**Entidad - Atributo – Relación- Especialización**

**Especificación del problema**

Se desea diseñar el modelo de datos de un sistema que administra la gestión de un **Banco**. La información más importante a almacenar es la relacionada a las **sucursales**, los **empleados**, los **clientes**, los **préstamos**, **plazos** **fijos**, **cajas** de **ahorro** y las **transacciones** realizadas sobre estas últimas.

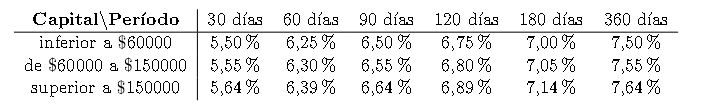
El **banco** posee **sucursales** **situadas** en varias **ciudades**, donde cada **sucursal** **tiene** su **plantilla** de **empleados**. Cada **sucursal** se identifica por un **número**, tiene un **nombre** **único** **dentro de la ciudad donde está ubicada**(**restricción**), una **dirección**, un **número** de **teléfono** y un **horario** de **atención** al **público** (ej. lunes a viernes de 10 a 15 hs.). De los **empleados** se conoce el **nombre** y **apellido**, **dirección**, **teléfono**, su **tipo** **y** **número** de **documento**, **número** de **legajo**, **password**, el **cargo** que **ocupan** y la **sucursal** donde **trabajan**.

Por otra parte, el **banco** necesita contar con la información de sus **clientes**. Se **desea almacenar** el **nombre** y **apellido**, **tipo** y **número** de **documento**, **dirección**, **teléfono** y la **fecha** de nacimiento de cada **cliente**. Los **clientes** **podrán** **obtener** del banco los siguientes servicios: **Cajas** de **ahorro**, **plazos** **fijos** y **préstamos** **personales**.

**Plazos Fijos**

Un depósito a **plazo** **fijo** es una operación financiera por la cual el **banco** reporta un **interés** fijo a cambio del mantenimiento de cierto capital inmovilizado un plazo de tiempo determinado. Cuando un **cliente** **solicita** un **plazo** **fijo** deberá **entregar** el capital (**dinero** a depositar) especificando el **período** de **tiempo** por el cual se mantendrá el mismo, **registrándose** la **fecha** de **inicio** y **finalización** del **plazo** **fijo** (**atributos relación**) (**ambas fechas deberán corresponderse con un día hábil**).

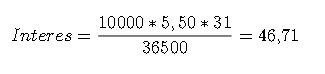
El **interés** obtenido por un **plazo** **fijo** estará determinado por la tasa de interés (porcentaje anual) definida por el banco en función del **período** de **tiempo** y el **capital**. Las tasas de interés actuales (Tasa Interés) ofrecidas por el banco, están definidas por la siguiente tabla:



El interés se calcula a través de la siguiente fórmula:



Donde Periodo es la cantidad de días por el cual se mantendrá el capital inmovilizado. Una vez cumplido el plazo (es decir, posteriormente a la fecha de finalización) el **cliente** **podrá** **disponer** del **capital** **más** el **interés** **obtenido**. Por ejemplo, supongamos que un cliente deposita $10000 a plazo fijo, desde el día 21/7/2024 a el día 21/8/2024 (Período = 31 días), le corresponde una taza de interés del 5,50 % anual que reportara el siguiente interés:



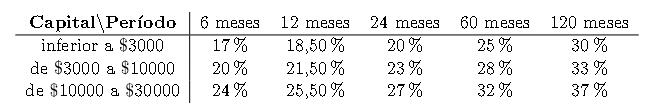
a partir del día 21/8/2024 el cliente podrá retirar $10000 + $46,71.

Tanto la **tasa** de **interés** como el interés de un **plazo** **fijo** **quedara fijado al momento de registrar el mismo**, independientemente de que las tasas de interés ofrecidas por el banco se modifiquen en el futuro

Un **plazo** **fijo** tiene además un **número** **identificatorio**, estará **asociado a uno o más clientes (multiplicidad)** (denominados **titulares**) y estará **asociado** solamente a la **sucursal** **donde fue solicitado**. Cualquiera de los **titulares** podrá **retirar** el **dinero** solamente en la **sucursal** donde se **solicitó** el **plazo** **fijo**, una vez concluido el plazo. **No hay restricciones sobre la cantidad de plazos fijos que puede solicitar un cliente (multiplicidad 1 cliente muchos plazos fijos).**

**Préstamos Personales de Tasa fija**

Los **clientes** podrán **solicitar** **dinero** en calidad de **préstamo** con el **compromiso de devolver el dinero en cuotas mensuales con un cierto interés agregado**. Un **préstamo** se **identifica** por un **número**, la **fecha** en que **fue** **solicitado**, el **monto** de **dinero** **prestado**, la **tasa** de **interés** (porcentaje anual) y la **cantidad** de **meses** en la cual se **compromete** a **devolverlo**. La **tasa** de **interés** **es** **fija** (esto es, no puede variar a durante la duración del préstamo) y queda determinada al momento de solicitar el préstamo teniendo en cuenta las tasas de interés que ofrece el banco en ese momento. Las tasas de interés actuales (Tasa Interés) están definidas por la siguiente tabla:



Para solicitar un **préstamo** un **cliente** deberá presentarse en cualquier **sucursal** y ser **atendido** por un **empleado** de la misma. El **empleado** **evaluara** los **antecedentes** del **cliente** para decidir si se le otorga el préstamo. **En caso de ser aprobado**, se **registrará** un nuevo **préstamo** **junto** con los **datos** del **solicitante**, la **sucursal** **donde** se **gestionó** y el **empleado** **que** lo **aprobó**. Los **clientes** solamente podrán **solicitar** **un nuevo préstamo si han terminado de pagar todo préstamo anterior (restricción).**

La **devolución** del dinero por parte del **cliente** se efectuará por medio de **cuotas** mensuales. De cada una de las cuotas de un préstamo se registra el **número** de **cuota** (1er cuota, 2da cuota, ...), la **fecha** de **vencimiento**, **fecha** de **pago** y el **valor** de la **cuota**. El valor es igual para todas de las cuotas y se calcula en base a la siguiente fórmula:



Por ejemplo, supongamos que un cliente obtiene un préstamo por un monto de $1000 a pagar en 24 meses al cual le corresponde una tasa de interés del 20 % anual. El cliente deberá pagar 24 cuotas mensuales con un valor de:



**Cajas de ahorro**

Los **clientes** pueden **abrir** **cajas** de **ahorro** donde podrán **depositar** **dinero**, **disponer** **del** **mismo** a través de diferentes medios y **realizar** varias **transacciones**. Una **caja** de **ahorro** es **identificada** por un **número** **único** **dentro** del **banco** e **identificada** a nivel mundial por otro **número** **conocido** como **CBU**.

Para cada **caja** de **ahorro** se mantiene actualizado el saldo (cantidad de dinero disponible), que se modifica a través de las **transacciones** realizadas sobre la misma. Una **caja** de **ahorro** está **asociada** a uno o más **clientes** (titulares) **y no existen restricciones sobre el número de** **cajas** de **ahorro** que puede abrir un **cliente (multiplicidad 1 cliente muchas cajas).**

Por cada **caja** de **ahorro** **asociada**, cada **cliente** recibe una **tarjeta** **magnética** que podrá **utilizar** para **comprar** en **comercios** y **realizar** diferentes **transacciones** (por medio de un **cajero** **automático** o en la **ventanilla** de cualquier **sucursal**). De cada **tarjeta** se registra una **fecha** de **vencimiento**, un **número** **identificatorio** y dos números de seguridad conocidos como **PIN** y **CVT**. El **PIN** es un **número** de cuatro cifras que utiliza el **cliente** como clave para **ingresar** a los **cajeros** **automáticos** y para **autorizar** las compras en **comercios**. El **CVT** (código de verificación de tarjeta) es un número de tres cifras que se utiliza para **aumentar la seguridad**.

El **banco** desea mantener un registro de todas las **transacciones** que se realizan sobre las **cajas** de **ahorro**. Las transacciones **tienen** un **número** **único** **dentro del banco**(**restricción**), una **fecha** y **hora** en **que** se **realizaron** y un **monto** asociado a la **operación**.

Además, se desea **registrar** en que **caja** del **banco** se realizó cada **transacción**. Una **caja** del **banco** se **identifica** a través de un **código** y puede corresponder a una **ventanilla** de una **sucursal** o a un **cajero** **automático** (ATM). Para las **ventanillas** **se desea registrar la sucursal donde están ubicadas.**

Para los **cajeros** **automáticos** se desea **almacenar** la **ciudad** y **dirección** en donde se encuentran, ya que no necesariamente están ubicados en una sucursal.

Existen **4 tipos diferentes de transacciones: débito, extracción, transferencia y depósito**.

* Un **débito** corresponde al **pago** de un servicio o a una **compra** realizada con la **tarjeta** en un **comercio**, por lo tanto, no se registra una caja (**ventanilla** o ATM) donde se realizó. Para los débitos se registra además una **descripción** del **pago**.
* Una **extracción** corresponde al **retiro** de cierto monto de **dinero** por parte uno de los **titulares** de la **caja** de **ahorro**.
* Una **transferencia** corresponde al movimiento de **dinero** hacia otra **caja** de **ahorro** del **Banco**.
* Un **depósito** corresponde la **acreditación** de **dinero** en una **caja** de **ahorro**

Para el caso de las transacciones **débito**, **extracción** y **transferencia** se debe **registrar** cuál de los **titulares** de la caja **realizó** dicha **operación**. En particular, para una **transferencia** se deberá **registrar** además la **caja** de **ahorro** destino del dinero transferido. Un **depósito** puede ser realizado por cualquier **persona** (física o jurídica) que no necesariamente debe ser un **titular** de la **caja** o un **cliente** del **banco**.

Por lo tanto, sobre los **depósitos no se registrará** el **origen** de los **fondos** .

**Ejercicios**

1. Diseñe un diagrama de Entidad-Relación para el problema planteado.

2. A partir del modelo anterior, obtenga el Modelo Relacional asociado, indicando una llave primaria y la/s llaves foráneas de cada relación.