



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MODELADO DE BASES DE DATOS RELACIONALES APLICADO
AL SISTEMA DE CRÉDITO EXTERIOR PARA EL GOBIERNO
FEDERAL

REPORTE DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A :

NOMBRE DEL ALUMNO

SANTA MARISELA CORTÉS SANDOVAL

TUTORA

M. EN C. MARÍA GUADALUPE ELENA IBARGÜENGOITIA GONZÁLEZ

2007





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Datos del alumno:

Apellido paterno: Cortés
Apellido materno: Sandoval
Nombre(s): Santa Marisela
Teléfono: 57-32-28-16
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría

Datos del tutor:

Grado: M. en C.
Nombre(s): María Guadalupe Elena
Apellido paterno: Ibarguengoitia
Apellido materno: González

Datos del Sinodal 1:

Grado: Dra.
Nombre(s): Amparo
Apellido paterno: López
Apellido materno: Gaona

Datos del Sinodal 2:

Grado: Dra.
Nombre(s): Hanna
Apellido paterno: Oktaba
Apellido materno:

Datos del Sinodal 3:

Grado: M. en C.
Nombre(s): Javier
Apellido paterno: García
Apellido materno: García

Datos del Sinodal 4:

Grado: L. en C.C.
Nombre(s): Manuel Alberto
Apellido paterno: Sugawara
Apellido materno: Muro

Datos del trabajo escrito:

Título: Modelado de bases de datos relacionales aplicado al sistema de crédito exterior para el gobierno federal
Subtítulo:
Número de páginas: 39p
Año:2007

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá:
Ofelia Sandoval Medina

A mis hermanos:
Julián, Estela, José y María Elena

A mis sobrinos:
Edgar, Linda, Josué, Vicky, José Antonio, Itza y Odeth

A mis amigos y profesores por todo su apoyo y cooperación.

A Mayté:
Por su amistad y apoyo infinito para lograrlo.

A Elisa:
Por su insistencia y apoyo.

A Bety:
Gracias por su amistad y apoyo.

A Jaime:
Por su apoyo y tiempo.

A Connie:
Por su apoyo.

A Lupita:
Mi directora, por su tiempo, confianza y paciencia.

A Amparo:
Mi sinodal por enriquecer este trabajo con sus observaciones, por su apoyo, paciencia y tiempo.

A Hanna, Javier y Manuel
Mis sinodales, por enriquecer este trabajo con sus observaciones.

ÍNDICE

	Página
Introducción	1
Capítulo 1 Planteamiento del problema	3
1.1 Contrato y Líneas de Préstamo	5
1.2 Líneas de Crédito	7
1.3 Amortizaciones	8
1.4 Gestión de pagos y cobros	9
Capítulo 2 Modelado de la base de datos del sistema de crédito exterior	10
2.1 Análisis de los requerimientos	10
2.2 Diseño de la base de datos	11
2.2.1 Modelo lógico	11
2.2.2 Modelo físico	23
2.3 Creación de la base de datos	27
2.3.1 Instancia	27
2.3.2 Arranque de la instancia	27
2.3.3 Creación de una base de datos	28
2.4 Diseño y construcción de módulos	33
2.5 Pruebas	34
2.6 Liberación	34
Flujo Operativo	36
Conclusiones	37
Glosario de términos	38
Bibliografía	39

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este reporte de experiencia profesional es mostrar la experiencia relativa a la “construcción de la base de datos para un sistema de cómputo complejo”. En razón de las cláusulas de confidencialidad no se podrá usar el nombre real del sistema. Estimo interesante mostrar cómo se realizó el modelado de la base de datos del sistema de crédito exterior para el gobierno federal, debido a la complejidad que tienen las reglas del negocio.

Se efectuó el análisis, diseño y construcción de la base de datos para un sistema de crédito exterior que controla los préstamos que obtiene el gobierno federal a través de los organismos financieros internacionales para apoyar algunos de los programas o proyectos gubernamentales.

Cada uno de los préstamos que obtiene el gobierno tiene sus propias condiciones, como las tasas de interés que se aplicarán, el tipo de tasa, las comisiones, impuestos y los tiempos en que el gobierno podrá liquidar el préstamo. Una vez que el gobierno federal obtiene estos, los destina a los programas sociales del gobierno, a la educación, y a los gobiernos estatales. Los préstamos se otorgan a las secretarías de estado, institutos, gobiernos estatales u otros organismos.

Un reto del sistema es el control de las distintas monedas que se manejan, ya que el préstamo puede desembolsarse en una moneda, pero el pago puede hacerse con otra moneda y el control que se lleva sobre el préstamo puede estar en una moneda distinta.

Se requiere un control exacto de ambas carteras, del capital, intereses, comisiones e impuestos de acuerdo con las condiciones del crédito.

En la cartera pasiva y activa se aplican las mismas condiciones que estipula el organismo financiero internacional. Los cálculos de intereses, comisiones e impuestos requieren tener un saldo insoluto por separado, para tener un control muy detallado. La conciliación de ambas carteras, el estado de cuenta que envía el organismo financiero internacional y la cartera pasiva, deben ser iguales. Los vencimientos de capital ya están establecidos en las condiciones del préstamo.

Posteriormente, cuando se quiere realizar el pago, el gobierno federal tiene que emitir reportes con algunos días de anticipación para que se prepare la tesorería y realizar este pago en la moneda solicitada por el organismo financiero internacional.

Al realizar los pagos lo primero que se cubre son los impuestos de las comisiones y después los impuestos de los intereses, posteriormente se pagan las comisiones, intereses y por último, el capital.

La construcción del sistema requiere conocimientos financieros, matemáticos y de computación para aplicarlos en la construcción del sistema.

En el desarrollo de este sistema ejerzo el liderazgo del proyecto. Las actividades que realizo se relacionan con el análisis de requerimientos, elaborar las especificaciones de los productos que se realizaran y el plan de trabajo para solicitar la cantidad de personal que se requiere.

Realizo el diseño de la base de datos y posteriormente asigno, al personal a mi cargo las actividades que deben desarrollar de acuerdo a los tiempos del plan de trabajo. Apoyo cualquier duda técnica que requieran, además realizo la programación de algunos productos. En este reporte incluyo algunas sugerencias para el diseño de bases de datos.

Este trabajo será de utilidad para las personas que requieran realizar un sistema. La metodología utilizada para el modelado de la base de datos es la de Oracle.

Mi experiencia de 10 años desarrollando sistemas con productos y la base de datos de Oracle, me llevaron a iniciarme como programadora, posteriormente como analista y después como líder de proyecto. Trabajé en consultorías que desarrollaron sistemas a empresas privadas y públicas, así como a Oracle de México.

Entre las empresas que he participado están Televisa, Telmex, Sysde S.A. de C.V., laboratorios Glaxo S.A. de C.V., Solusistemas S.A. de C.V., Quick Learning A.C., McDonald's, Nacional Financiera S.N.C, PEMEX y PEMEX Corporativo y otras.

La estructura de este reporte de experiencia profesional es:

Capítulo 1 Planteamiento del problema

En este capítulo se explican las necesidades del sistema, para manejar el control de los préstamos que obtiene el gobierno federal a través de los organismos financieros internacionales para apoyar algunos de los programas o proyectos gubernamentales.

Capítulo 2 Modelado de la base de datos del sistema de crédito exterior.

En este capítulo se define la arquitectura técnica de la base de datos. Las decisiones que se tomaron para elaborar los modelos lógico y físico, la normalización de las tablas con los diagramas resultantes. Además se mencionarán algunas experiencias prácticas para el diseño de la base de datos.

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La institución financiera que tiene a cargo el control del crédito exterior determinó que necesitaba un sistema para poder manejar los préstamos provenientes de los OFI's (Organismos Financieros Internacionales), debido a que el manejo hasta el momento era de manera manual, teniendo una persona por cada OFI (Organismo Financiero Internacional) para llevar el control sobre los préstamos. Además en una auditoría se hizo la observación de que no existía un sistema donde se pudieran dejar los registros magnéticos de los cálculos que se hacen diariamente. Por lo tanto se solicitó el desarrollo del sistema de crédito exterior.

Se organizaron algunas reuniones con el departamento de sistemas para determinar la estructura que se utilizaría y quienes lo realizarían, se tomó la decisión que debería implementarse en Oracle, ya que se contaban con las licencias necesarias y la mayor parte de los sistemas con los que cuenta la institución están hechos con esta base de datos, en el sistema operativo Unix.

Posteriormente se organizaron reuniones con los usuarios para realizar el análisis de los requerimientos. Para poder hacer un diseño adecuado que atendiera los requerimientos.

En el análisis se visualizó el flujo de la información, el cual inicializa con los créditos exteriores que obtienen el gobierno federal por parte de los organismos financieros internacionales como son el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Agencia Internacional de Desarrollo(AID), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y Export Import Bank From Japan (EXIMBANK), para utilizarlos en los programas del gobierno y apoyo a organismos para financiar algunos proyectos.

Una vez adquiridos los préstamos se hace entrega a una institución financiera del gobierno encargado de hacer la distribución de los recursos a los distintos proyectos. Se registra cada uno de ellos con las condiciones del préstamo, como son la tasa de interés, comisiones que se aplicarán, los impuestos, las amortizaciones que se deben realizar en determinadas fechas de vencimiento de capital, también el pago de los vencimientos de interés, comisiones e impuestos todo esto será la deuda del gobierno federal con el exterior(cartera pasiva).

El área encargada realiza un seguimiento minucioso de los desembolsos que se hacen para no rebasar el límite de la línea de préstamo, posteriormente se asigna este préstamo a los organismos o secretarías encargadas de realizar los programas o proyectos(cartera activa) como pueden ser el programa de OPORTUNIDADES que depende de SEDESOL por lo tanto el préstamo se le hace a la secretaría, el pago de éste lo hará el gobierno federal a través de la SHCP.

Otro préstamo se puede asignar para el programa FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO para FONATUR, otro préstamo puede ser para las secretarías como son SAGARPA(Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), SEP(Secretaría de Educación Pública), SSA(Secretaría de Salud), SCT(Secretaría de Comunicaciones y Transportes), SEMARNAT(Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Naturales), etc. También a institutos como INMUJERES(Instituto Nacional de las Mujeres), INEA(Instituto nacional para la educación de los adultos), IMSS(Instituto Mexicano del Seguro Social), IPAB(Instituto de Protección al Ahorro Bancario), etc., y a los gobiernos de los estados o al Gobierno del Distrito Federal estos son los deudores de la cartera activa.

Para cada uno de los préstamos que hace el gobierno federal aplican las mismas condiciones de la cartera pasiva a la activa.

Adicionalmente se le asignan otras comisiones que resultan las ganancias del gobierno federal sobre estos préstamos.

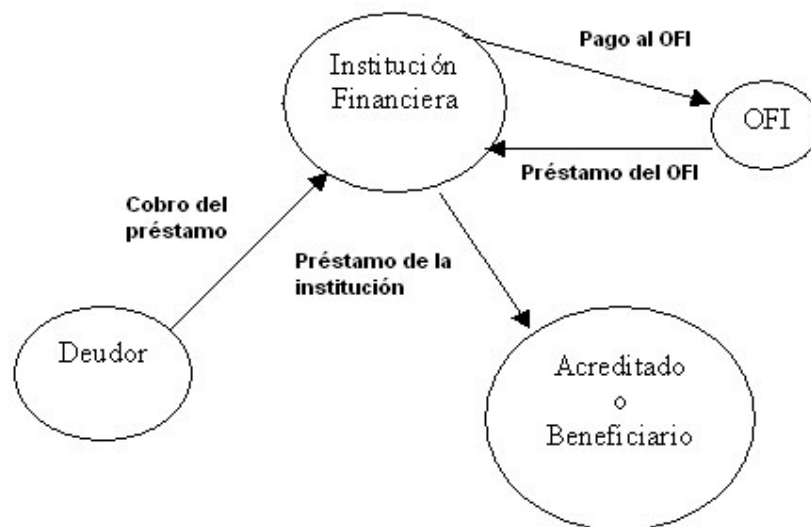


Figura 4.1 Flujo del Préstamo.

En la figura 4.1 se puede apreciar el flujo del préstamo donde el OFI (Organismo Financiero Internacional) hace el préstamo, la institución financiera lo recibe y lo distribuye a los beneficiarios o acreditados, además cobra a los deudores el préstamo dado, no necesariamente el deudor es el beneficiario o acreditado del mismo. Muchos de estos préstamos son pagados por el gobierno federal o los gobiernos estatales y los restantes por los organismos que se beneficiaron con el préstamo.

Los organismos financieros internacionales mandan sus estados de cuenta que se debe liquidar en los periodos establecidos. La institución financiera se encarga de realizar dicho pago con el dinero que cobró de los deudores.

A través de las distintas reuniones con los usuarios se va descubriendo cómo se realizan las operaciones, una vez que se tiene todo el panorama general se procede a realizar el análisis detallado. Donde se descubrió la complejidad por las distintas monedas que se manejan, debido a que el organismo financiero internacional preste en un tipo de moneda distinta a la que se tiene el control del préstamo por parte de la institución financiera y otro tipo de moneda para realizar el pago del mismo.

La institución financiera requiere que se tenga el manejo de las carteras (pasiva-activa) de manera separada.

La cartera pasiva del contrato de Préstamo es en la que el gobierno federal solicita a un OFI (Organismo Financiero Internacional) recursos que permitan financiar parcialmente un proyecto destinado al desarrollo social del país, se finca un Contrato de Préstamo que funge como el documento oficial que respalda el establecimiento de diversas líneas de crédito a favor de uno o varios Acreditados.

La cartera activa del convenio de derivación surge cuando se firma un contrato de préstamo entre la institución financiera y OFI (Organismo Financiero Internacional). Se firman convenios de derivación con los diversos acreditados o beneficiarios de los recursos provenientes de un préstamo.

1.1 Contrato y Línea de Préstamo

El documento establece cuál es el acreditado y las líneas a las que éste tiene acceso, los deudores que estén relacionados con el acreditado. Dado que los convenios hacen referencia al Contrato de Préstamo, heredan la gran mayoría de sus características; pero por línea se manejan de manera independiente los parámetros de capital, intereses y comisiones, también los acreditados y los deudores están sujetos a estos.

En el contrato de préstamo se establece varios parámetros tanto para la disposición de los recursos de las líneas, como para el pago de la deuda:

- I. **OFI.** Se refiere al Organismo Financiero Internacional que proporciona el préstamo y que en el contrato de préstamo se define como acreedor (BIRF, BID, FIDA, EXIMBANK Y AID).
- II. **Proyectos.** Es el proyecto al cual están destinados los recursos puestos a disposición de los acreditados.
- III. **Número de Préstamo.** Es el identificador que le asigna el OFI (Organismo Financiero Internacional) al préstamo en cuestión.
- IV. **Donación-Préstamo.** Se refiere a sí el préstamo es recuperable o no por el acreedor. Las donaciones se definen como préstamos a fondo perdido por lo tanto no existe pago de la deuda, ni cobranza, ni comisiones.
- V. **Tipo de Préstamo.** Aplica solamente para el caso de préstamos, recibe ésta clasificación en función a las características financieras.
- VI. **Fecha de Firma.** Se establece la fecha en la cual se concluyen las negociaciones de las características del préstamo en cuestión, la firma del contrato y el inicio de la vigencia del préstamo.
- VII. **Periodo de Disposición.** Después de la fecha de firma, se otorga un periodo en el cual el Ejecutor del proyecto financiado y la institución financiera deben gestionar ante el OFI (Organismo Financiero Internacional) las condiciones que permitan iniciar las disposiciones de las diversas Líneas de Crédito, dicho periodo inicia con la Fecha de Efectividad y concluye con la Fecha Límite de Desembolsos.
- VIII. **Fecha Límite de Compromiso de Recursos.** Durante la ejecución de los proyectos el ejecutor finca contratos con proveedores de bienes y servicios con cargo al presupuesto asignado al proyecto-ejecutor y que a su vez es elegible de ser financiado. La fecha límite de compromiso establece la fecha en la cual ya no es posible firmar dichos contratos pues la fecha límite de desembolsos está próximo.

- IX. **Fechas de Auditorias.** Durante la vigencia del proyecto-desembolsos, con una periodicidad anual se realizan auditorias físico-financieras, normalmente en el primer trimestre de cada año.
- X. **Periodo de Amortización.** Es el periodo sobre el cual se paga la deuda contraída en la modalidad que se defina en el contrato de préstamo por línea. Inicia con la Fecha de la 1^a. Amortización y concluye con la Fecha de Liquidación.
- XI. **Periodo de Gracia.** Se define como el periodo que existe entre el periodo de disposición y el de amortización (Fecha límite de desembolsos y la fecha de la 1^a. Disposición) pero puede ocurrir que los periodos de amortización y disposición se traslapen en una parte con lo cual se tiene dos casos:
- ✓ Periodos Separados. Cuando el periodo de gracia es el periodo entre la Fecha Límite de Desembolso y la Fecha de la 1^a. Amortización.
 - ✓ Periodos Traslapados. Cuando el periodo de gracia se establece entre la Fecha de la 1^a. Disposición y la Fecha de la 1^a. Amortización.
- XII. **Periodo Retroactivo.** Corresponde a un periodo de tiempo previo a la fecha de firma y que sobre el cual se considerarán los gastos que se hayan efectuado en dicho tiempo para ser presentados como gastos susceptibles de ser financiados con los recursos del préstamo.
- XIII. **Monto del Préstamo.** Dado que un préstamo puede establecer más de una moneda; esto nos obliga a definir una Línea de Crédito por moneda, así como sus respectivos montos; la moneda a la que hemos hecho referencia es a la Moneda de la Línea, pero existe otra denominación que nos permite llevar a cabo una administración adecuada de los créditos con la Moneda de Control se refiere a una denominación que permite revaluar el monto de la línea y es en la cual se lleva un control de la disposición y amortizaciones, de ésta manera se concilian cifras con los OFI's (Organismos Financieros Internacionales).
- XIV. **Tasa de Interés.** Se refiere al costo de los recursos que se ponen a disposición; la tasa de interés puede ser Fija o Variable que estará referenciada a alguna tasa de mercado líder(Ejemplo: LIBOR), también existe un margen o Spread que puede ser fijo a variable, que se agrega al valor de la tasa, con lo cual tenemos una tasa de “aplicación” para los cálculos correspondientes en el día “i”.

Tasa de Aplicación = Tasa de interés + Valor Spread

Es importante mencionar que el OFI (Organismo Financiero Internacional) puede condonar una parcialidad de estos intereses en cada vencimiento, se les denomina “Waivers”.

- XV. **Comisión de Compromiso.** Es la comisión que cobra el OFI (Organismo Financiero Internacional) por el saldo no dispuesto, esto con la finalidad de “incentivar” el rápido desembolso. Su cálculo es en base a una Tasa de Comisión, la cual puede ser variable o fija con o sin Spread (Igual que la tasa de interés).
- XVI. **Gastos de Inspección y Vigilancia.** Es una comisión que se cobra durante un periodo determinado de la vigencia del préstamo para gastos en que incurre el OFI (Organismo Financiero Internacional) para el seguimiento que se le da a los proyectos.

XVII. **Comisión de Apertura.** Dicha comisión se carga a la(s) línea(s) por la firma del contrato de préstamo.

XVIII. **Contrato de Garantía.** Junto con el contrato de préstamo se firma el contrato de garantía con el Gobierno Federal con el cual se establece que en caso de riesgo el Gobierno Federal asumirá la deuda y hará frente a los compromisos no cumplidos.

1.2 Líneas de Crédito

Son muy parecidas a las líneas de Préstamo, pero adicionalmente a las características de la línea de Préstamo se tiene:

- a) **Acreditados de las líneas de crédito.**
- b) **Deudores para cada acreditado (Matriz deudores).**
- c) **Variables de comisión de intermediación financiera.**

a) Acreditados Líneas de Crédito

Se define como **acreditado** a todo aquel que recibe los recursos de la línea de crédito establecidos mediante un préstamo. Una de las características más importantes de los acreditados es la línea de crédito a la cual van a tener acceso y el monto de ésta participación en el crédito.

b) Deudores por Acreditado

Cuando se finca un contrato de préstamo se establecen obligaciones que deben ser solventadas por la institución financiera en términos de pagos de capital, intereses y comisiones (gastos de administración financiera), dichos pagos parten de variables distintas y su manejo es independiente.

Para afrontar dichas obligaciones se establecen diversos deudores que son quienes efectivamente absorben dichos pagos (que la institución financiera les cobra) y cada uno de ellos participa en proporción a lo establecido en el Contrato de Préstamo y los Convenios de Derivación en cada uno de los parámetros que cobra el OFI.

Matriz de Deudores

La matriz de deudores, establece los porcentajes de participación de los deudores en los rubros de capital, intereses, comisión de compromiso, comisión de administración y servicio del exterior y la comisión de intermediación financiera (institución financiera) de los recursos utilizados por un acreditado, así como la participación en el impuesto al valor agregado (IVA) e impuesto sobre la renta (ISR) para los rubros que lo causen. Se tiene que tomar en cuenta que la suma de los porcentajes debe cubrir la totalidad del compromiso.

c) Variables de Comisión de Intermediación Financiera.

Esta comisión se calcula sobre el saldo insoluto de la línea de crédito, a partir de la fecha del primer movimiento que se realice sobre ésta.

Los parámetros para su cálculo varían en el transcurso de vida de la línea. Generalmente se ha aplicado un porcentaje durante los primeros cinco años y a partir del sexto año se establece otro porcentaje que es vigente hasta la liquidación de la línea.

1.3 Amortizaciones.

Se entiende como amortización al pago o disminución de la deuda contraída con una persona u organismo. Esta deuda está programada o proyectada en una tabla de amortizaciones, que son los pagos a realizar en determinadas fechas. Es importante mencionar que siempre el OFI (Organismo Financiero Internacional) es el que tiene la última palabra, es decir, él da a conocer la tabla definitiva y real de amortización. Por lo que sufre cambios o ajustes en montos y fechas de vencimiento.

Se generan dos tipos de tablas:

- ✓ La primera al momento de contratarse el préstamo que se denomina “Tabla de Amortización Teórica o Proyectada” y es el monto de la línea, y en la moneda de la línea. Esta tabla puede sufrir cambios por presentarse alguna enmienda al contrato.
- ✓ La segunda tabla es la operativa o real y se genera una vez que los recursos son dispuestos totalmente o sobre el total de lo dispuesto y es proporcionada por el OFI. Puede ser presentada con variación tanto en montos como en fechas (por enmiendas, modificaciones al monto dispuesto, prórrogas). Esta tabla operativa será la base para la aplicación efectiva del pago al OFI y para la recuperación de los recursos en forma oficial.

Se identifican los siguientes pasos para el control y generación de las tablas de amortización.

I. Tabla teórica

Se genera bajo las características del contrato de préstamo, como puede ser el monto, la fecha de la primera amortización, número de pagos, periodicidad del pago, fecha de liquidación; lo cual permite identificar las fechas y montos de los posibles vencimientos.

II. Generación de la tabla de amortización operativa o real

Dependiendo del OFI y de las condiciones financieras prevalecientes se identifican los siguientes casos:

- ✓ Por el monto de la línea de crédito o de préstamo. Cuando se conoce con exactitud el monto a pagar en cada amortización desde la firma del contrato.

En este esquema, se va construyendo el monto a pagar o cobrar en cada vencimiento, es decir, no se continua con el siguiente vencimiento hasta que se termine el actual, siempre y cuando sea antes de la fecha de corte. Si la información se conoce después de la fecha de corte comúnmente se espera a recibir el estado de cuenta para ratificar el período en que lo aplicamos.

- ✓ Dispuesto. Cuando no se conoce con exactitud el monto de cada amortización.
 - I. Por disposición
 - II. Por tramo de disposiciones
 - III. Total dispuesto.

Conforme se dispone, se prorratea el monto dispuesto en forma proporcional entre el número de amortizaciones pendientes de vencimiento.

En caso de que un préstamo tenga líneas de préstamo/crédito en distintas divisas, se construiría una tabla de amortización por cada divisa puesto que las características financieras de cada línea, que influyen en la generación de las tablas son distintas.

1.4 Gestión de Pagos y Cobros.

Para realizar los pagos a los Organismos Financieros Internacionales (OFI's) se debe contar con la información de los pagos a realizar, se requiere saber los préstamos que tienen vencimiento en determinada fecha; así como los conceptos a vencer con el monto proyectado de la fecha de corte a la fecha de vencimiento. Esto quiere decir que se requiere saber con anticipación lo que se va a pagar, se realiza una proyección del vencimiento con los valores conocidos hasta el momento de la fecha de corte.

El OFI (Organismo Financiero Internacional) envía los estados de cuenta donde contiene para cada uno de los conceptos lo que hay que liquidar y en que moneda quiere que se haga el pago.

Por otra parte la institución financiera realiza los cobros de los vencimientos correspondientes de la cartera activa de cada uno de sus conceptos, como son el capital, interés, comisiones e impuestos. Los deudores pueden realizar sus liquidaciones en monedas distintas a las que le prestaron. Posteriormente la institución hace el intercambio a la moneda que se necesita pagar. Se requiere hacer una conciliación de la cartera pasiva contra activa para que estén balanceadas ambas carteras y no tener un déficit. También se hace una conciliación de la cartera pasiva contra al OFI (Organismo Financiero Internacional).

El objetivo es contar con un sistema para tener el control de los préstamos que obtiene el gobierno federal a través de los organismos financieros internacionales para apoyar algunos de los programas o proyectos gubernamentales. Cada uno de los préstamos que obtiene el gobierno tiene sus propias condiciones, como las tasas de interés que se aplicará y el tipo de tasa, las comisiones, impuestos y en qué tiempo el gobierno podrá liquidar el préstamo.

Capítulo 2

MODELADO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE CREDITO EXTERIOR.

En este capítulo se mostrará el resultado del análisis, diseño de la base de datos y construcción del Sistema de crédito exterior.

2.1 Análisis de los requerimientos

Uno de los puntos más importantes es realizar un adecuado análisis de los requerimientos del usuario, en esta etapa se debe evitar tener ambigüedades. En muchas de las ocasiones la(s) persona(s) que están definiendo los requerimientos no tiene los conocimientos o la experiencia, por lo tanto se necesita que sean los usuarios que utilizarán el sistema los que intervengan lo más posible para que al final no se llegue a la conclusión que lo que se pidió no funciona para los usuarios finales.

Se deben programar varias reuniones, ya que en las primeras reuniones se tiene apenas un panorama general de lo que desea el cliente. A través de las reuniones se logrará conocer las reglas del negocio que son muy importantes para poder hablar el mismo idioma. Esto ayudará para acotar el alcance del proyecto tomando en cuenta el tiempo en que se requiere, el costo económico y cuánto reeditaré.

Para el sistema de crédito exterior se realizaron muchas reuniones con el usuario para poder entender las reglas del negocio la información que se obtuvo se definió en el capítulo 1.

Examinar sistemas existentes

La institución no contaba con ningún sistema que maneje los créditos exteriores por lo que en una auditoría que le realizó a la institución se hizo la observación de la necesidad de tener un sistema para contar con un almacenamiento de la información y que no se continué manejando de manera manual.

Infraestructura

Inicialmente se define con qué plataforma se desarrollará, ya que se debe saber si los desarrolladores tienen los conocimientos requeridos para el desarrollo del sistema y si la tecnología que se quiere utilizar cubre las necesidades pedidas para el proyecto. También se requiere saber con qué hardware cuenta el cliente para poder tomar la decisión, ya que muchas veces el cliente no está dispuesto a invertir en equipos, por lo tanto se debe tener muy claro el alcance del proyecto y al dar la propuesta económica y técnica del sistema dar algunas opciones. Esto ayudará a tomar una decisión al cliente.

Se solicitó que el sistema fuera cliente-servidor, con la base de datos *Oracle* ya que la institución cuenta con sistemas en otras áreas con esta base de datos y cuenta con las licencias necesarias; el sistema operativo es *Unix*, el software para el desarrollo de pantallas y reportes fue *Developer 6i* un producto de *Oracle*.

Cabe mencionar que la base de datos *Oracle* es robusta y cuenta con una metodología para el diseño de las bases de datos, puede soportar grandes transacciones, el almacenamiento de información y además cuenta con seguridad de la información.

2.2 Diseño de la base de datos

Una vez realizado el análisis se procedió a realizar los diagramas Entidad-Relación y de Datos que cumplieran con los requerimientos del usuario.

Debido a que es un sistema muy grande, consta de 67 entidades/tablas, sería muy difícil presentar los diagramas completos, por lo tanto se mostrarán solo las entidades/tablas principales en cada uno de los diagramas.

En el sistema manejador de base de datos *Oracle* se tiene *Designer* que es un producto que puede pasar de un diagrama E-R al de datos muy fácilmente. El *Designer* además presenta el tipo de dato para los campos o columnas y también genera los *scripts* para la creación de las tablas. Se tiene que tomar en cuenta que de acuerdo al sistema manejador de base de datos que se elija, contará con sus propias reglas que se deben tomar en cuenta a la hora de diseñar la base de datos.

2.2.1 Modelo lógico

La representación del modelo lógico es mediante el *diagrama entidad-relación* que está compuesto por:

- Entidades
- Relaciones
- Atributos

✓ Entidades

Una entidad es un aspecto importante el cual se necesita saber o guardar información. Una entidad es un objeto de interés para el negocio.

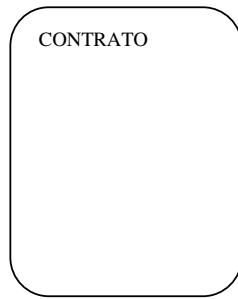
Ejemplo:

La institución financiera necesita guardar información acerca de:

OFI
CONTRATO
LINEA

Una entidad se representa en un diagrama de entidad relación por:

- ✓ Rectángulo con esquinas redondas
- ✓ Nombre único y singular, presentado dentro del rectángulo
- ✓ Nombre en mayúsculas
- ✓ Los rectángulos (entidades) pueden ser de cualquier tamaño.

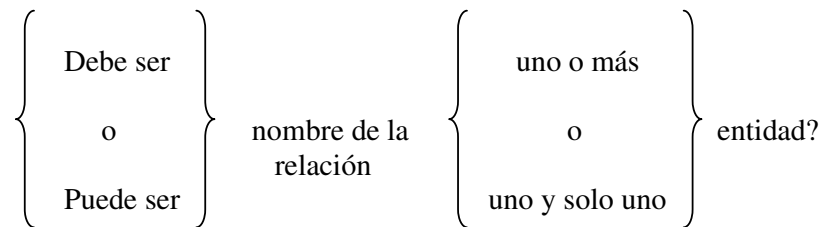


✓ **Relaciones.**

Una relación es una asociación con importancia bidireccional entre dos entidades, o entre una entidad y sí misma.

Sintaxis de la relación

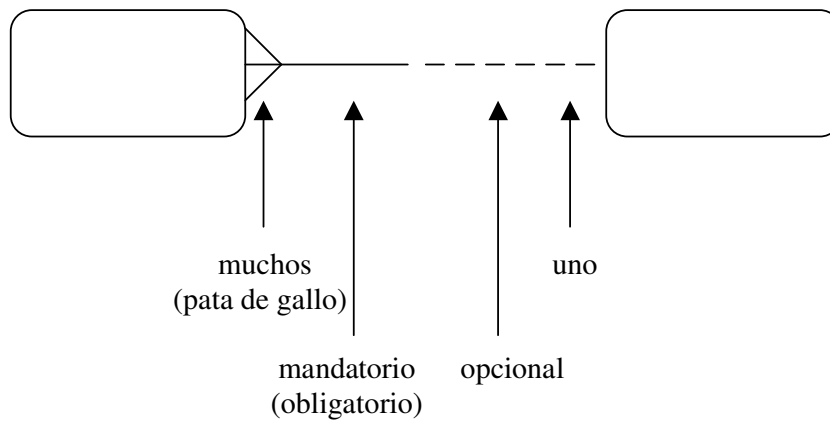
Cada entidad “X”



Ejemplos:

- Cada OFI puede otorgar uno o más CONTRATOS
- Cada OFI debe otorgar uno y solo un CONTRATO
- Cada CONTRATO puede ser relacionado a uno o más LINEAS
- Cada CONTRATO debe ser relacionado por una y solo una LINEA

Convenciones del Diagrama:



✓ **Atributos.**

Los atributos son información sobre una entidad la cual necesita conocerse o guardarse. Los atributos son características de una entidad.

Ejemplo:

Atributos en la entidad OFI son:

ID
NOMBRE_CORTO
NOMBRE

Atributos de la entidad CONTRATO son:

ID
PRESTAMO_DERIVACION
ES_VIGENTE
ES_ENMIENDA
FECHA_VALOR_ENM
FECHA_OPERACIÓN_ENM
TIPO_PRESTAMO
NUMERO
NOMBRE
COMISION_APERTURA
FECHA_INICIO_RETROACTIVO
FECHA_FIN_RETROACTIVO
FECHA_FIRMA
FECHA_EFECTIVIDAD
FECHA_LIM_COMPROM_RECursos
FECHA_LIM_DESEMBOLSOS
FECHA_PRORROGA_ADMIN
FECHA_LIQUIDACION
CONTRATO_PASIVO
FECHA_AUDITORIA

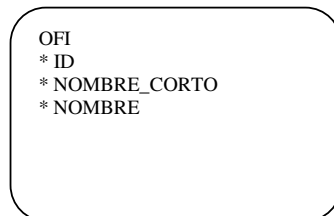
Un atributo puede ser opcional, requerido, único (llave), en formato (numérico, carácter, imagen, etc.) y longitud.

Convenciones del Diagrama:

Identificadores

- # Identificador único(llave)
- * Debe tener un valor(obligatorio)
- o Puede o no tener valor

Los atributos son nombres en singular y no incluyen el nombre de la entidad.



✓ Identificadores Únicos

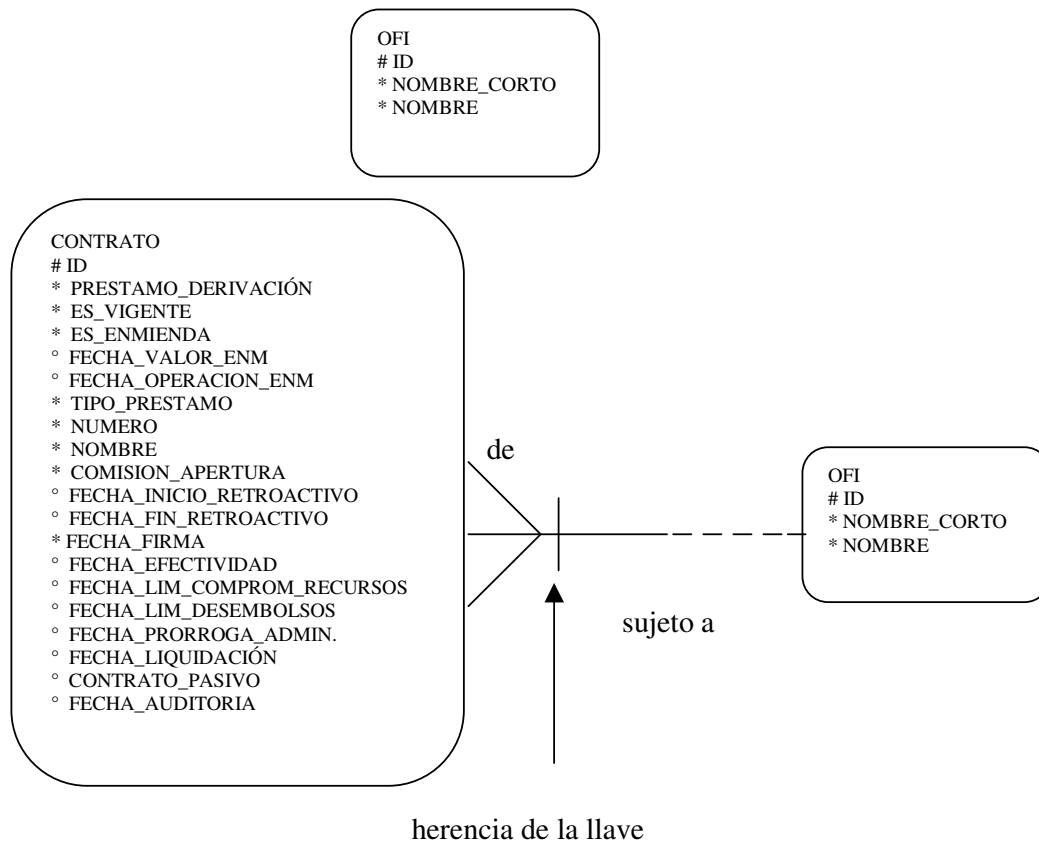
Toda entidad debe poder ser identificada en forma única. Un identificador único (UID) es una combinación de atributos y/o relaciones que sirven para identificar en forma única a una ocurrencia de la entidad.

Ejemplo:

El UID del OFI es un número

El UID del CONTRATO es la combinación del OFI y la clave del contrato que es un número

El # indica que un atributo es parte del UID de una entidad.



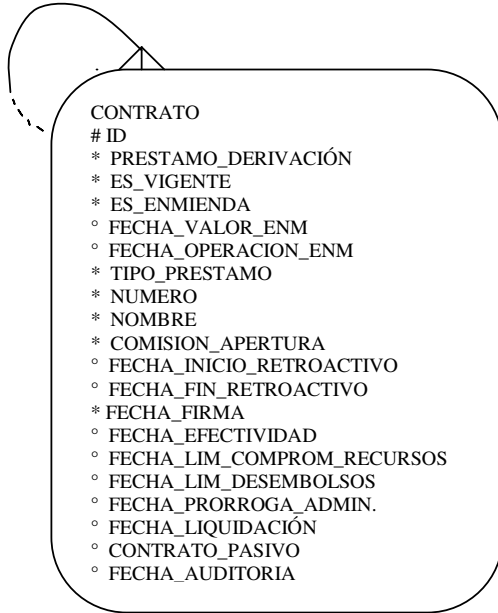
✓ Relaciones recursivas.

Una relación recursiva es una relación entre una entidad y si misma.

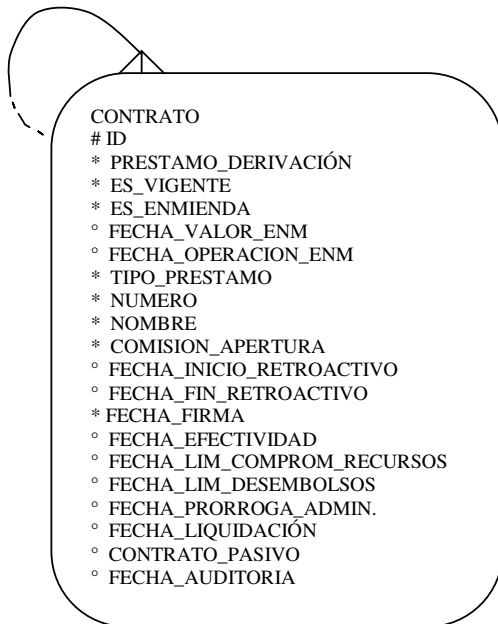
Ejemplo:

Leer la relación recursiva en el siguiente Diagrama E-R.

Cada CONTRATO puede ser relacionado por uno solo un CONTRATO



Cada CONTRATO puede ser asociado a uno o más CONTRATOS

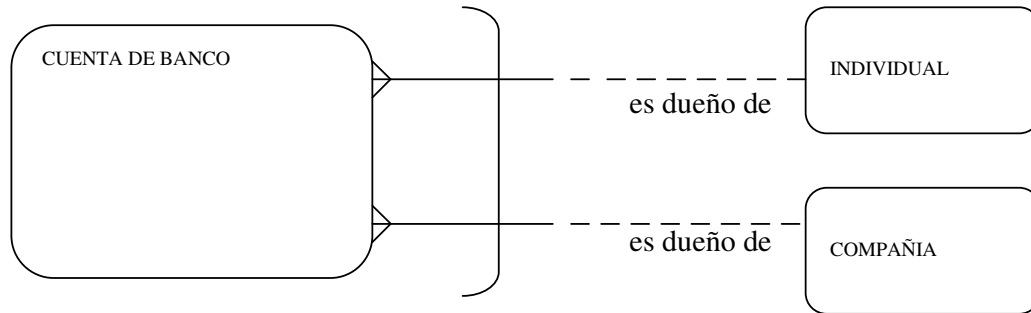


✓ **Arcos y relaciones recursivas.**

Se utiliza un arco para modelar dos o más relaciones mutuamente exclusivas desde una misma entidad.

Ejemplo:

Una CUENTA DE BANCO pertenece a un INDIVIDUO o a una COMPAÑÍA.



Cada CUENTA BANCARIA o debe pertenecer a uno solo un INDIVIDUO o debe pertenecer a una y solo una COMPAÑÍA.

Convenciones del Modelado de Arco:

- Las relaciones con un arco con frecuencia tienen el mismo nombre de relación.
- Las relaciones con un arco deben ser o todas obligatorias o todas opcionales.

A partir del análisis se determinan las entidades a crear para satisfacer los requerimientos del usuario, ya que las entidades son objetos de interés para el negocio, como se observa en el capítulo 1 el organismo financiero es el que otorga los préstamos, entonces este se convierte en entidad OFI debido a que pueden existir varios organismos y son los que deben estar relacionados con todo el proceso de los préstamos obtenidos por el gobierno federal. Para los préstamos guardamos su información en la entidad de CONTRATO, donde se relaciona con el OFI, de esta misma manera se van determinando cada una de las entidades. A continuación se explica cada entidad y su razón de ser, no se describirán los atributos.

Los nombres de las entidades se escriben en singular en esta etapa de diseño del diagrama entidad relación.

✓ OFI.

La entidad OFI se crea como un catálogo donde se pueden ingresar uno o varios organismos financieros internacionales, cuando se diseña se tiene que analizar si se crea como catálogo o una lista de valores fijos. Esta decisión se toma cuando se sabe que pueden existir varios organismos financieros internacionales.

Una sugerencia que se puede hacer al diseñar es que se trate de hacer sistemas lo más parametrizable para que se puedan ingresar, modificar, borrar, para que cuando se desee unir a otros sistemas, se pueda compartir la información y no tener tablas iguales evitando la duplicidad.

Un OFI puede estar asociado a uno u varios contratos.

✓ CONTRATO

Como se explicó en el planteamiento del problema el gobierno federal solicita financiamiento para sus proyectos a los organismos financieros internacionales, la

manera formal es a través de un contrato de préstamo y un contrato de derivación, por lo tanto la entidad que se creó para satisfacer este requerimiento es CONTRATO. Donde se ingresarán los dos tipos de contratos, no es necesario crear dos entidades ya que los atributos requeridos para registrar los contratos son iguales, esta entidad es recursiva ya que el(los) contrato(s) de derivación depende(n) o esta(n) asociado(s) al(a los) contrato(s) préstamo(s).

Uno u varios contratos deben estar relacionados a un OFI y un contrato puede estar asociado a una o varias líneas.

✓ **LINEA**

La entidad de LINEA representa el requerimiento de las líneas de préstamo y de crédito donde se diagrama la entidad recursiva ya que la(s) línea(s) de crédito depende(n) o está(n) asociada(s) a la línea de préstamo.

Una o varias líneas están asignadas a un contrato.

✓ **MONEDA**

Las líneas están asociadas a la entidad MONEDA para registrar las distintas monedas(moneda de la línea y de control) que pueden manejar.

✓ **CLIENTE**

También existe la entidad de CLIENTE donde se darán de alta cada uno de los clientes que están asociados a la línea, a su vez esta entidad tendrá a los deudores de los préstamos, ya que finalmente son clientes.

Un cliente puede estar asociado a una o varias líneas. Y una línea puede contener uno u varios tramos.

✓ **TRAMO**

Cada una de las líneas de acuerdo a la conformación del saldo insoluto puede tener uno o varios tramos donde se representan como la entidad TRAMO, que son rangos de fechas donde caerán los desembolsos que se realicen. No se pueden traslapar los rangos de fechas de los tramos y tampoco las fechas de los tramos pueden ser mayores a la fecha límite del desembolso.

Uno u varios tramos conforman una línea.

✓ **PARTICIP_CLIENTE_DEUDOR**

Tenemos una entidad de PARTICIP CLIENTE DEUDOR donde se registrará el porcentaje de participación de los deudores con respecto a los distintos conceptos financieros y los impuestos como son el ISR e IVA, la suma del porcentaje de cada uno de los conceptos nos dará un 100%. Una o varias participaciones están asociadas a un cliente, y un vencimiento puede tener uno o varios deudores.

✓ **DESEMBOLSO**

Para registrar los desembolsos de las distintas líneas se creó la entidad DESEMBOLSO, donde los desembolsos se pueden hacer los movimientos en tres distintas monedas, que puede existir la moneda de transferencia del desembolso, la moneda de la línea y la moneda de control. Las disposiciones que se realizan pueden ser en dos distintos momentos, ya que se puede conocer primero la moneda de la línea y mucho después realizar la disposición en moneda de control. Una vez realizadas las disposiciones de la cartera pasiva, se harán las colocaciones de la cartera activa para las distintas líneas de crédito y la suma de ellas darán el 100% del desembolso.

✓ **SALDO**

Cada uno de estos desembolsos genera un saldo de capital, estos saldos son utilizados para generar los intereses y las comisiones de cada uno de los conceptos financieros. Para esto se creó la entidad de SALDO, al cual también corresponde un vencimiento del concepto financiero en cuestión, pueden ser los vencimientos de amortizaciones, de intereses y comisiones correspondientes a las carteras pasivas y activas.

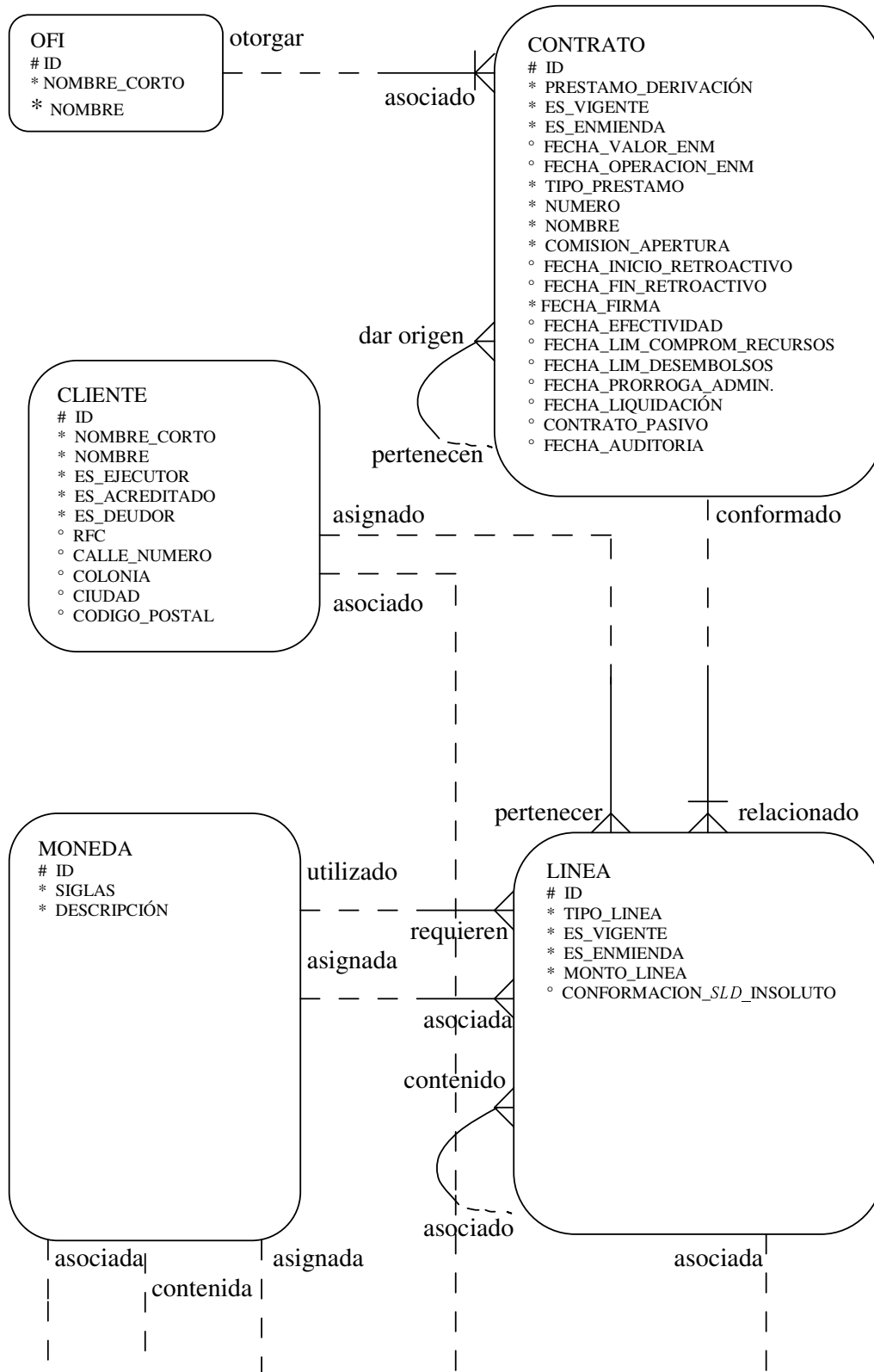
✓ **VENCIMIENTO**

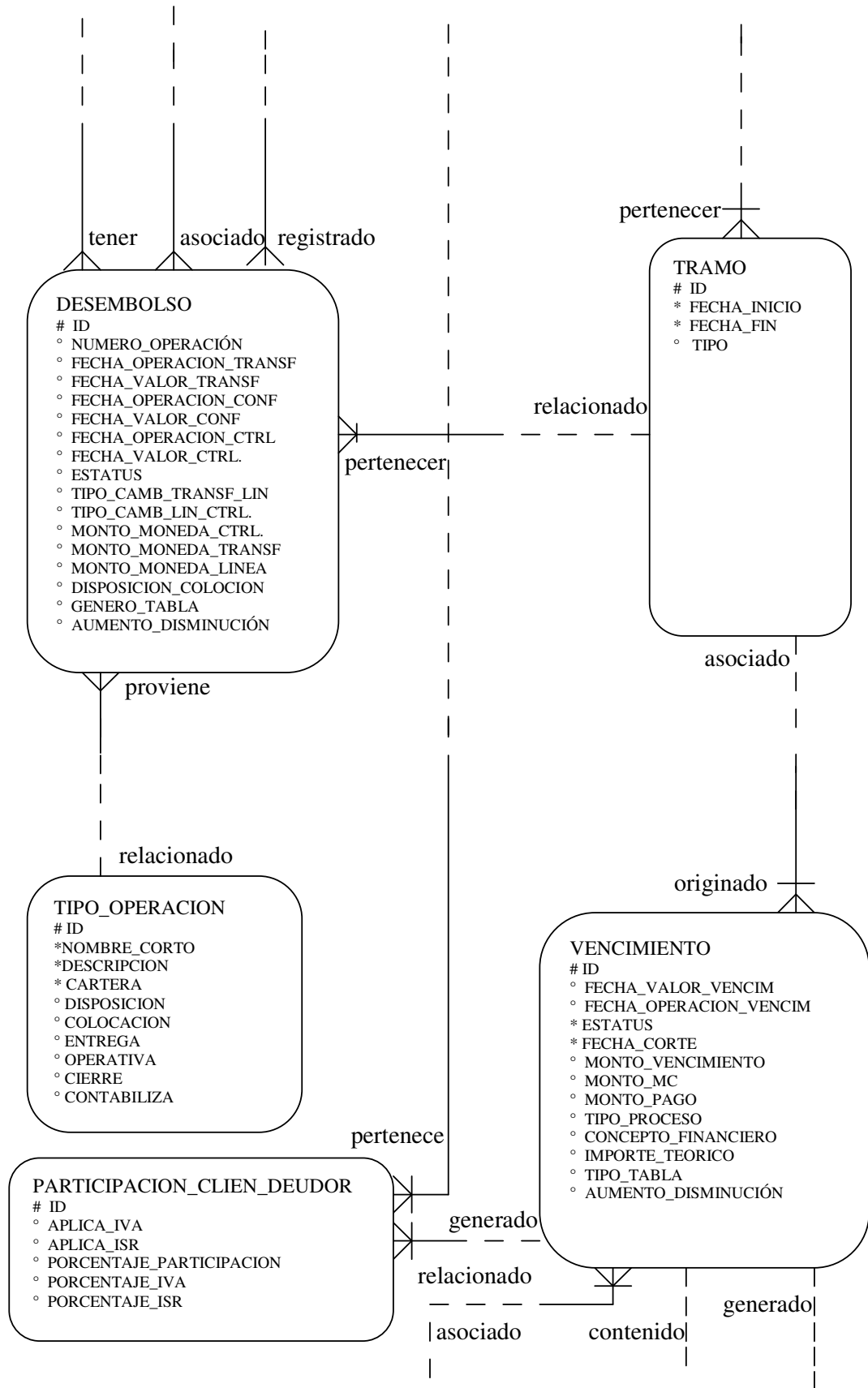
Se creó la entidad VENCIMIENTO, para la cartera activa el 100% de los vencimientos activos corresponderán al 100% de los vencimientos pasivos de esta forma se cuadran ambas carteras, posteriormente se cuadra la cartera pasiva contra el estado de cuenta del OFI por cada uno de los conceptos financieros.

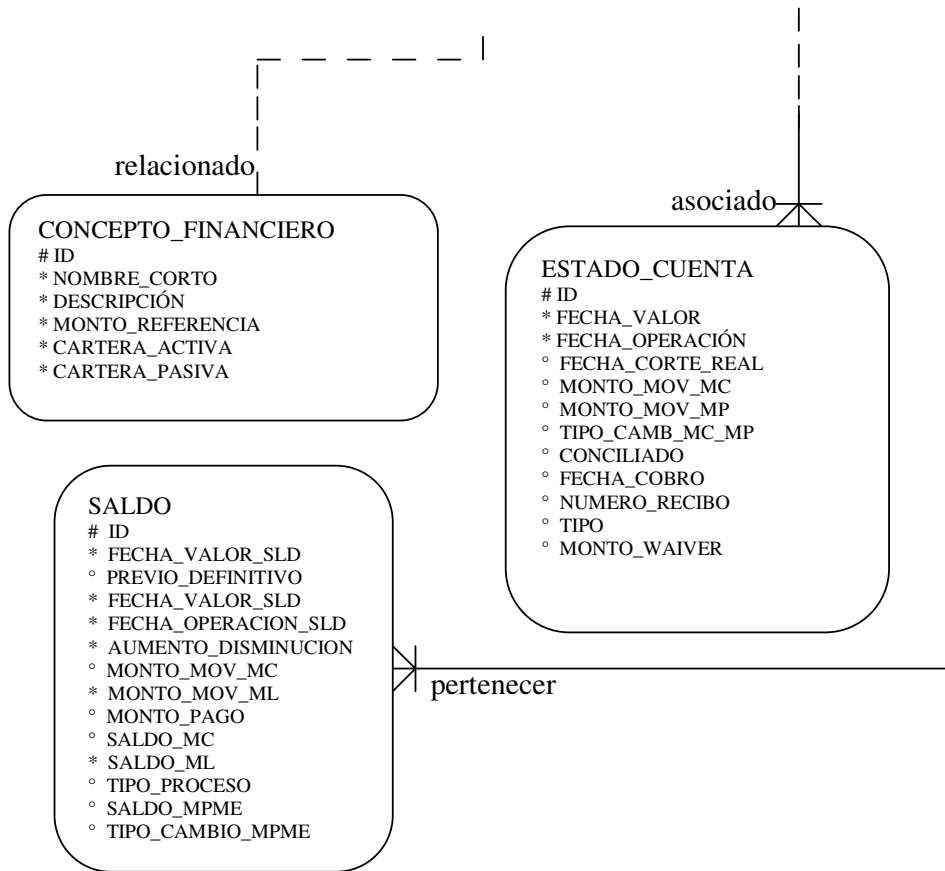
✓ **ESTADO CUENTA**

Se creó una entidad ESTADO CUENTA para registrar en que monedas se realizará el pago de cada una de los conceptos financieros, de igual manera para la cartera activa.

En la siguiente figura se presenta el diagrama E-R del sistema de crédito exterior que es el modelo lógico con las entidades descritas y algunos de sus atributos y sus relaciones.







La manera de leer o describir algunas relaciones sería de la siguiente manera:

- ✓ Cada OFI puede otorgar uno o más CONTRATOS y uno o más CONTRATOS debe(n) ser asociado(s) a un OFI.
- ✓ Cada CONTRATO puede ser conformado por una o más LINEAS y una o más LINEAS deben ser relacionadas a un CONTRATO

Cabe mencionar que cada una de las entidades están normalizadas, ya que cumplen con:

Primera forma normal: Una relación R se encuentra en 1FN si y solo sí por cada renglón columna contiene valores atómicos.

Abreviada como 1FN, se considera que una relación se encuentra en la primera forma normal cuando cumple lo siguiente:

1. Las celdas de las tablas poseen valores simples y no se permiten grupos ni arreglos repetidos como valores, es decir, contienen un solo valor por cada celda.
2. Todos los ingresos en cualquier columna(atributo) deben ser del mismo tipo.

3. Cada columna(atributo) debe tener un nombre único, también el orden de las columnas(atributos) en la tabla no es importante.
4. Dos filas o renglones de una misma tabla no deben ser idénticas.

La regla de la primera forma normal establece que no se pueden repetir las columnas en la misma tabla. No sólo no pueden existir dos campos con el mismo nombre en una tabla, tampoco deben existir dos campos que se refieran a lo mismo.

Segunda forma normal: Una relación R está en 2FN si y sólo si está en 1FN y los atributos que no son llave dependen funcionalmente de la llave primaria.

Una relación se encuentra en segunda forma normal, cuando cumple con las reglas de la primera forma normal y todos sus atributos que no son claves (llaves) dependen por completo de la llave. De acuerdo con esta definición, cada tabla que tiene un atributo único como llave, está en segunda forma normal.

Tercera forma normal: Una relación R está en 3FN si y solo si está en 2FN y todos sus atributos no primos dependen no transitivamente de la llave primaria.

Un atributo primo es el que pertenece a una llave candidato. Todos los atributos (excepto los primos) dependen directamente de una llave candidato.

Una relación está en tercera forma normal si está en segunda forma normal y no existen dependencias transitivas entre los atributos, se refiere a dependencias transitivas cuando existe más de una forma de llegar a referencias a un atributo de una relación. Todos los valores deben identificarse únicamente por la llave.

Forma normal de Boyce Codd: Una relación R está en FNBC si y sólo si cada determinante es una llave candidato.

Se agrupan todas las llaves candidato para formar una global las cuales hacen referencia a los atributos que no son llaves candidato.

Cuarta forma normal: Un esquema de relaciones R está en 4FN con respecto a un conjunto D de dependencias funcionales y de valores múltiples sí, para todas las dependencias de valores múltiples en D de la forma $X \twoheadrightarrow Y$, donde $X \leq R$ y $Y \leq R$, se cumple por lo menos una de estas condiciones:

- * $X \twoheadrightarrow Y$ es una dependencia de valores múltiples trivial.
- * X es una superllave del esquema R.

Para eliminar la redundancia de los datos, se deben eliminar las dependencias de valores múltiples. Esto se logra construyendo dos tablas, donde cada una almacena datos para solamente uno de los atributos de valores múltiples.

Como se puede observar no existen columnas repetidas en una misma tabla/entidad, tampoco existen dos campos que se refieran a lo mismo, todos campos que no son llave dependen del que es llave, no existen dependencias transitivas entre los atributos, no existe redundancia de los datos.

Si no estuviera normalizado se procedería a hacer una re-ingeniería de la base de datos para normalizarlo mediante el borrado de las columnas que estén repetidas, que contengan la misma información en más de una columna, dejando solo una columna con la información para evitar la redundancia, también se promediaría a identificar las llaves que se requieran para quitar la duplicidad de la información.

2.2.2 Modelo Físico

Una vez terminado el diagrama Entidad-Relación se procede a realizar el diagrama de Datos que es el modelo físico de la base de datos, a través de la transformación del diagrama E-R, las entidades se transformarán en tablas, los nombres se pondrán en plural y los atributos en campos.

Una sugerencia que se puede hacer de acuerdo a la experiencia, es que al diseñar las tablas de un sistema pueden poner unas siglas como prefijo al nombre para poder conformar el nombre de las tablas, esto será de gran ayuda para identificar las tablas que pertenecen al sistema. De esa manera cuando en una base de datos existen varias tablas de otros sistemas se pueda distinguir fácilmente las tablas correspondientes al sistema que se está construyendo. Un ejemplo, En el sistema de crédito exterior, se utilizó las siglas del sistema SCE para las tablas, entonces la tabla de CLIENTES queda como SCE_CLIENTES. Cabe mencionar que se pueden utilizar otra forma de identificar las tablas como por ejemplo los esquemas, pero en este reporte se está utilizando la metodología de ORACLE para el diseño de la base de datos.

Los atributos se transforman en los campos. Los nombres de los campos deben ser lo más explícitos posibles para evitar adivinar de que se trata. Este es un problema que se tiene a la hora de hacer el mantenimiento de un sistema, ya que en la mayoría de las veces ya no está la persona que lo diseñó o programó por lo tanto para las personas que requieren hacer un cambio muchas de las ocasiones es muy difícil identificar cómo se llama y para qué se utilizó ya que no se acostumbra documentar. Se debe pensar que el mantenimiento no lo hace quien construyó y conoce el sistema, sino otras personas por esa razón se debe documentar lo más posible para poder ayudar a que el mantenimiento no sea una tortura para nadie.

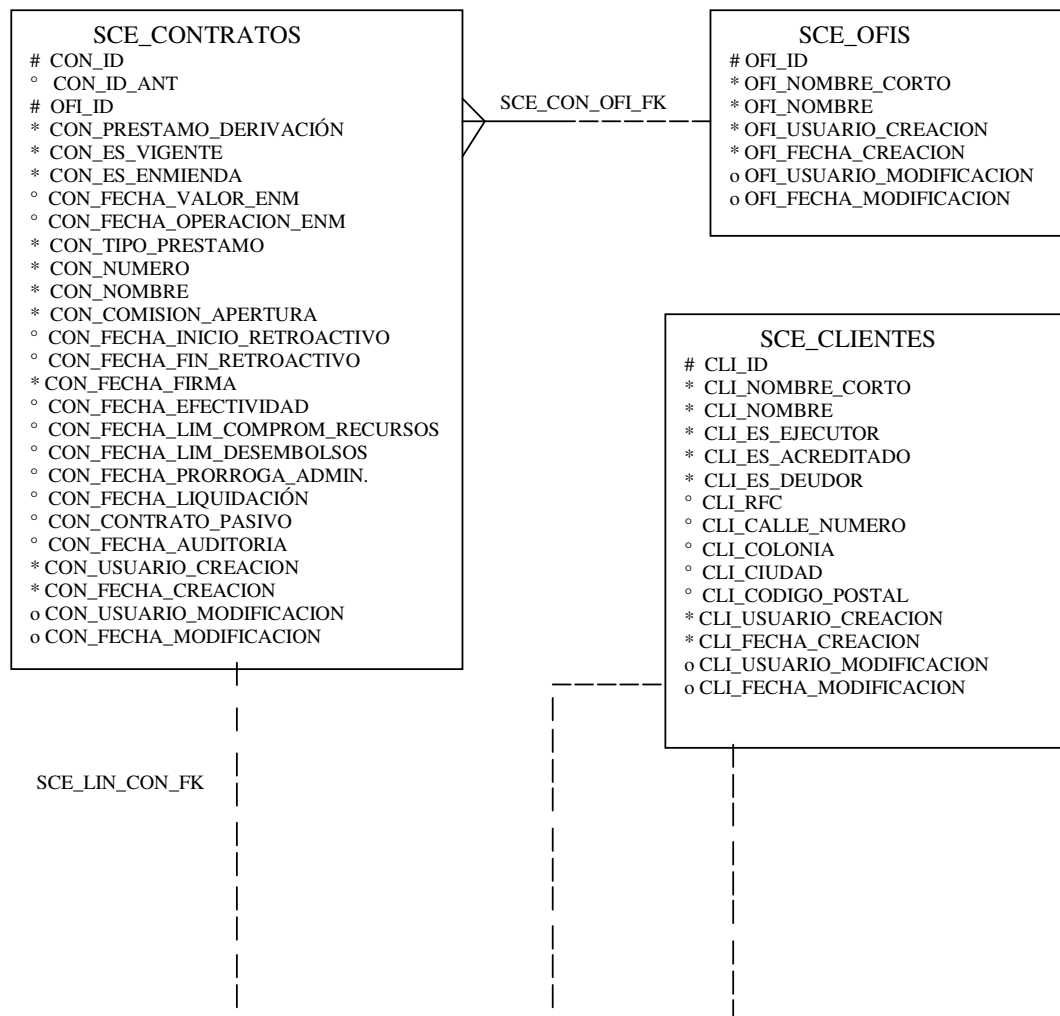
Otra sugerencia que se puede hacer a los nombres de los campos o columnas es colocar un nombre corto que haga referencia a la tabla a la que pertenece, que es de ayuda para los programadores cuando desean hacer un “join” entre dos tablas que tienen un campo que se llama igual en ambas tablas.

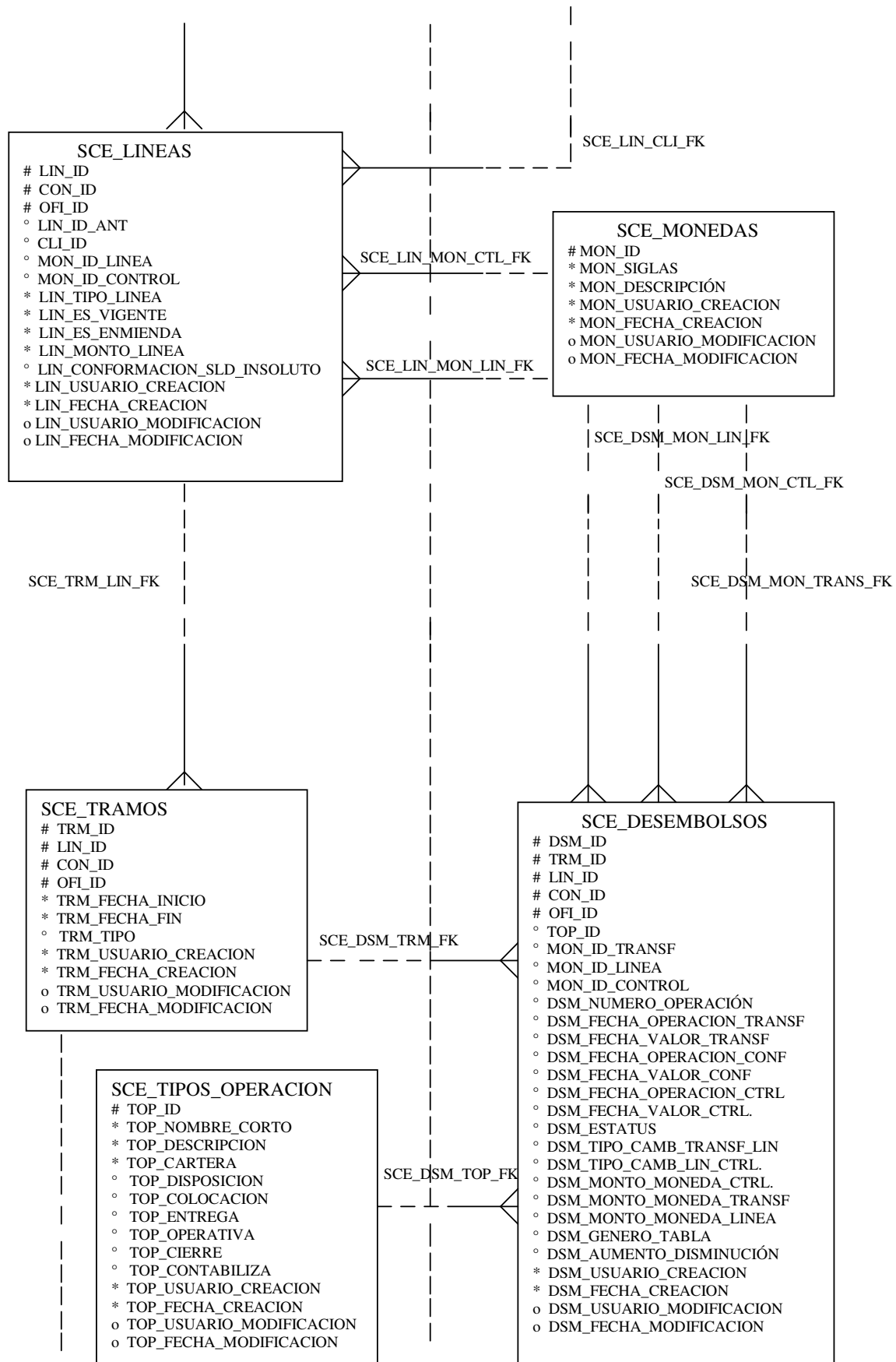
Un ejemplo podría ser en la tabla de SCE_CLIENES uno de los campos o columnas sería CLI_ID, que sería la llave primaria de la tabla, y cuando en la tabla SCE_LINEAS se tenga un campo CLI_ID que hace referencia a la columna CLI_ID de la tabla de SCE_CLIENES, significará que están relacionadas ambas tablas. De esta manera se podría dar una idea de cómo están relacionadas las tablas, para poder hacer la modificación que se requiera hacer a la base de datos.

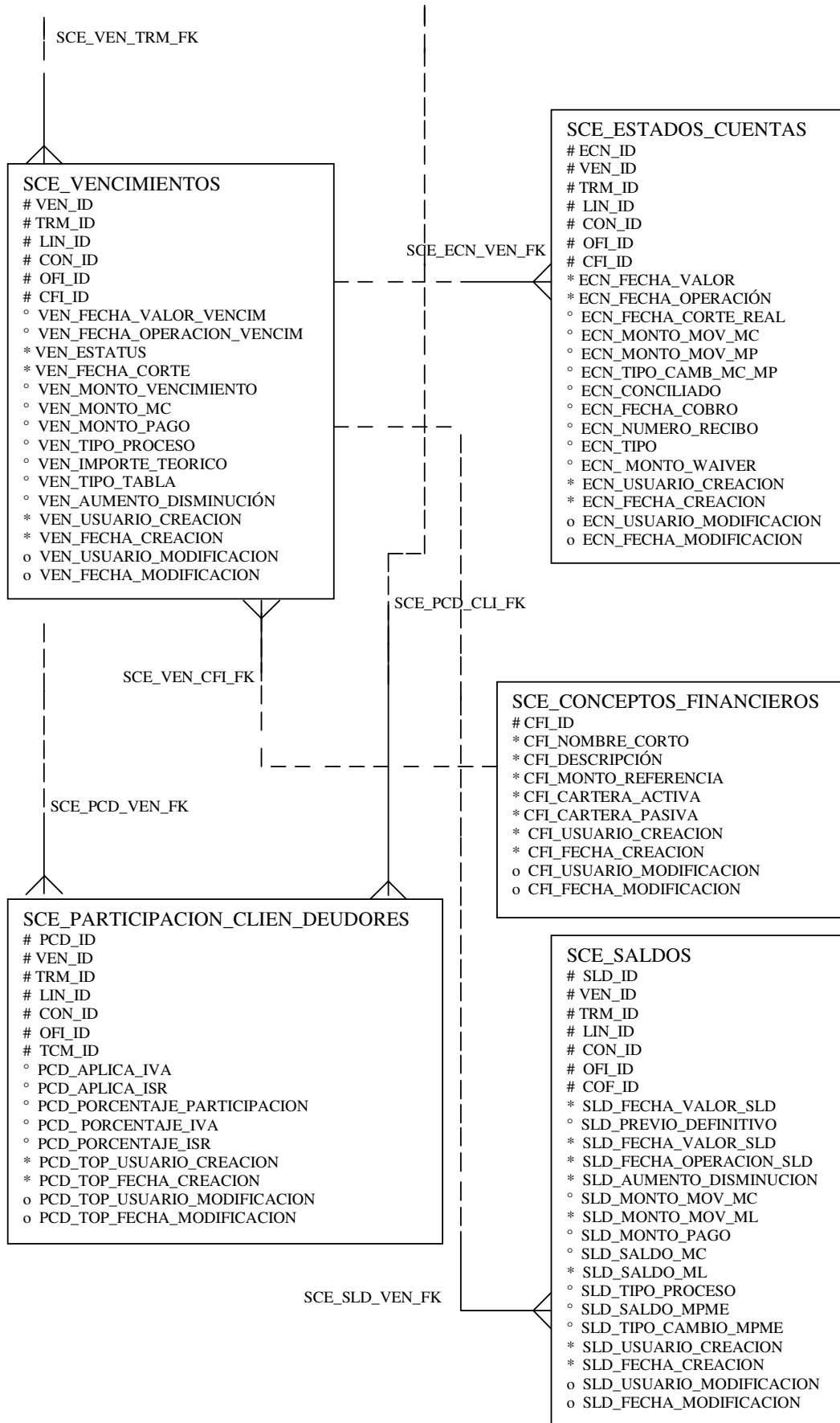
Las llaves foráneas también se representan en el diagrama con las siglas FK. Por ejemplo SCE_LIN_CLI_FK, el campo de la entidad se podría leer de la siguiente manera: es una llave foránea que pertenece a la tabla SCE_LINEAS y que hace referencia a la columna CLI_ID en la tabla de SCE_CLIENES, esto significará que cualquier valor que se ingrese a la columna de CLI_ID en la tabla de SCE_LINEAS debe existir primero en la tabla SCE_CLIENES.

Para las llaves primarias se usa el nombre corto de las tablas, como por ejemplo SCE_LIN_PK y las siglas PK, esto ayudará a identificar rápidamente cuales son las llaves primarias correspondientes a cada tabla.

El *diagrama del modelo de datos o Físico* correspondiente al modelo E-R, quedará de la siguiente manera.







Como se puede observar en la tabla SCE_CONTRATOS se tiene una llave primaria compuesta por dos columnas, ya que en el diagrama entidad relación se indicó que la llave primaria de la tabla SCE_OFIS es parte de la llave primaria de SCE_CONTRATOS.

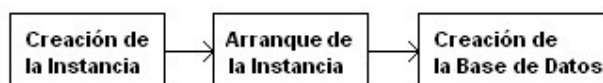
Otro aspecto importante es que en la mayoría de los sistemas existentes ya no existe información de los diagramas de los sistemas o nunca existieron, por lo tanto esto representa un problema cuando se requiere hacer alguna modificación a la base de datos.

También se puede ver que existen unas columnas o campos que no se definieron en el diagrama E-R pero en el de datos si están. Estas columnas son campos de *auditoría*, que son de gran ayuda para saber quién creó los registros como los campos de usuario y fecha de creación. Se deja como opcionales los campos de fecha y usuario de modificación, por si no se requiere guardar quién realiza los cambios al registro. Estos campos, en mi experiencia son de gran ayuda para aclarar algunas situaciones pues con estos campos se puede ver qué usuario lo realizó y cuándo.

Uno de los problemas que se tienen al utilizar los dos modelos es la sincronización, ya que el modelo lógico en muchas ocasiones no se parece al físico de la base de datos. Una de las obligaciones del responsable del análisis y diseño de la base de datos es mantener sincronizados los diagramas E-R y el de datos.

2.3 Creación de la base de datos

La creación de base de datos física la hace personal altamente capacitado que se conoce como DBA (Administrador de bases de datos). Se dará un breve panorama de cómo crear una base de datos Oracle. Se tienen que seguir estos pasos:



2.3.1 Instancia

Una instancia de *Oracle* está conformada por varios procesos y espacios de memoria compartida que son necesarios para acceder a la información contenida en la base de datos. La instancia está conformada por procesos del usuario, procesos que se ejecutan en el *background* de Oracle y los espacios de memoria que comparten estos procesos.

La sintaxis es la siguiente:

```
ORADIM80 -NEW -SID mkt -INTPWD mypass
```

Donde se han omitido los parámetros opcionales y los nombres "*mkt*" y "*mypass*" corresponden a los valores elegidos para nombrar la *instancia* y el *password* de la cuenta **internal**, que es el usuario DBA que por defecto la crea.

2.3.2 Arranque de la Instancia

Una instancia de Oracle puede ser iniciada de forma manual o automática.

La sintaxis manual es la siguiente:

STARTUP *parámetros*

Y los parámetros pueden ser:

- PFILE = *archivo_de_parámetros* Si se desea especificar una serie de parámetros de inicialización agrupados.
- MOUNT *base_de_datos* Si se desea levantar (montar) al mismo tiempo una base de datos (pero no abrirla).
- NOMOUNT No monta ninguna base de datos.
- OPEN *base_de_datos* Levanta la instancia y luego monta y abre una base de datos.
- RESTRICT Levanta la base de datos en modo restringido, es decir, sólo los usuarios que tengan el privilegio "RESTRICT SESSION" podrán acceder a ella.

La forma *automática* se realiza mediante archivos que se ejecutan de manera automática.

2.3.3 Creación de una base de datos

La base de datos de Oracle tiene una capa lógica y otra física. La capa física consiste de archivos que residen en el disco y los componentes de la capa lógica son estructuras que mapean los datos hacia estos componentes físicos.

La Capa Física

Ya se dijo que consiste de archivos físicos que se encuentran en los discos. Estos pueden ser de tres tipos diferentes:

- Uno o más *datafiles*. Los *datafiles* almacenan toda la información ingresada en una base de datos. Se pueden tener sólo uno o cientos de ellos. Muchos objetos (tablas, índices) pueden compartir varios *datafiles*. El número máximo de *datafiles* que pueden ser configurados está limitado por el parámetro de sistema MAXDATAFILES.
- Dos o más archivos *redo log* (de *deshacer*). Los archivos del tipo *redo log* almacenan información que se utiliza para la recuperación de una base de datos en caso de falla. Estos archivos almacenan la historia de cambios efectuados sobre la base de datos y son particularmente útiles cuando se necesita corroborar si los cambios que la base de datos ya ha confirmado se han efectuado realmente en los *datafiles*.
- Uno o más *control files*. Estos archivos contienen información que se utiliza cuando se levanta una instancia, tal como la información de dónde se encuentran ubicados los *datafiles* y los archivos *redo log*. Estos archivos de control deben encontrarse siempre protegidos.

La Capa Lógica

La capa lógica de una base de datos consta de los siguientes elementos:

- Uno o más *tablespaces*. Una base de datos se encuentra dividida en una o más piezas lógicas llamadas *tablespaces*, que son utilizados para separar la información en grupos

y así simplificar la administración de los datos. Los *tablespaces* pueden ocupar uno o más *datafiles*.

- El esquema de la base de datos (*schema*), el cual consiste de objetos como tablas, índices, vistas, procedimientos almacenados, *triggers*, secuencias y otros.

Para este sistema se crearon 2 tablespaces, uno para ser utilizado por los índices llamado SCE_INX y el otro para los datos con el nombre de SCE_DAT.

Creación de un Tablespace

Para crear un *tablespace* desde la interfaz de comandos, se debe escribir la siguiente sentencia:

```
CREATE TABLESPACE nombre DATAFILE 'ruta_y_nombre_del_datafile' SIZE tamaño;
```

Creación de Usuarios

Un usuario es el que va a tener acceso al sistema de acuerdo a los permisos que se le asignen podrá realizar altas, bajas, cambios y consultas.

Cuando se da de alta a un usuario basta, como mínimo, con indicar el nombre y el password de la cuenta (esquema) que se está creando. Enseguida se asigna un espacio físico al nuevo esquema dentro de la base de datos con los parámetros por defecto.

Para crear un usuario especificando las opciones adecuadas sin considerar los valores por defecto, se deberá respetar la siguiente sintaxis:

```
CREATE USER nombre_usuario  
IDENTIFIED BY password  
[DEFAULT TABLESPACE nombre_tablespace]  
[TEMPORARY TABLESPACE nombre_tablespace]  
[QUOTA [número, K o M o UNLIMITED] ON nombre_tablespace1]  
[, QUOTA [número, K o M o UNLIMITED] ON nombre_tablespace2]  
[PROFILE nombre_perfil]  
[PASSWORD EXPIRE]  
[ACCOUNT LOCK o ACCOUNT UNLOCK]
```

Donde los parámetros corresponden a lo siguiente:

- *Username*: Nombre del usuario que se está creando.
- *Password*: Clave de inicio que se le otorga al usuario. Luego él podrá reemplazarla por la que desee.
- *Default Tablespace*: Es el *tablespace* por defecto al que se conectará el usuario cada vez que ingrese a la base de datos y donde guardará todos sus objetos. Si no se especifica, entonces se conectará al *tablespace system*.
- *Temporary Tablespace*: Es el *tablespace* temporal que utilizará el usuario en todas sus conexiones.
- *Quota*: Cuota de disco (en Kilobytes o Megabytes) que le es otorgada al usuario en cada uno de los *tablespaces* a los que puede acceder. Si se indica "UNLIMITED"

entonces el usuario podrá utilizar todo el espacio que quiera dentro del *tablespace* designado.

- *Profile*: Es el nombre del perfil que ha sido asignado a este usuario.
- *Password expire*: Establece que el *password* del usuario expirará en forma automática y, por lo tanto, deberá cambiarlo al iniciar su próxima sesión.
- *Account lock (o unlock)*: Permite establecer si la cuenta debe permanecer bloqueada o no inmediatamente después de crearla.

Creación de Roles

Los Roles constituyen la forma más segura y rápida de asignar recursos a los grupos de usuarios. Es una tarea muy tediosa para cualquier DBA tener que asignar o revocar permisos a todos los usuarios, uno por uno, y es por eso que agrupando un conjunto de usuarios bajo las mismas características es posible manejar sus permisos como un grupo o rol.

Para crear roles se utiliza la siguiente sintaxis:

```
CREATE ROLE nombre_rol NOT IDENTIFIED o IDENTIFIED BY password
```

Y para asignar el rol a un usuario o para comenzar a asignar / quitar ciertos privilegios al rol se debe utilizar los comandos siguientes:

- *Grant*: Otorga privilegios a un rol (o a un usuario cualquiera) o también asigna un rol a un usuario.
- *Revoke*: Elimina privilegios otorgados previamente a un rol (o a un usuario).

Los roles o privilegios se pueden asignar varios al mismo usuario o grupo en una sola línea de comandos, siguiendo la sintaxis siguiente:

```
GRANT nombre_rol o nombre_privilegio [, nombre_rol o nombre_privilegio]  
TO nombre_usuario o nombre_rol o PUBLIC [, nombre_usuario o nombre_rol]  
[WITH ADMIN OPTION]
```

Tablas

La sintaxis cuando se crea una tabla es la siguiente:

```
CREATE TABLE nombre_tabla  
(nombre_columna tipo_columna,  
...)  
TABLESPACE nombre_tablespace  
STORAGE  
(INITIAL tamaño  
NEXT tamaño  
PCTINCREASE porcentaje  
MINEXTENTS número)
```

MAXEXTENTS *número* o UNLIMITED

);

- INITIAL: Es el tamaño en *bytes* de la extensión inicial; la primera que se crea, en el instante mismo en que se crea la tabla (aún sin datos). También se pueden utilizar las letras **K** o **M** seguidas del número para denotar *kilobytes* o *megabytes*.
- NEXT: Análogo al anterior, pero aplica a los tamaños de las extensiones posteriores.
- PCTINCREASE: Este parámetro especifica el tamaño de las extensiones posteriores a la segunda. Así como *initial* indica la extensión de la primera, *next* lo indica para la segunda y *pctincrease* es el porcentaje en que se incrementarán los tamaños de las extensiones en adelante. El valor 0 (cero) indica que todas las extensiones tendrán el mismo tamaño que lo indicado en *next* y el valor 100 que se incrementaran en un 100% con respecto a ese valor (es decir, el doble de *next*).
- MINEXTENTS: Con este parámetro se puede indicar cuántas extensiones se crearán en el momento en que se cree el objeto, todas respetando el valor de lo indicado en *initial*.
- MAXEXTENTS: Permite indicar el número máximo de extensiones que podrá tener el objeto creado.

Sinónimos

Los sinónimos son objetos del sistema que apuntan a otros objetos. Implementan **alias** a tablas, vistas, secuencias o unidades de programas. Por lo general se utilizan para esconder ciertos detalles del objeto que representan al usuario final.

Los sinónimos pueden ser públicos o privados. Los primeros son aquellos que caen dentro del esquema PUBLIC y son vistos por todos los usuarios de la misma base de datos. Los sinónimos privados se crean dentro del esquema de un usuario en particular y sólo estará visible para quienes él estime conveniente.

Sintaxis de creación de sinónimos:

```
CREATE [PUBLIC] SYNONYM nombre_sinonimo FOR [esquema.] nombre_objeto ;
```

Indices

Un índice es una estructura diseñada para obtener un acceso más rápido a los datos contenidos dentro de una tabla.

Un índice es independiente de los datos almacenados en la tabla y cuando se encuentra bien definido, es decir, cuando se forma atendiendo a la mayoría de las consultas que se harán a una tabla, reduce significativamente la búsqueda, aumentando el rendimiento.

Sintaxis de creación de índices:

```
CREATE INDEX nombre_indice ON [esquema.]nombre_tabla (columna1 [, columna2, ...])  
TABLESPACE nombre_tablespace ;
```

Secuencias

A menudo es preciso generar números en forma ordenada para implementar, por ejemplo, una clave primaria en una tabla o garantizar que esos números no se repiten y van siempre en un orden predefinido por el desarrollador (no necesariamente secuenciales).

Cuando se define una secuencia se deben indicar, como mínimo, el valor de partida (valor mínimo) y el incremento.

La sintaxis de creación de una secuencia es la siguiente:

```
CREATE SEQUENCE nombre_secuencia
INCREMENT BY número
START WITH número
MINVALUE número [o NOMINVALUE]
MAXVALUE número [o NOMAXVALUE]
NOCYCLE [o CYCLE] ;
```

Los parámetros significan lo siguiente:

- *Increment by*: Indica la cantidad de incremento de la secuencia.
- *Start with*: Es el valor de partida de la secuencia.
- *Minvalue*: Indica cuál será el valor mínimo de la secuencia.
- *Maxvalue*: Corresponde al valor máximo que puede tomar la secuencia.
- *Nocycle*: Es el valor por defecto para establecer si la secuencia deberá comenzar nuevamente a generar valores una vez que ha alcanzado el máximo.

Se presentará solo el código de la tabla para OFIS como ejemplo para tener un panorama de cómo se creó el sistema crédito exterior.

```
CREATE TABLE SCE_OFIS (
  OFI_ID NUMBER (10) NOT NULL,
  OFI_NOMBRE_CORTO VARCHAR2 (10) NOT NULL,
  OFI_NOMBRE VARCHAR2 (100) NOT NULL,
  OFI_USUARIO_CREACION VARCHAR2 (8) NOT NULL,
  OFI_FECHA_CREACION DATE DEFAULT SYSDATE NOT NULL,
  OFI_USUARIO_MODIFICACION VARCHAR2 (8),
  OFI_FECHA_MODIFICACION DATE,
  CONSTRAINT SCE_OFI_PK
  PRIMARY KEY ( OFI_ID )
  USING INDEX
  TABLESPACE SCE_INX PCTFREE 10
  STORAGE ( INITIAL 40K NEXT 40K PCTINCREASE 50 ))
  TABLESPACE SCE_DAT NOLOGGING
  PCTFREE 10
  PCTUSED 40
  INTRANS 1
  MAXTRANS 255
  STORAGE (
  INITIAL 16384
```

```
NEXT 8192
PCTINCREASE 50
MINEXTENTS 1
MAXEXTENTS 505
FREELISTS 1 FREELIST GROUPS 1 )
NOCACHE;
```

```
GRANT DELETE ON SCE_OFIS TO SCE_ADMINISTRADOR;
GRANT INSERT ON SCE_OFIS TO SCE_ADMINISTRADOR;
GRANT SELECT ON SCE_OFIS TO SCE_ADMINISTRADOR;
GRANT UPDATE ON SCE_OFIS TO SCE_ADMINISTRADOR;
GRANT DELETE ON SCE_OFIS TO SCE_COORDINADOR;
GRANT INSERT ON SCE_OFIS TO SCE_COORDINADOR;
GRANT SELECT ON SCE_OFIS TO SCE_COORDINADOR;
GRANT UPDATE ON SCE_OFIS TO SCE_COORDINADOR;
GRANT SELECT ON SCE_OFIS TO SCE_TECNICO;
```

```
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_ID IS 'Es la llave primaria de la entidad ofi.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_NOMBRE_CORTO IS 'Son las siglas del nombre del ofi.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_NOMBRE IS 'Es el nombre del ofi.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_FECHA_CREACION IS 'Es la fecha en que se creo el registro.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_FECHA_MODIFICACION IS 'Es la fecha de la ultima
modificacion que ha tenido este registro.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_USUARIO_CREACION IS 'Es el usuario que creo el registro.';
COMMENT ON COLUMN SCE_OFIS.OFI_USUARIO_MODIFICACION IS 'Es el usuario que modifiko la
ultima vez el registro.';
```

Como se puede observar las columnas tienen comentarios para saber de que se trata cada una, se tiene los permisos de SELECT, UPDATE, DELETE, INSERT para algunos de los roles, esto se debe a que no todos los usuarios pueden ver todas las tablas, solo ciertos roles como el Administrador y Coordinador, que son los que administrarán el sistema.

2.4 Diseño y construcción de módulos

Teniendo construida la Base de Datos, los módulos son programas que la explotan.

Es la construcción del sistema en si, donde los diseñadores utilizan el modelo de datos del sistema tomando en cuenta la arquitectura técnica, para poder diseñar la arquitectura de los módulos, explicando la funcionalidad y los detalles técnicos de cada una de las pantallas. Los programadores utilizan principalmente la documentación del diseño para poder construir el código de la aplicación.

En el sistema se utilizó **developer 6i** para el desarrollo de las formas o pantallas y reportes, para los módulos se usó **sql plus y pl*sql** debido a que la institución cuenta con las licencias de estos productos. Se crearon 49 pantallas o formas, 13 reportes, 6 procesos, 15 funciones y 5 packages, para el sistema de crédito exterior.

Una sugerencia para poner los nombres a los productos es poner las siglas del sistema y agregar una **f** para formas, una **r** para reportes y una **p** para procesos, posteriormente se puede enumerar consecutivamente, esto será de ayuda para poder identificar rápidamente los productos pertenecientes al sistema. Por ejemplo para el catálogo de ofis, seria scef0001.

Cabe señalar que por cada uno de los productos existe una especificación, que se usa de base para programar lo que se requiere y la funcionalidad debe tener. Esto es de gran importancia

ya que se firma este documento con los usuarios y esto nos ayudará a no tener problemas de que el proyecto se pueda alargar, o que el usuario pida cosas que no existen en la especificación. Si se requieren otras funcionalidades adicionales se puede modificar el alcance del proyecto y el costo del mismo, pero todo debe estar por escrito para evitar dolores de cabeza posteriores.

2.5 Pruebas

Las pruebas a los productos se desarrollaron en dos etapas, las llamadas pruebas unitarias y pruebas integrales.

Las unitarias las realiza el área de informática de la institución basándose en las especificaciones definidas para cada uno de los productos. Una vez que se da el visto bueno del área de informática se procede a realizar las pruebas integrales que las realizan los usuarios responsables del proyecto. Con el visto bueno se procede a liberar a producción.

2.6 Liberación

Antes de liberar se tiene que contar con la documentación para producción que es un manual de operación producción donde se define la manera de instalación del sistema, se describen todos los productos, el horario de servicio, cada cuando se realizarán los respaldos de la información, la instancia dónde se instalará, los responsables del sistema, los lenguajes que se utilizaron para el desarrollo, el software de la base, requerimientos de hardware y de software, la seguridad de la aplicación. Si el área encargada de producción deberá ejecutar algunos procesos se debe de decir cómo y cuándo se deben hacer.

La documentación debe existir en cada una de las etapas. Se debe tener la documentación para usuarios, la técnica y de entrenamiento. La documentación también incluye el texto de ayuda en línea en la aplicación.

Entrenamiento

Se entrena a los usuarios finales y a los administradores del sistema nuevo. La capacitación para administradores incluye la que se da a los usuarios, para que estos puedan auxiliarlos.

Soporte post-implantación.

El objetivo principal de soporte post-implantación es monitorear y responder a los problemas del sistema reportados, posteriormente se corrigen los errores y problemas de rendimiento, además de evaluar el sistema en producción para poder planear algunas mejoras al sistema.

Todo esto se realizará durante el periodo de garantía que se establece en el contrato con el cliente, por lo regular son 3 meses de garantía.

FLUJO OPERATIVO

- ✓ El Organismo Financiero Internacional manda un documento con las condiciones del contrato para el préstamo
- ✓ La institución financiera captura en el sistema las condiciones del contrato como la fecha de firma, la fecha límite del desembolso, el tipo de tasa que se aplicara para comisiones e intereses, estos son los parámetros del sistema de crédito exterior con los cuales el sistema podrá calcular diariamente los intereses, comisiones, vencimientos de capital e impuestos.
- ✓ Una vez que se realiza los desembolsos, estos se capturan en el sistema de crédito exterior, el aviso de los desembolsos los realiza otra área que se llama Flujo de fondos, en el sistema de crédito exterior se corren varios procesos diariamente para realizar los cálculos.
- ✓ Posteriormente el área usuaria genera sus reportes de cobro con 15 días hábiles de anticipación al vencimiento a los deudores, y también genera reportes para realizar los pagos al organismo financiero internacional estos los envía al área de flujo de fondos, que es la que se encarga de recibir los cobros a los deudores y después le paga al OFI, una vez realizados los pagos, avisa para que se capture en el sistema de crédito exterior, el tipo de cambio que se utilizó y en que tipos de monedas se cobro y se pago para que se registre.

CONCLUSIONES

En este reporte se describe la experiencia profesional en el modelado de la base de datos del sistema de crédito exterior.

El sistema de crédito exterior se encuentra funcionando actualmente en una institución financiera según lo planteado en el capítulo 1.

Se realizó el modelado de bases de datos que es importante para la realización de un sistema. Basándose en un análisis adecuado y se plasma en los diagramas el sistema.

Se presenta el modelado de datos para dar solución al problema de controlar los préstamos del país como se refleja en el segundo capítulo.

Esta experiencia se puede aplicar a otros sistemas que se desee modelar la base de datos pues se incluyen algunas ideas surgidas de la experiencia en el diseño, a través de 10 años de trabajar con la base de datos Oracle.

Al sistema se le puede seguir adicionando nuevos módulos sin ningún problema, como el módulo de prepago, moras y posteriormente se requiere que se le adicione la parte contable y de flujo de fondos. Para esto se requiere hacer interfaces con otros sistemas.

Los conocimientos de matemáticas, finanzas y computación que adquirí en la carrera fueron fundamentales para poder dirigir este sistema. Motivo por el cual recomiendo que en la carrera de Actuaría se imparta modelado de base de datos.

Antes del sistema, el área usuaria contaba con 13 personas para tener control de los préstamos pasivos y activos de manera manual, una vez que el sistema se puso en producción el área solo tiene tres personas, esto resulto benéfico para la institución al reducir el gasto de la nómina.

El haber participado en este sistema es satisfactorio, ya que es algo palpable, que se está utilizando y sirve a nuestro país, ya que se pueden controlar los préstamos que realizaron los organismos financieros internacionales al gobierno federal para continuar apoyando nuevos proyectos.

GLOSARIO DE TERMINOS

Conceptos Básicos.

❖ **Dato**

Conjunto de caracteres con algún significado, puede ser numéricos, alfabéticos, alfanuméricos o de fecha.

❖ **Información**

Conjunto ordenado de datos los cuales son manejados según la necesidad del usuario.

❖ **Campo**

Unidad más pequeña a la cual uno puede referirse en un programa.

❖ **Tipos de datos**

Se indica si son de tipo entero, flotante, carácter, binario, etc.

Los tipos de datos varían de acuerdo a los datos que se quieren guardar, pero se debe de especificar si permiten nulos o no.

❖ **Registro**

Colección de campos de iguales o de diferentes tipos de datos.

❖ **Tablas**

Formada por campos o atributos(columnas) y registros o tuplas(filas).

La sugerencia para los nombres de las tablas es que deben ser sin abreviaciones, así como las columnas para no estar adivinando como se llama.

❖ **Llave primaria**

Es el atributo o conjunto de atributos que identifican de manera única a un registro.

❖ **Llave extranjera o foránea**

Son llaves que son compartidas por dos tablas para lograr una relación entre ellas.

❖ **Índices**

Los índices mejoran el desempeño de las consultas.

Cuando se realizan consultas siempre por columnas que no son la llave primaria son más lentas, por lo tanto se crean índices para poderlas agilizar, pero se tiene que tener cuidado de no crear en exceso índices innecesarios se debe hacer un análisis detenido mediante una afinación a la base de datos.

❖ **Procedimientos almacenados**

Son programas SQL que podemos llamar por su nombre(son ejecutables), ya que están almacenados en la base de datos.

Estos procedimientos permiten ejecutarlos cuando se requiera, así como saber la programación que tiene cada uno de ellos, para darle mantenimiento posteriormente pero no hay que crear, por crear se debe de diseñar bien cuales procesos se guardarán en la base.

❖ **Entidad**

Objeto que es distinguible de otros objetos por medio de un conjunto específico de atributos.

❖ **Relación**

Asociación entre varias entidades.

BIBLIOGRAFÍA

Henry F. Korth. Abraham Silberschatz, Fundamentos de Bases de Datos.
Editorial McGRAW-HILL, Cuarta Edición. 2002

C. J. Date. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos.
Volumen 1.
Editorial Addison - Wesley Iberoamericana, 1993.

James L. Johnson. Bases de Datos.
Editorial Oxford, 2000.

William G. Page, Jr. Edición Especial ORACLE8/8i.
Editorial Prentice Hall, 2001.

Lan Sommerville. Software Engineering.
Editorial Addison – Wesley 1995
Publishing Company.