte, esto con el propósito de pegar dicho horario en la puerta del salón.

9. Para atender las llamadas telefónicas que se hacen a los alumnos, se necesita conocer, para cualquier alumno, el salón o laboratorio donde se puede localizar en horario de clases.

11. La oficina de Atención a alumnos proporciona servicios para emitir documentos como: constancias de inscripción, constancias de promedio y avances, constancias de terminación de estudios, etc., además proporciona servicios de cambios de calificaciones

12. La oficina de Exámenes profesionales necesita información para determinar las materias que ha cursado un alumno y el número de veces que las ha cursado, calificaciones, semestres en los que ha estado inscrito, etc.

13. En esta primera etapa no se requiere manejar la información de exámenes extraordinarios, coordinadores de carrera ni cursos intersemestrales.