

Nombre y apellidos

Ejercicio 1 (4 puntos). En una ciudad española se va a implantar un servicio de alquiler de bicicletas eléctricas y nos han contratado para realizar el diseño conceptual de datos. Debes diseñar un **diagrama entidad-relación** del sistema, **incluyendo las restricciones de cardinalidad y participación**. El sistema debe cumplir las siguientes especificaciones:

- En distintos puntos de la ciudad hay una serie de aparcamientos de bicicletas. Cada aparcamiento está identificado por un código y está situado en una dirección. En cada aparcamiento hay una serie de anclajes para bicicletas que están numerados, en cada aparcamiento, comenzando desde 1 y hasta el número de anclajes disponibles en ese aparcamiento (como máximo 30). De cada uno de ellos se debe guardar la información de su estado, que puede ser uno de los siguientes: *MANTENIMIENTO* si el anclaje no está operativo por tareas de mantenimiento; *VACIO* si está libre (no tiene una bicicleta anclada); *DISPONIBLE* si tiene una bicicleta anclada que esta disponible para usarse; y *BLOQUEADO*, si la bicicleta anclada está bloqueada con una reserva (ver más abajo).
- Cada bicicleta está identificada por un número único y se debe conocer la fecha de adquisición y si está en funcionamiento o en revisión. El sistema debe almacenar la información relacionada con el tiempo (fecha-hora de inicio y fecha-hora de fin) en el que una bicicleta está anclada en un aparcamiento y en qué anclaje está.
- Cada usuario del servicio dispone de una tarjeta *contactless* que es personal e intransferible. Cada usuario está identificado mediante un código de tarjeta único. La tarjeta funciona como una tarjeta prepago. De cada tarjeta se debe mantener información sobre el saldo disponible en la tarjeta, el nombre del usuario, su NIF y su dirección para enviarle la factura.
- Cuando un usuario desea utilizar una bicicleta para realizar un viaje, pasa la tarjeta por el anclaje para desanclarla, realiza el viaje y después ancla la bicicleta en un anclaje vacío del aparcamiento de destino. El sistema debe mantener información de los viajes realizados por cada usuario de forma que se registre la bicicleta que ha utilizado y la duración del viaje (es decir, la fecha-hora de inicio y de fin).
- Por otra parte, un usuario puede reservar el uso de una bicicleta mediante una *app* instalada en su móvil. La *app* funciona de la siguiente forma: el usuario selecciona el aparcamiento en el que quiere reservar la bicicleta y el sistema bloquea uno de los anclajes con una bicicleta disponible. En el modelo entidad-relación se deben representar las reservas que se hacen en el sistema: para cada usuario que realiza una reserva, el anclaje que se ha bloqueado y la fecha-hora de la reserva.
- Por último, el sistema debe emitir mensualmente una factura a cada usuario. Cada factura tiene un número de factura (que es único), fecha de la factura, datos del usuario (NIF, nombre, dirección), el importe total de la factura y la lista de los viajes realizados por el cliente durante ese mes (fecha-hora de inicio y fin de cada viaje y el identificador de la bicicleta utilizada), de forma que se debe saber a qué factura corresponde cada viaje. Se debe generar una factura aunque no se haya realizado ningún viaje. De hecho, la primera factura se emite al registrarse el usuario en el sistema para facturar el cargo de emisión de la tarjeta.

SOLUCION EJERCICIO 1.

Ejercicio 2 (3,5 puntos). A partir del diagrama entidad-relación obtenido en el ejercicio anterior, contesta a las siguientes preguntas:

1. genera el modelo relacional y determina las claves primarias y externas del modelo.

2. Indica los elementos del diagrama entidad relación que no aparecen reflejados en el modelo relacional.

Ejercicio 3 (2,5 puntos). Se dispone de una base de datos con el siguiente esquema de BD relacional, que representa la información de la programación de televisión de los distintos canales de TV:

PROGRAMA (CodPrograma, Título, Duración, Tipo)

CANAL (IdCanal, Nombre)

PROGRAMACIÓN (IdEmisión, CodPrograma, IdCanal, Fecha, Hora)

El atributo Tipo puede ser uno de los siguientes: 'Documental', 'Cine', 'Informativo', 'Entretenimiento'. A partir de este esquema de BD relacional, expresa en álgebra relacional las consultas que se indican a continuación:

1. (0,75 puntos) Muestra el título de los documentales que no se han emitido nunca en el canal con nombre 'Antena Sexta'.

2. (0,75 punto) Muestra el nombre de los canales que han programado algún programa con una duración mayor a 'Lo que el viento se llevó'.

3. (1 punto) Muestra el nombre de las canales que emiten al menos dos documentales distintos el mismo día.