

# **CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE UN ALMACÉN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE TRÁNSITO DE VEHICULOS**

**Trabajo Final de Carrera  
ALMACÉN DE DATOS  
Memoria del Proyecto**

**Roberto Sarabia Crespo**

**Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas**

**Diciembre de 2013**

 **UOC** Universitat Oberta  
de Catalunya

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
2.1	OBJETIVOS GENERALES.....	5
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
<b>3</b>	<b>PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1	PLANIFICACIÓN GLOBAL .....	6
3.1.1	<i>Plan de Trabajo</i> .....	6
3.1.2	<i>Análisis y Diseño</i> .....	6
3.1.3	<i>Implementación</i> .....	6
3.1.4	<i>Entrega de la Memoria y Defensa</i> .....	6
3.2	PLANIFICACIÓN DETALLADA.....	7
3.3	DIAGRAMA DE GANTT .....	8
3.4	INCIDENCIAS Y RIESGOS .....	8
3.5	ENTREGABLES.....	9
3.5.1	<i>PEC1</i> .....	9
3.5.2	<i>PEC2</i> .....	9
3.5.3	<i>PEC3</i> .....	9
3.5.4	<i>Memoria</i> .....	9
3.5.5	<i>Presentación Virtual</i> .....	9
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS.....</b>	<b>9</b>
4.1	ANÁLISIS DE LAS FUENTES PROPORCIONADAS .....	9
4.2	ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	10
4.2.1	<i>Fichero Dades_municipis.xls</i> .....	10
4.2.2	<i>Fichero Dades_vehicles.xls</i> .....	11
4.2.3	<i>Fichero Radars_SCT.txt</i> .....	12
4.2.4	<i>Ficheros Tipo Dades_conductors_xxxx.txt</i> .....	13
4.3	DIAGRAMA DE CASOS DE USO .....	14
4.3.1	<i>Perfil Administrador</i> .....	14
4.3.2	<i>Perfil Usuario FECRES</i> .....	15
4.4	MODELO CONCEPTUAL .....	15
4.4.1	<i>Granularidad</i> .....	15
4.4.2	<i>Definición de las Dimensiones</i> .....	16
4.4.3	<i>Identificación del Hecho</i> .....	16
4.4.4	<i>Identificación de Jerarquías</i> .....	16
4.4.5	<i>Identificación las Medidas</i> .....	17
4.5	ESQUEMA CONCEPTUAL Y LÓGICO .....	17
<b>5</b>	<b>DISEÑO .....</b>	<b>18</b>
5.1	VISIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA SOFTWARE .....	18
5.2	DISEÑO FÍSICO.....	19
5.2.1	<i>Dimensiones</i> .....	19

5.2.2	Tabla de Hechos.....	22
5.2.3	Diagrama Modelo Físico .....	23
5.2.4	Sentencias SQL de la creación de Tablas y Vistas .....	23
<b>6</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>30</b>
6.1	VISIÓN GENERAL DEL PROCESO ETL .....	30
6.2	CREACIÓN DEL USUARIO Y TABLESPACES .....	31
6.3	ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS .....	32
6.4	CARGA DE DATOS.....	33
6.4.1	Preparación de Ficheros.....	33
6.4.2	Proceso de Carga en la Base de Datos .....	34
<b>7</b>	<b>CONFIGURACIÓN DE MICROSOFT SQL SERVER ANALYSIS SERVICES 2012 .....</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>DEFINICIÓN DE INFORMES.....</b>	<b>41</b>
8.1	INFORME DEL TOTAL DE VEHÍCULOS.....	41
8.2	INFORME DEL TOTAL DE CONDUCTORES.....	42
8.3	INFORME DEL % DE VEHÍCULOS RESPECTO POBLACIÓN .....	43
8.4	INFORME DE LA DENSIDAD DE POBLACIÓN Y DENSIDAD DE VEHÍCULOS .....	44
8.5	INFORME DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS / NÚMERO DE RADARES.....	45
8.6	INFORME DEL % DE CONDUCTORES POR RADAR.....	46
8.7	INDICADOR DE CONDUCTORES VS HABITANTES POR GÉNERO.....	47
8.8	INDICADOR DE RADARES VS VEHÍCULOS .....	48
8.9	RATIO DE VEHÍCULOS X CONDUCTOR .....	49
8.10	CANTIDAD DE VEHÍCULOS / SUPERFICIE .....	50
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>LÍNEAS DE EVOLUCIÓN FUTURA .....</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>52</b>

---

# 1 Introducción

Este proyecto es el final de la carrera de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas de la Universitat Oberta de Catalunya . El proyecto consiste en el desarrollo de un caso práctico en el cuál se deben plasmar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de estos años.

## 1.1 Justificación

Como consecuencia del continuo crecimiento del número de desplazamientos en vehículo de motor durante el año 2012, la Fundación de Estudios para la Conducción RESponsable (FECRES) , necesita profundizar en la evolución de este tipo de tráfico y analizar las posibles correlaciones entre medios de locomoción, perfiles de conductores y algunas variables de seguridad vial

FECRES ha solicitado los datos necesarios para su análisis por un lado al IDESCAT, con información sobre municipios y vehículos y por otro lado le ha solicitado a la DGT los censos de conductores de los últimos 5 años. Finalmente, los datos de radares fijos se han solicitado al Servei Català de Trànsit.

FECRES nos ha encargado la creación del almacén de datos para poder explotar la información según sus necesidades.

## 2 Objetivos

Se va a diferenciar entre *objetivos generales*, que podría aplicar a cualquier tipo de proyecto dentro de los almacenes de datos y *objetivos específicos*, que son los que se requieren en este proyecto.

### 2.1 Objetivos Generales

El objetivo general del proyecto es aprender a construir y explotar un almacén de datos a partir de los datos entregados y de las necesidades del enunciado del propio proyecto.

Con el fin de desarrollarlo correctamente, se dividirá en las siguientes fases:

- Plan de trabajo y análisis preliminar de requerimientos
- Análisis de requerimientos y diseño conceptual y técnico
- Implementación

### 2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son el resultado de la implantación del almacén de datos que FECRES nos ha encargado como consultora externa independiente para que pueda:

- Profundizar en la evolución del número de desplazamientos en vehículo de motor.
- Analizar las posibles correlaciones entre medios de locomoción, perfiles de conductores y algunas variables de seguridad vial.

Del almacén de datos se deberá obtener, como mínimo, la información relativa a:

- Total de vehículos
- Total de conductores
- % de vehículos respecto población
- Densidad de población (habitantes/km<sup>2</sup>) y densidad de tráfico (vehículos/km<sup>2</sup>)
- Número de vehículos / Número de radares
- % de conductores por radar
- Indicador de conductores vs habitantes por género
- Indicador de radares vs vehículos
- Ratio de vehículos x conductor
- Cantidad de vehículos / superficie del territorio

## 3 Planificación

### 3.1 Planificación Global

A continuación se detallan las fechas clave para la presentación de trabajos:

<i>NOMBRE</i>	<i>ENUNCIADO</i>	<i>ENTREGA</i>	<i>CALIFICACIÓN</i>
PEC1 - Plan de Trabajo	19/09/2013	01/10/2013	13/10/2013
PEC2 - Análisis y Diseño	02/10/2013	05/11/2013	17/11/2013
PEC3 - Implementación	06/11/2013	18/12/2013	29/12/2013
MEMORIA - Entrega y Defensa	19/12/2013	06/01/2014	28/01/2014

#### 3.1.1 Plan de Trabajo

El Plan de Trabajo, que se entrega con la PEC1, se indica la planificación estimada de las diferentes tareas a realizar para llevar a cabo el proyecto. Se hace un análisis preliminar de dimensiones, atributos, etc. y se hace un primer análisis de las fuentes de datos proporcionados .

#### 3.1.2 Análisis y Diseño

El Análisis y Diseño se entregan con la PEC2 y consiste en un análisis detallado que se basa en el análisis preliminar entregado con el Plan de Trabajo. Se detalla el modelo dimensional que dará soporte a las necesidades de los usuarios. En esta parte del proyecto se produce un aprendizaje y familiarización de las herramientas que se van a usar en la fase de Implementación.

#### 3.1.3 Implementación

La Implementación se detalla y entrega con la PEC3 y consta de varias tareas como la construcción del almacén de datos incluyendo la extracción, transformación y carga de datos (ETL) , la configuración de la herramienta de explotación de datos y la construcción de los informes.

#### 3.1.4 Entrega de la Memoria y Defensa

El documento final a entregar es la Memoria que básicamente está compuesta por el conjunto de documentos entregados con anterioridad y que junto una presentación virtual, concluyen el trabajo de fin de carrera.

### 3.2 Planificación Detallada

Para estimar el fuerza en **horas/día** de las tareas a realizar, se ha estimado una media de 3 horas al día, que aunque los fines de semana se podría alargar, muchos días laborales probablemente no se llegue a alcanzar.

<i>TAREA</i>	<i>INICIO</i>	<i>FIN</i>	<i>DÍAS</i>	<i>HORAS</i>
<b>PEC1</b>	<b>19/09/2013</b>	<b>01/10/2013</b>	<b>13</b>	<b>39</b>
Descargar la documentación	19/09/2013	19/09/2013	1	3
Lectura de la documentación	20/09/2013	20/09/2013	1	3
Instalación del software adicional	21/09/2013	21/09/2013	1	3
Prueba del Entorno de Trabajo	22/09/2013	23/09/2013	2	6
Análisis de Requerimientos	24/09/2013	26/09/2013	3	9
Planificación del Trabajo	27/09/2013	27/09/2013	1	3
Elaborar el documento para PEC1	28/09/2013	01/10/2013	4	12
<b>PEC2</b>	<b>02/10/2013</b>	<b>05/11/2013</b>	<b>35</b>	<b>105</b>
Revisión/Corrección PEC1	02/10/2013	03/10/2013	2	6
Estudio de Requerimientos	04/10/2013	09/10/2013	6	18
Modelo conceptual	10/10/2013	13/10/2013	4	12
Diseño del modelo de datos	14/10/2013	27/10/2013	14	42
Diseño proceso ETL a alto nivel	28/10/2013	30/10/2013	3	9
Manejo del tratamiento de errores	31/10/2013	01/11/2013	2	6
Elaborar el documento para PEC2	02/11/2013	05/11/2013	4	12
<b>PEC3</b>	<b>06/11/2013</b>	<b>18/12/2013</b>	<b>43</b>	<b>129</b>
Revisión/Corrección PEC2	06/11/2013	07/11/2013	2	6
Creación de la estructura de base de datos	08/11/2013	14/11/2013	7	21
Validación de datos	15/11/2013	19/11/2013	5	15
Creación de Informes	20/11/2013	29/11/2013	10	30
Pruebas funcionales	30/11/2013	04/12/2013	5	15
Análisis de Resultados	05/12/2013	12/12/2013	8	24
Elaborar el documento para PEC3	13/12/2013	18/12/2013	6	18
<b>MEMORIA</b>	<b>19/12/2013</b>	<b>06/01/2014</b>	<b>19</b>	<b>57</b>
Revisión/Corrección PEC3	19/12/2013	20/12/2013	2	6
Conclusiones	21/12/2013	23/12/2013	3	9
Elaborar el documento para entrega	24/12/2013	31/12/2013	8	24
Síntesis	01/01/2014	04/01/2014	4	12
Revisión Final y Entrega	05/01/2014	06/01/2014	2	6

### 3.3 Diagrama de Gantt

A continuación se muestra el diagrama de Gantt con los detalles de los tiempos del proyecto.



### 3.4 Incidencias y Riesgos

Es muy importante detectar y prever los posibles riesgos antes de acometer cualquier proyecto para así reducir o anular, en la medida de lo posible, el posible impacto en caso de sufrir una incidencia.

- *Hardware y Software Utilizado.* Se utilizará un portátil de 2 años de antigüedad con sistema operativo Windows 7 64 bits además del resto del software específico para el proyecto. Al utilizar la máquina virtual de Amazon, todos los riesgos derivados de un posible fallo de una máquina virtual en mi portátil desaparecen, salvo el documento de trabajo que hay que entregar. En caso de sufrir algún tipo de fallo hardware, podría seguir trabajando con el equipo de sobremesa instalando el software necesario.
- *Desviaciones de tiempo.* Es posible que durante cada una de las fases del proyecto, se produzcan desviaciones en las tareas por diferentes motivos, ya sean personales, laborales, etc. con lo que será necesario ir ajustando el resto de las tareas para poder ir cumpliendo cada hito.



- *Realización de copias de seguridad.* Se realizará una copia de las carpetas del disco duro principal del portátil a un disco duro USB externo. También se enviará periódicamente las diferentes versiones de los documentos realizados a una cuenta de correo personal.

### **3.5 Entregables**

Aunque se ha mencionado anteriormente, a continuación se detallan los documentos a entregar en el proyecto, que son:

#### **3.5.1 PEC1**

Este documento detalla el Plan de Trabajo y la planificación de las tareas. Incluye el primer análisis del proyecto.

#### **3.5.2 PEC2**

Documento que consiste en un análisis detallado que se basa en el análisis preliminar entregado con la PEC1. Se detalla el modelo dimensional que dará soporte a las necesidades de los usuarios

#### **3.5.3 PEC3**

Documento que consta de varias tareas , como la construcción del almacén de datos la extracción, transformación y carga de datos (ETL) , la configuración de la herramienta de explotación de datos y la construcción de los informes

#### **3.5.4 Memoria**

Documento que básicamente está compuesto por el conjunto de documentos entregados con las PECs

#### **3.5.5 Presentación Virtual**

Documento en formato video digital basado en una presentación en formato Microsoft Powerpoint que incluye una demostración del funcionamiento del proyecto.

## **4 Análisis**

### **4.1 Análisis de las fuentes proporcionadas**

Los ficheros de datos han sido solicitados por la Fundación de Estudios para la Conducción Responsable (FECRES). Por una parte, al IDESCAT se le ha solicitado información sobre **municipios** y **vehículos**. Y por otra parte, a la DGT la información sobre **los censos de conductores de los últimos 5 años**. Finalmente, se ha solicitado al Servei Català de Trànsit los datos relativos a radares fijos.

FECRES nos advierte que como la información se ha extraído de diferentes sistemas, es posible que los ficheros tengan formatos diferentes (csv, excel y txt).

Será necesario depurar los ficheros para prepararlos para su carga en la base de datos.

A continuación se analizan los datos recibidos:

- Por parte del IDESCAT.

Los ficheros generados han sido:

**Dades\_vehicles.xls**

**Dades\_municipis.xls**

- Por parte de la DGT se reciben 5 ficheros .

**Dades\_conductors\_2007.txt**

**Dades\_conductors\_2008.txt**

**Dades\_conductors\_2009.txt**

**Dades\_conductors\_2010.txt**

**Dades\_conductors\_2011.txt**

- Por parte del Servei Català de Trànsit se recibe 1 fichero.

**Radars\_SCT.txt**

## ***4.2 Análisis de los datos***

### **4.2.1 Fichero Dades\_municipis.xls**

- Fichero que contiene los datos agregados de los municipios, provincias y/o CC.AA. relativos al sumatorio de población por año y extensión en km<sup>2</sup>
- El formato es de tipo excel
- Los Campos son:
  - Nombre de Municipio/Provincia/CC.AA.
  - Código INE
  - Población 2012
  - Población 2011
  - Población 2010

- Población 2009
  - Población 2008
  - Población 2007
  - Extensión (km<sup>2</sup>)
- Tiene un volumen de 466 registros

Hay que destacar que hay un municipio (Canonja) que sólo tiene datos del año 2011 y 2012.

#### **4.2.2 Fichero Dades\_vehicles.xls**

- Fichero que contiene los datos agregados de los municipios, provincias y/o CC.AA. relativos al sumatorio de los años 2007 al 2012 de:
  - Vehículos de motor
  - Automóviles
  - Camiones y furgonetas
  - Otros vehículos de motor
- El formato es de tipo excel
- Los miles aparecen separados por punto “.”
- Los Campos son:
  - Nombre de Municipio/Provincia/CC.AA.
  - Código INE
  - Vehículos de motor 2011
  - Vehículos de motor 2010
  - Vehículos de motor 2009
  - Vehículos de motor 2008
  - Vehículos de motor 2007
  - Automóviles 2012
  - Automóviles 2011
  - Automóviles 2010
  - Automóviles 2009

- 
- Automóviles 2008
  - Automóviles 2007
  - Camiones y furgonetas 2012
  - Camiones y furgonetas 2011
  - Camiones y furgonetas 2010
  - Camiones y furgonetas 2009
  - Camiones y furgonetas 2008
  - Camiones y furgonetas 2007
  - Otros vehículos de motor 2012
  - Otros vehículos de motor 2011
  - Otros vehículos de motor 2010
  - Otros vehículos de motor 2009
  - Otros vehículos de motor 2008
  - Otros vehículos de motor 2007
  - Motocicletas
  - Autobuses
  - Tractores industriales
  - Resto de vehículos de motor

- Tiene un volumen de 466 registros

Hay que destacar que hay un municipio (Canonja) que sólo tiene datos del año 2012.

Faltan los vehículos a Motor de 2012, que hay que calcularlos como la suma de **automóviles, camiones y furgonetas** y **otros** de 2012

Otros vehículos de motor 2012 es la suma de (Motocicletas , Autobuses , Tractores industriales y Resto de vehículos)

#### 4.2.3 Fichero Radars\_SCT.txt

- Fichero que las vías y los municipios donde se encuentran los radares.
- Es un fichero .txt y los campos están separados por tabulador.

- La cabecera del fichero no está preparada para la importación de datos, ya que tiene texto inicial que no sirve.
- Los Campos son:
  - Via
  - Municipi
  - Comarca
  - Demarcació
- Tiene un volumen de 217 registros

Si hay vías duplicadas, significa que hay varios radares.

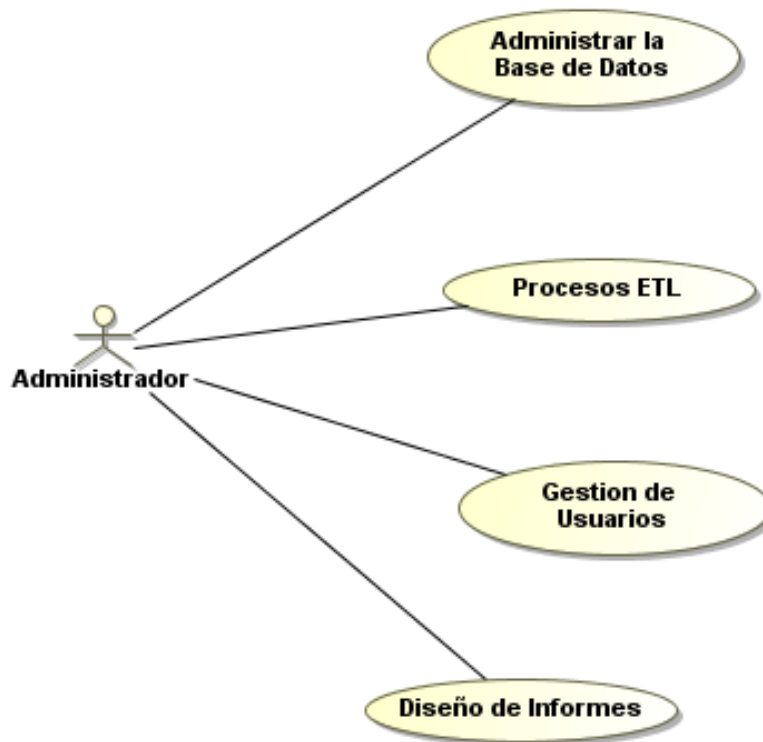
#### **4.2.4 Ficheros Tipo Dades\_conductors\_xxxx.txt**

- xxxx indica el año de los datos, que van desde el 2007 hasta el 2011
- La cabecera de los ficheros no está preparada para la importación de datos, ya que tiene texto inicial que no sirve.
- Los ficheros contienen datos agregados de número de permisos y licencias por género y municipio.
- Cada fichero consta de 950 registros de datos , salvo en 2010 y 2011 , que tienen 951 registros.
- El separador de campos es el tabulador, salvo en 2011, que utiliza “;”
- Los campos son:
  - Municipio
  - Permisos hombre
  - Permisos Mujer
  - Licencias Hombre
  - Licencias Mujer

## 4.3 Diagrama de casos de uso

Se pueden diferenciar dos tipos de perfiles :

### 4.3.1 Perfil Administrador



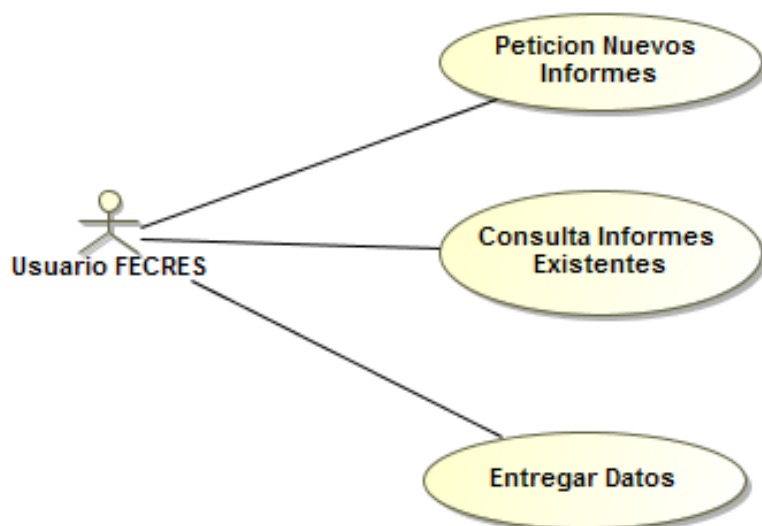
**Administrar la Base de Datos** . El administrador se ocupará de los procesos de gestión de la propia base de datos, como por ejemplo añadir espacio, hacer las copias de seguridad, actualizaciones de software, etc.

**Procesos ETL** . Los procesos de Extracción, Transformación de Carga serán responsabilidad del administrador.

**Gestión de Usuarios**. La creación, modificación y eliminación, así como los permisos y roles las gestionará el administrador.

**Diseño de Informes**. El diseño y la preparación de los informes de usuario son tarea del administrador

### 4.3.2 Perfil Usuario FECRES



**Consulta de Informes.** Consultará los informes preparados por el administrador.

**Petición de Nuevos Informes.** El usuario deberá comunicar sus necesidades al administrador para poder visualizar los datos.

**Entregar Datos.** FECRES deberá entregar los datos a analizar.

## 4.4 Modelo Conceptual

En el modelo conceptual se identificarán las dimensiones y la tabla de hechos.

### 4.4.1 Granularidad

La granularidad va a determinar el grado de detalle en los informes que se van a ejecutar. En el caso de este proyecto, la granularidad temporal viene determinada por la temporalidad de los datos suministrados, que tienen un carácter **anual**.

---

### 4.4.2 Definición de las Dimensiones

Las Dimensiones son información complementaria necesaria para la presentación de los datos a los usuarios. Incluye información general que complementa a la Tabla de Hechos.

A continuación se detallan las dimensiones identificadas:

**Fecha.** El atributo de la fecha es el año y su tipo. Disponemos datos desde el año 2007 hasta el año 2011

**Vía.** Tiene los datos de la vía en la que se encuentra un radar. Los atributos son el identificador de la vía, el nombre y el tipo de vía (Autopista, Autovía, Nacional, Comarcal y Local)

**Género.** Define los tipos de género posibles en los permisos. A parte del identificador del propio género, los posibles valores son Hombre y Mujer.

**Municipio.** Los atributos de municipio son el identificador, el código INE, el propio nombre del municipio, la comarca (sin uso) , la provincia y la extensión.

**Vehículo.** Sus atributos serán identificador del vehículo y el tipo ('Motor', 'Automóvil', 'Camiones y Furgonetas', 'Otros Vehículos de Motor')

**Permiso.** A parte de un identificador de permiso, contiene los posibles tipos de permiso en sí, que pueden ser Permiso y Licencia.

### 4.4.3 Identificación del Hecho

Los datos proporcionados que debemos relacionar son los datos de conductores, datos de vehículos, datos de provincias y radares, con lo que el hecho identificado es el propio tránsito de vehículos. Dicho tránsito está determinado por una fecha, un tipo de vehículo y por los propios tipos de conductores en una zona determinada. En el caso de este proyecto, el hecho se identifica con la tabla TRANSITO

### 4.4.4 Identificación de Jerarquías

Las jerarquías representan una relación lógica entre dos o más atributos, siempre y cuando posean su correspondiente relación padre-hijo. La ventaja principal de las jerarquías es poder analizar los datos desde un nivel más general a otro más detallado y viceversa, al poder desplazarse por los diferentes niveles.

Jerarquía : Provincia → Población



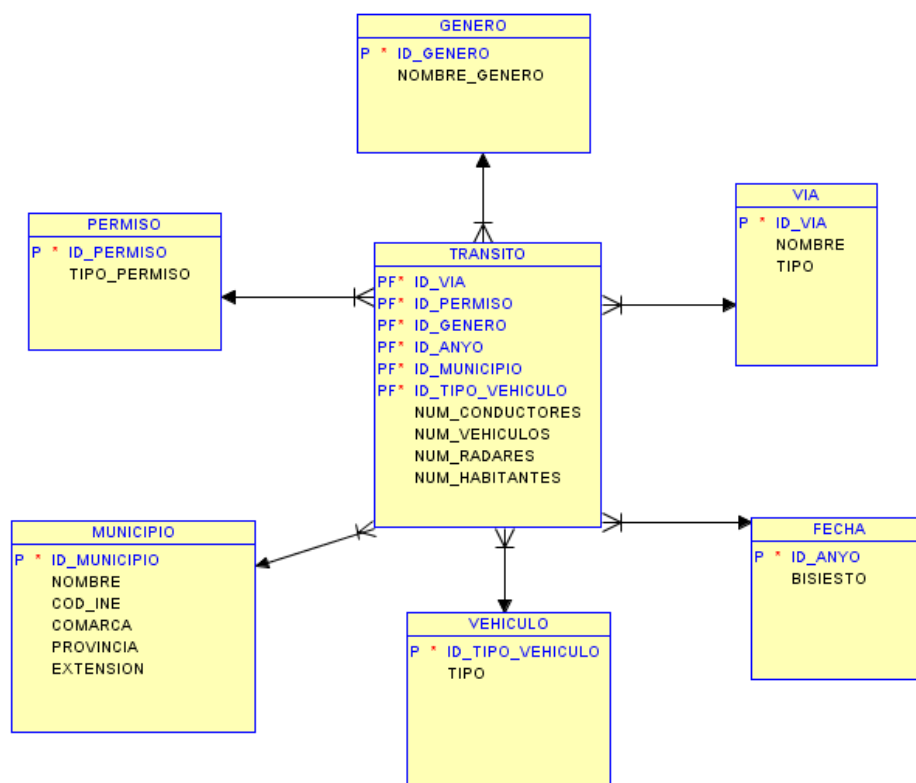
#### 4.4.5 Identificación las Medidas

Las medidas son las propiedades de la tabla de hechos que se usarán posteriormente en el análisis mediante los informes, por ejemplo. Las medidas de la tabla de hechos TRANSITO son:

- Número de Conductores
- Número de Vehículos
- Número de Radares
- Número de Habitantes

#### 4.5 Esquema Conceptual y Lógico

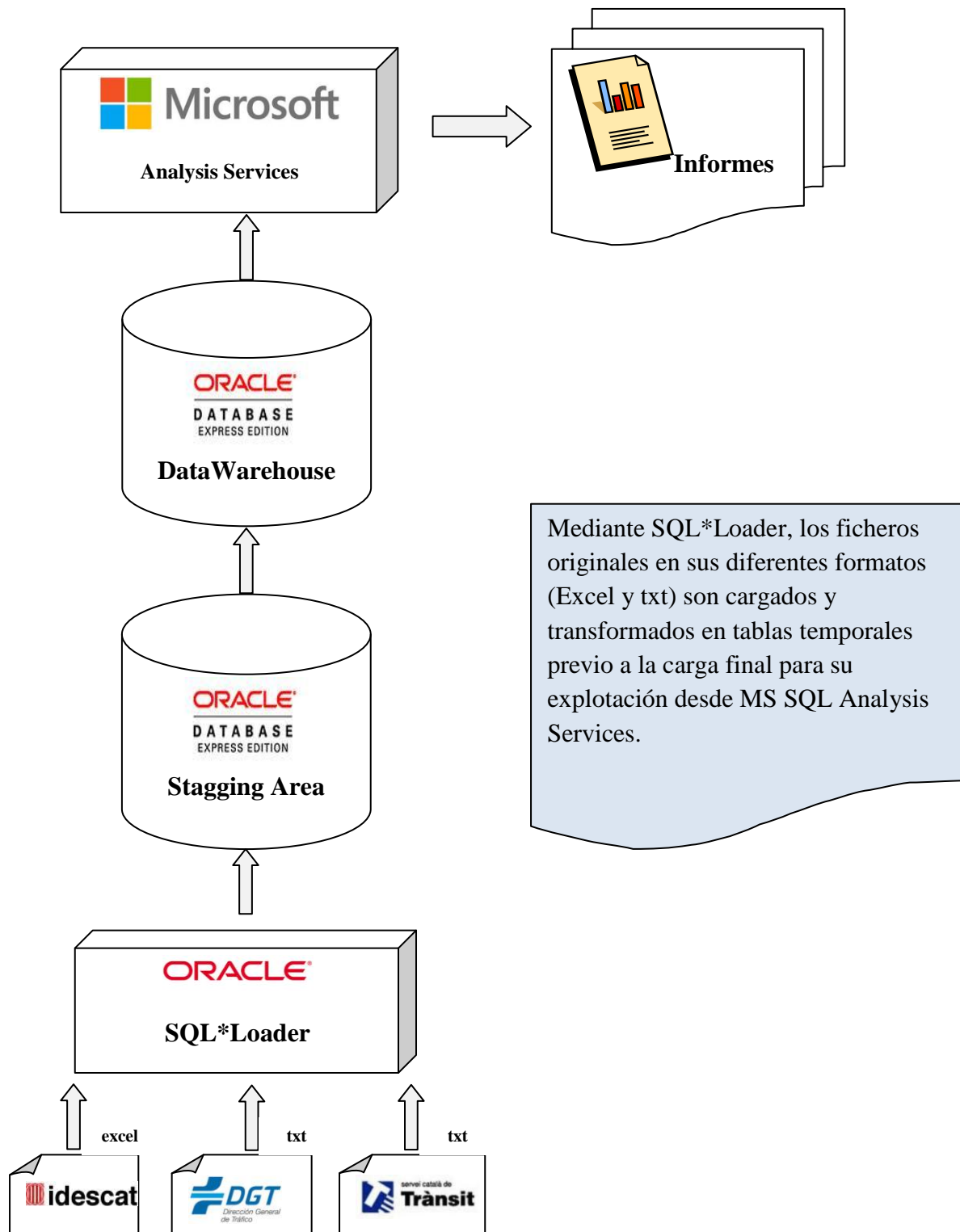
El modelo de datos quedaría como se muestra es el siguiente esquema. Las tablas de dimensiones alrededor de la tabla de hechos. Este es un modelo de **estrella**.



## 5 Diseño

### 5.1 Visión General de la Arquitectura Software

A continuación se detalla la arquitectura general del proyecto:



## 5.2 Diseño Físico

### 5.2.1 Dimensiones

Como se ha indicado anteriormente, las Dimensiones son información complementaria necesaria para la presentación de los datos a los usuarios. Incluye información general que complementa a la Tabla de Hechos (TRANSITO). En el siguiente apartado se describen las dimensiones usadas en detalle.

#### *Dimensión FECHA*

En esta tabla, el identificador ID\_ANYO es el propio año en sí. Es la clave primaria de la tabla (PK\_ANYO) y crea automáticamente un índice.

El campo BISIESTO nos indica simplemente si es o no bisiesto ese año. En principio no se utiliza y es información complementaria.

<i>FECHA</i>		
<i>CAMPO</i>	<i>TIPO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
ID_ANYO	NUMBER	Identificador del año (AAAA)
BISIESTO	VARCHAR(1)	S/N

#### *Dimensión VIA*

El campo ID\_VIA toma valores secuenciales de la secuencia de base de datos VIA\_SEQ , empezando por el valor 1 e incrementándose en 1 por cada valor :

```
create sequence via_seq start with 1 increment by 1 nocache;
```

Es la clave primaria de la tabla (PK\_VIA) y crea automáticamente un índice.

El campo NOMBRE se carga directamente del campo VIA de la tabla temporal TMP\_RADARS

El campo TIPO se analiza durante la carga.

<i>VIA</i>		
<i>CAMPO</i>	<i>TIPO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
ID_VIA	NUMBER(3)	Identificador de la vía
NOMBRE	VARCHAR(10)	Nombre de la vía
TIPO	VARCHAR(20)	'Autopista', 'Autovia' , 'Nacional', 'Comarcal', 'Local'

### ***Dimensión GENERO***

El campo ID\_GENERO toma los valores 1 y 2 .

Es la clave primaria de la tabla (PK\_GENERO) y crea automáticamente un índice.

<b>GENERO</b>		
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID_GENERO	NUMBER(1)	Identificador del Tipo de género
NOMBRE_GENERO	VARCHAR2(10)	Hombre y Mujer

### ***Dimensión MUNICIPIO***

El campo ID\_MUNICIPIO toma valores secuenciales de la secuencia de base de datos MUNICIPIO\_SEQ , empezando por el valor 1 e incrementándose en 1 por cada valor :

```
create sequence municipio_seq start with 1 increment by 1 nocache;
```

Es la clave primaria de la tabla (PK\_MUNICIPIO) y crea automáticamente un índice.

El campo NOMBRE se carga directamente del campo NOMBRE de la tabla temporal TMP\_MUNICIPIS

El campo PROVINCIA se analiza durante la carga.

El campo COMARCA no se usa de momento

<b>MUNICIPIO</b>		
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID_MUNICIPIO	NUMBER(3)	Identificador del Municipio
NOMBRE	VARCHAR2(60)	Nombre del Municipio
COD_INE	VARCHAR2(5)	Código INE de Municipio
COMARCA	VARCHAR2(60)	Nombre Comarca (Sin uso)
PROVINCIA	VARCHAR2(60)	Nombre Provincia
EXTENSION	NUMBER (10)	Extensión del municipio en km2

### ***Dimensión VEHICULO***

El campo ID\_TIPO\_VEHICULO es la clave primaria y toma los valores del 1 al 4.

El campo TIPO es el nombre del tipo y los posibles valores están descritos en la tabla siguiente

<b>VEHICULO</b>		
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID_TIPO_VEHICULO	NUMBER(2)	Identificador del Tipo vehículo
TIPO	VARCHAR2(60)	'Motor', 'Automóvil', 'Camiones y Furgonetas', 'Otros Vehículos de Motor'

### **Dimensión PERMISO**

El campo ID\_PERMISO es la clave primaria y toma los valores 1 y 2.

El campo TIPO\_PERMISO es el nombre del tipo y los posibles valores están descritos en la tabla siguiente

<b>PERMISO</b>		
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID_PERMISO	NUMBER(1)	Identificador del tipo de permiso
TIPO_PERMISO	VARCHAR2(10)	Permiso y Licencia

### 5.2.2 Tabla de Hechos

La tabla de Hechos es la tabla central del diseño y representa los datos principales que van a ser analizados y donde se van a lanzar los informes para el análisis de la información.

#### *Tabla de Hechos : TRANSITO*

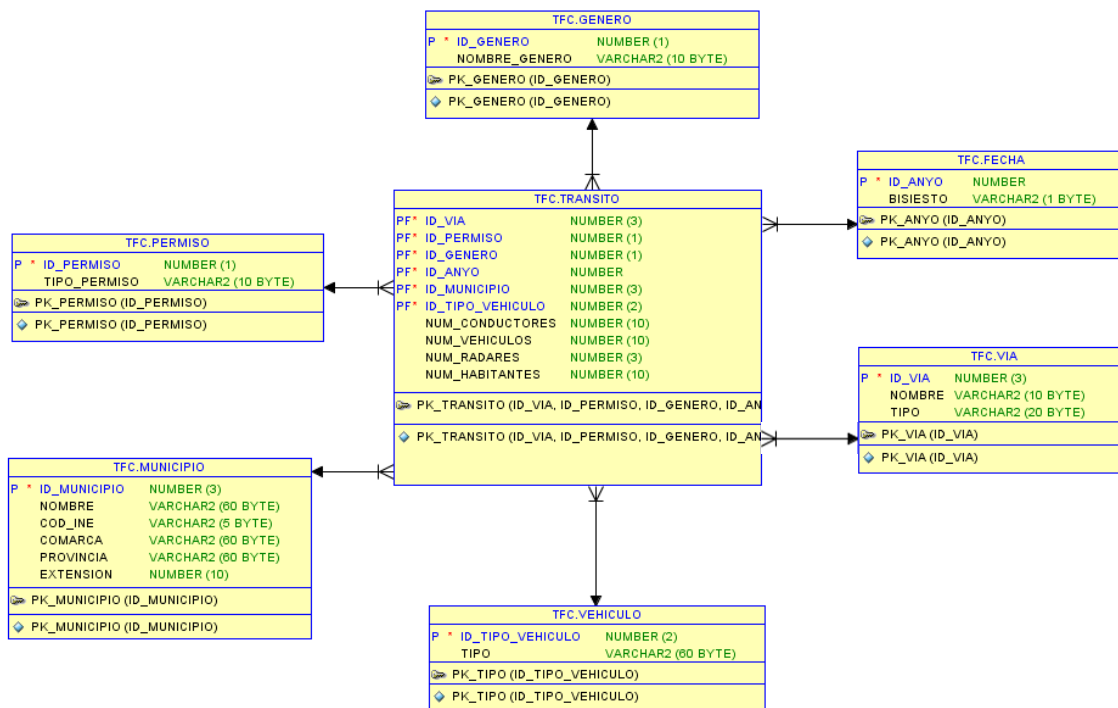
Los campos ID\_VIA , ID\_PERMISO , ID\_GENERO , ID\_ANYO , ID\_MUNICIPIO y ID\_TIPO\_VEHICULO son la clave primaria de la tabla de hechos, que a su vez son claves foráneas de las tablas de dimensiones correspondientes.

Los campos NUM\_CONDUCTORES , NUM\_VEHICULOS , NUM\_RADARES y NUM\_HABITANTES son campos calculados y preparados para mejorar el rendimiento en los informes.

<b>TRANSITO (TABLA DE HECHOS)</b>		
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID_VIA	NUMBER(3)	FK VIA(ID_VIA)
ID_PERMISO	NUMBER(1)	FK PERMISO(ID_PERMISO)
ID_GENERO	NUMBER(1)	FK GENERO (ID_GENERO)
ID_ANYO	NUMBER	FK FECHA (ID_ANYO)
ID_MUNICIPIO	NUMBER(3)	FK MUNICIPIO (ID_MUNICIPIO)
ID_TIPO_VEHICULO	NUMBER(2)	FK VEHICULO (ID_TIPO_VEHICULO)
NUM_CONDUCTORES	NUMBER(10)	Cantidad de Conductores
NUM_VEHICULOS	NUMBER(10)	Cantidad de Vehículos
NUM_RADARES	NUMBER(3)	Cantidad de Radares
NUM_HABITANTES	NUMBER(10)	Cantidad de Habitantes

### 5.2.3 Diagrama Modelo Físico

En el siguiente esquema, se puede ver que la tabla de hechos TRANSITO es la que enlaza con las tablas de dimensiones (GENERO , PERMISO , FECHA , VIA , MUNICIPIO y VEHICULO ) mediante claves foráneas.



### 5.2.4 Sentencias SQL de la creación de Tablas y Vistas

#### 5.2.4.1 Tablas Temporales

Las tablas temporales se crean y cargan con la información proveniente de ficheros planos en diferentes formatos. Posteriormente, se utilizan para extraer la información necesaria para las tablas finales (dimensiones y hechos)

Tabla para cargar los datos del fichero “**Dades\_Municipis.xls**”

```

create table tmp_municipis (
    nombre Varchar2(60),
    ine Varchar2(5),
    p2012 number(10),
    p2011 number(10),
    p2010 number(10),
    p2009 number(10),

```

```
p2008    number(10),  
p2007    number(10),  
km2      number(10)
```

Tabla para cargar los datos del fichero “**Radars\_SCT.txt**”

```
create table tmp_radars (  
  via      Varchar2(10),  
  municipio Varchar2(60),  
  comarca  Varchar2(60),  
  demarcacion Varchar2(60)
```

Tabla para cargar los datos del fichero “**Dades\_vehicles.xls**”

```
create table tmp_vehicles (  
  nombre Varchar2(60),  
  ine     Varchar2(5),  
  vmotor2012 number(10),  
  vmotor2011 number(10),  
  vmotor2010 number(10),  
  vmotor2009 number(10),  
  vmotor2008 number(10),  
  vmotor2007 number(10),  
  auto2012  number(10),  
  auto2011  number(10),  
  auto2010  number(10),  
  auto2009  number(10),  
  auto2008  number(10),  
  auto2007  number(10),  
  camfur2012 number(10),  
  camfur2011 number(10),  
  camfur2010 number(10),  
  camfur2009 number(10),  
  camfur2008 number(10),  
  camfur2007 number(10),  
  otros2012 number(10),  
  otros2011 number(10),  
  otros2010 number(10),  
  otros2009 number(10),  
  otros2008 number(10),  
  otros2007 number(10),  
  motos number(10),  
  buses number(10),  
  tractores number(10),  
  resto number(10)
```

Tabla para cargar los datos del fichero “**Dades\_Conductors\_2007.txt**”

```
create table tmp_dades_conductors_2007 (  
  municipio Varchar2(60),  
  pmujer   number(10),  
  phombre  number(10),  
  lmujer   number(10),  
  lhombre  number(10),  
  demarcacion Varchar2(60)
```



---

**Tabla para cargar los datos del fichero “Dades\_Conductors\_2008.txt”**

```
create table tmp_dades_conductors_2008 (  
  municipio Varchar2(60),  
  pmujer number(10),  
  phombre number(10),  
  lmujer number(10),  
  lhombre number(10),  
  demarcacion Varchar2(60)
```

**Tabla para cargar los datos del fichero “Dades\_Conductors\_2009.txt”**

```
create table tmp_dades_conductors_2009 (  
  municipio Varchar2(60),  
  pmujer number(10),  
  phombre number(10),  
  lmujer number(10),  
  lhombre number(10),  
  demarcacion Varchar2(60)
```

**Tabla para cargar los datos del fichero “Dades\_Conductors\_2010.txt”**

```
create table tmp_dades_conductors_2010 (  
  municipio Varchar2(60),  
  pmujer number(10),  
  phombre number(10),  
  lmujer number(10),  
  lhombre number(10),  
  demarcacion Varchar2(60)
```

**Tabla para cargar los datos del fichero “Dades\_Conductors\_2011.txt”**

```
create table tmp_dades_conductors_2011 (  
  municipio Varchar2(60),  
  pmujer number(10),  
  phombre number(10),  
  lmujer number(10),  
  lhombre number(10),  
  demarcacion Varchar2(60)
```

### 5.2.4.2 Tablas Finales

Las tablas Finales se crean y cargan con la información proveniente de las tablas y vistas temporales. Posteriormente, se utilizan para lanzar informes de análisis. Al ser un modelo en estrella, las dimensiones proveen de los detalles y la descripción de la información que proporciona la tabla principal o tabla de hechos.

**Tabla de Hechos**

```
create table transito (  
  id_via number(3),  
  id_permiso number(1),
```

```
id_genero    number(1),
id_anyo     number,
id_municipio number(3),
id_tipo_vehiculo number(2),
num_conductores number(10),
num_vehiculos number(10),
num_radares  number(3),
num_habitantes number(10),

constraint pk_transito primary key
(id_via, id_permiso, id_genero, id_anyo, id_municipio, id_tipo_vehiculo)
using index tablespace tfc ,
constraint fk_via foreign key (id_via) references via(id_via),
constraint fk_permiso foreign key (id_permiso) references
permiso(id_permiso),
constraint fk_genero foreign key (id_genero) references
genero(id_genero),
constraint fk_anyo foreign key (id_anyo) references fecha(id_anyo),
constraint fk_municipio foreign key (id_municipio) references
municipio(id_municipio),
constraint fk_tipo_vehiculo foreign key (id_tipo_vehiculo) references
vehiculo(id_tipo_vehiculo)
)
```

### Dimensión VIA

```
create table via (
  id_via    number(3),
  nombre    Varchar2(10),
  tipo      Varchar2(20),
  constraint pk_via primary key (id_via)
```

### Dimensión PERMISO

```
create table permiso (
  id_permiso    number(1),
  tipo_permiso  Varchar2(10),
  constraint pk_permiso primary key (id_permiso)
```

### Dimensión GENERO

```
create table genero (
  id_genero    number(1),
  nombre_genero Varchar2(10),
  constraint pk_genero primary key (id_genero)
```

### Dimensión FECHA

```
create table fecha (
  id_anyo    number,
  bisiesto   Varchar2(1),
  constraint pk_anyo primary key (id_anyo)
```

---

## Dimensión MUNICIPIO

```
create table municipio (  
  id_municipio    number(3),  
  nombre          Varchar2(60),  
  cod_ine         Varchar2(5),  
  comarca         Varchar2(60),  
  provincia       Varchar2(60),  
  extension       number(10),  
  constraint pk_municipio primary key (id_municipio)
```

## Dimensión VEHICULO

```
create table vehiculo (  
  id_tipo_vehiculo    number(2),  
  tipo                Varchar2(60),  
  constraint pk_tipo primary key (id_tipo_vehiculo)
```

### 5.2.4.3 Vistas Temporales

Las vistas temporales se han creado para ayudar a la carga final de la Tabla de Hechos

Vista **V\_TMP\_DADES\_CONDUCTORS** . Une las tablas temporales de datos de conductores de los diferentes años

```
create or replace view V_TMP_DADES_CONDUCTORS as  
  select 2007 anyo, TMP_DADES_CONDUCTORS_2007.*  
  from TMP_DADES_CONDUCTORS_2007  
  union  
  select 2008 anyo, TMP_DADES_CONDUCTORS_2008.*  
  from TMP_DADES_CONDUCTORS_2008  
  union  
  select 2009 anyo, TMP_DADES_CONDUCTORS_2009.*  
  from TMP_DADES_CONDUCTORS_2009  
  union  
  select 2010 anyo, TMP_DADES_CONDUCTORS_2010.*  
  from TMP_DADES_CONDUCTORS_2010  
  union  
  select 2011 anyo, TMP_DADES_CONDUCTORS_2011.*  
  from TMP_DADES_CONDUCTORS_2011  
  /
```

Vista **V\_TMP\_MUNICIPIS** . Prepara la tabla temporal TMP\_MUNICIPIS para un mejor acceso a los datos por año y número de habitantes

```
create or replace view V_TMP_MUNICIPIS as  
  select 2007 anyo, nombre, ine, p2007 habitantes  
  from TMP_MUNICIPIS  
  union  
  select 2008 anyo, nombre, ine, p2008 habitantes  
  from TMP_MUNICIPIS  
  union  
  select 2009 anyo, nombre, ine, p2009 habitantes  
  from TMP_MUNICIPIS  
  union
```

```
select 2010 anyo, nombre,ine, p2010 habitantes
from TMP_MUNICIPIS
union
select 2011 anyo, nombre,ine, p2011 habitantes
from TMP_MUNICIPIS
/
```

Vista **V\_TMP\_VEHICLES** . Prepara la tabla temporal TMP\_VEHICLES para un mejor acceso a los datos por año y tipo de vehículo.

```
create or replace view V_TMP_VEHICLES as
select 2007 anyo, nombre,ine, vmotor2007 vmotor,auto2007 auto,
camfur2007 camfur, otros2007 otros
from TMP_VEHICLES
union
select 2008 anyo, nombre,ine, vmotor2008 vmotor,auto2008 auto,
camfur2008 camfur, otros2008 otros
from TMP_VEHICLES
union
select 2009 anyo, nombre,ine, vmotor2009 vmotor,auto2009 auto,
camfur2009 camfur, otros2009 otros
from TMP_VEHICLES
union
select 2010 anyo, nombre,ine, vmotor2010 vmotor,auto2010 auto,
camfur2010 camfur, otros2010 otros
from TMP_VEHICLES
union
select 2011 anyo, nombre,ine, vmotor2011 vmotor,auto2011 auto,
camfur2011 camfur, otros2011 otros
from TMP_VEHICLES
/
```

Vista **V\_TMP\_VEHICLES\_AUX** . Prepara la vista temporal V\_TMP\_VEHICLES para un mejor acceso a los datos por año y tipo de vehículo.

```
create or replace view V_TMP_VEHICLES_AUX as
select 'Motor' TIPO,V_TMP_VEHICLES.ANYO,V_TMP_VEHICLES.NOMBRE,
V_TMP_VEHICLES.VMOTOR CANTIDAD
from V_TMP_VEHICLES
union
select 'Automóvil' TIPO,V_TMP_VEHICLES.ANYO,V_TMP_VEHICLES.NOMBRE,
V_TMP_VEHICLES.AUTO CANTIDAD
from V_TMP_VEHICLES
union
select 'Camiones y Furgonetas'
TIPO,V_TMP_VEHICLES.ANYO,V_TMP_VEHICLES.NOMBRE, V_TMP_VEHICLES.CAMFUR
CANTIDAD
from V_TMP_VEHICLES
union
select 'Otros Vehiculos de Motor'
TIPO,V_TMP_VEHICLES.ANYO,V_TMP_VEHICLES.NOMBRE, V_TMP_VEHICLES.OTROS
CANTIDAD
from V_TMP_VEHICLES
/
```

Vista **V\_TMP\_RADARS** . Prepara los datos relativos a radares , municipios y tipo de vía.

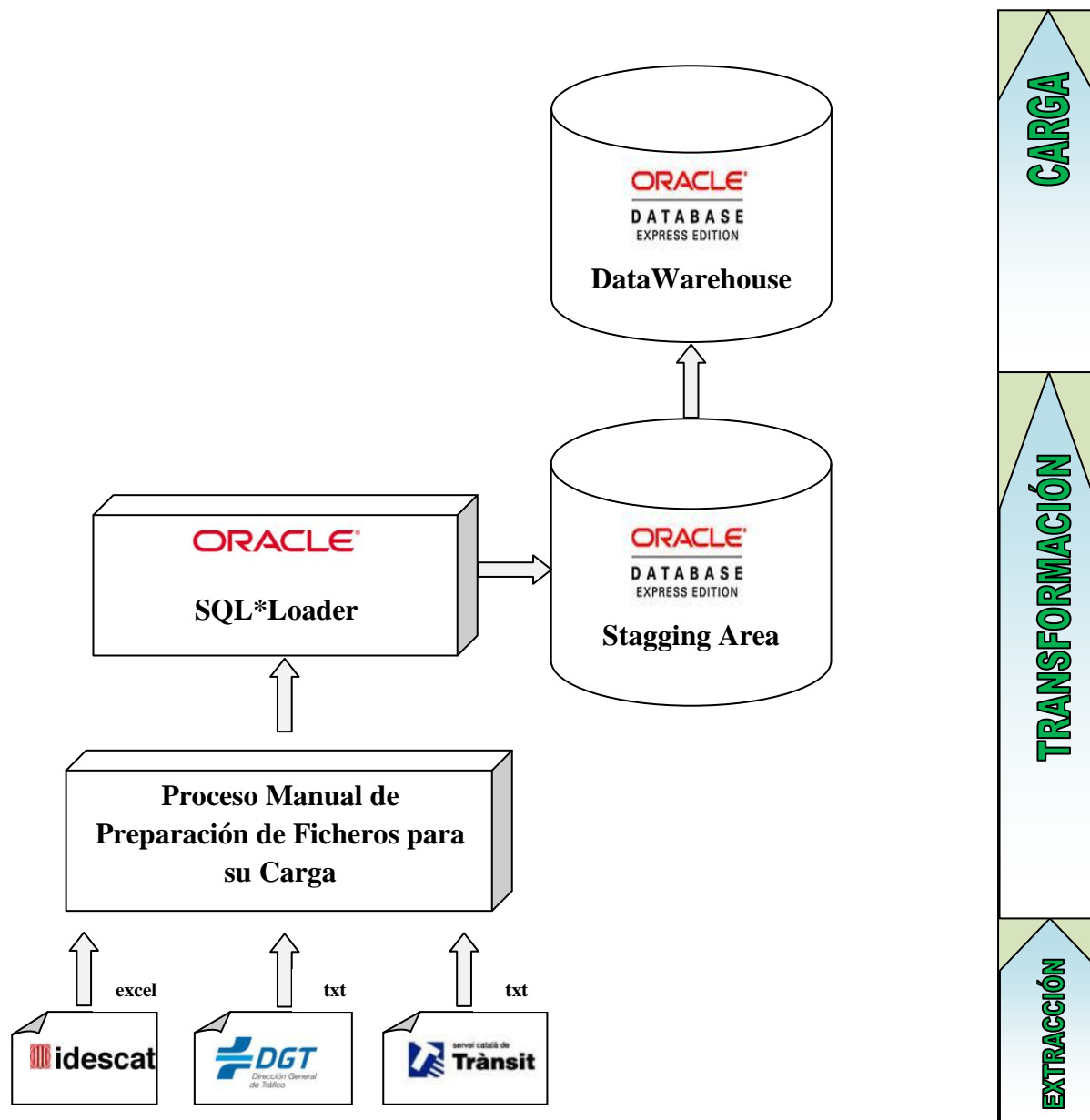
```
create or replace view V_TMP_RADARS as
  select m.nombre municipio, count(*) cantidad , v.id_via idvia
  from municipio m ,tmp_radars r ,   via v
  where m.nombre=r.municipio and r.via=v.nombre
  group by m.nombre,v.id_via
  union
  select nombre municipio, 0 cantidad , 0 idvia
  from municipio
  where nombre not in (select municipio from tmp_radars)
/
```

Vista **V\_TMP\_DADES\_CONDUCTORS\_AUX** . Prepara la vista temporal  
**V\_TMP\_DADES\_CONDUCTORS** para un mejor acceso a los datos por tipo de permiso y género.

```
create or replace view V_TMP_DADES_CONDUCTORS_AUX as
  select 'Permiso' TIPO,'Mujer' GENERO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.ANYO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.MUNICIPIO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.PMUJER CANTIDAD
  from V_TMP_DADES_CONDUCTORS
  union
  select 'Permiso' TIPO,'Hombre'
  GENERO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.ANYO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.MUNICIPIO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.PHOMBRE CANTIDAD
  from V_TMP_DADES_CONDUCTORS
  union
  select 'Licencia' TIPO,'Mujer' GENERO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.ANYO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.MUNICIPIO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.LMUJER CANTIDAD
  from V_TMP_DADES_CONDUCTORS
  union
  select 'Licencia' TIPO,'Hombre'
  GENERO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.ANYO,V_TMP_DADES_CONDUCTORS.MUNICIPIO,
  V_TMP_DADES_CONDUCTORS.LHOMBRE CANTIDAD
  from V_TMP_DADES_CONDUCTORS
/
```

## 6 Implementación

### 6.1 Visión General del proceso ETL



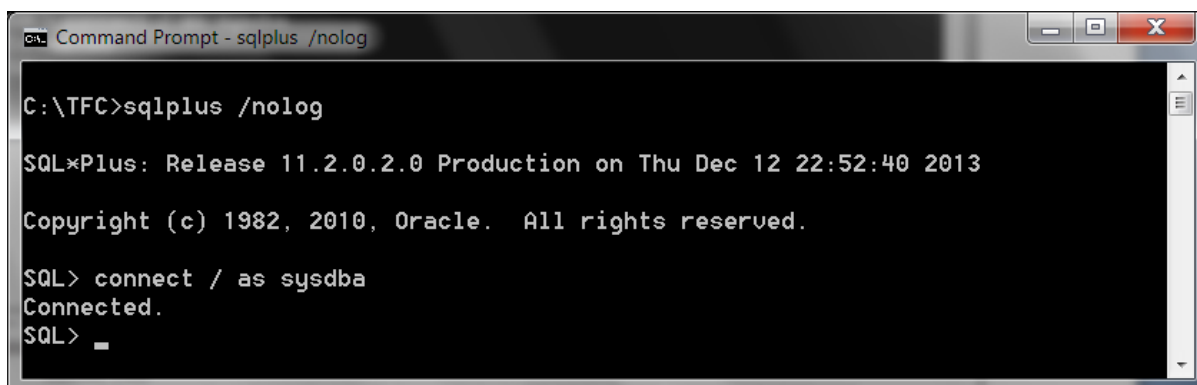
Los ficheros de datos han sido solicitados por la Fundación de Estudios para la Conducción Responsable (FECRES). Por una parte, al IDESCAT se le ha solicitado información sobre **municipios** y **vehículos**. Y por otra parte, a la DGT la información sobre **los censos de conductores de los últimos 5 años**. Finalmente, se ha solicitado al Servei Català de Trànsit los datos relativos a radares fijos.

## 6.2 Creación del Usuario y Tablespaces

- Para crear el esquema de base de datos, utilizaremos la base de datos XE, donde necesitamos crear previamente un tablespace donde ubicar los objetos que vamos a crear. Se puede crear desde una herramienta gráfica como Oracle SQL Developer o ejecutando desde la línea de comandos :

```
sqlplus /nolog

connect / as sysdba
```



- Posteriormente ejecutamos las sentencias de creación del tablespace TFC , usuario TFC y sus quotas y privilegios de base de datos:

```
-- TABLESPACE
CREATE TABLESPACE TFC
  DATAFILE
    'C:\oraclexe\app\oracle\oradata\XE\TFC.DBF' SIZE 104857600
  AUTOEXTEND ON NEXT 10485760 MAXSIZE 1048576000
  DEFAULT NOCOMPRESS
  ONLINE
  EXTENT MANAGEMENT LOCAL AUTOALLOCATE;

-- USUARIO
CREATE USER tfc IDENTIFIED BY tfc
  DEFAULT TABLESPACE "TFC"
  TEMPORARY TABLESPACE "TEMP";

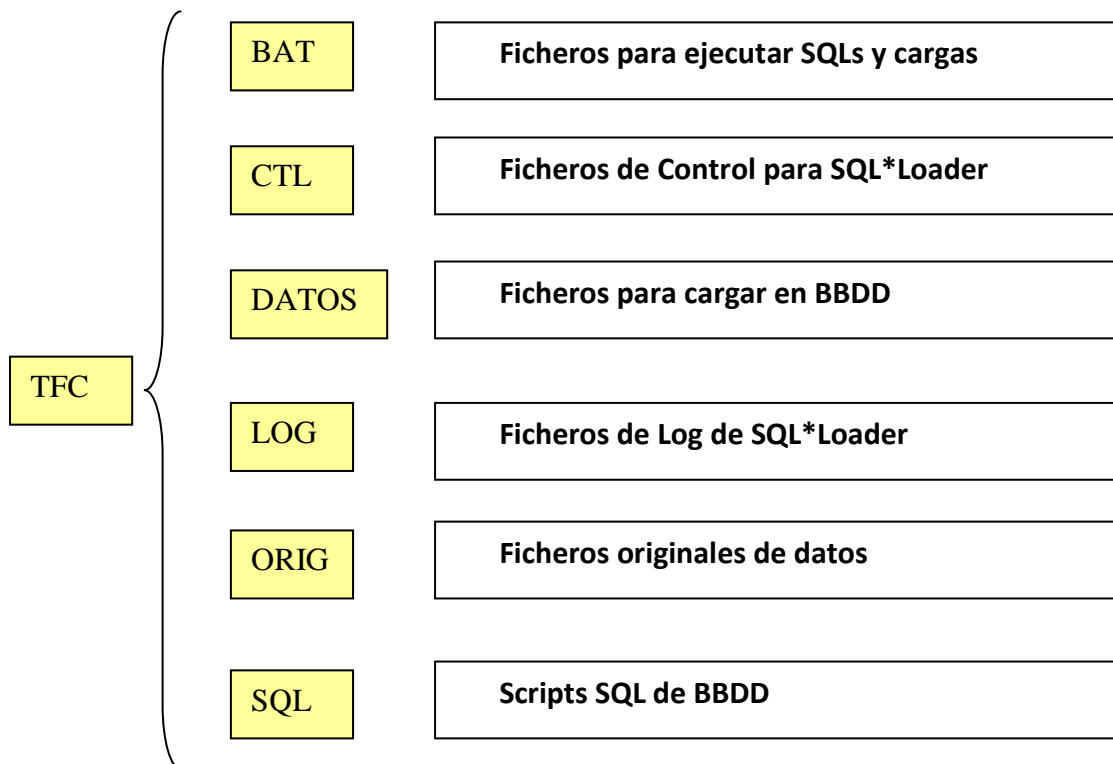
-- QUOTAS
ALTER USER TFC QUOTA UNLIMITED ON TFC;

-- ROLES
GRANT "RESOURCE" TO TFC ;
GRANT "CONNECT" TO TFC ;
GRANT "CREATE VIEW" TO TFC ;
```

- La creación de uno o varios tablespaces dedicados a los objetos del esquema TFC se hace por motivos de rendimiento y de organización.

### 6.3 Estructura de Directorios

Se ha creado una estructura de directorios para facilitar la organización y la ejecución de los distintos pasos. Todos los ficheros y carpetas están ubicados en la carpeta principal **C:\TFC** y cuya estructura de subdirectorios y contenido de ficheros es la siguiente :



En la carpeta raíz TFC se encuentra el fichero ejecutable principal (coordinador) :

#### **Lanza\_Creacion.bat**

Este fichero será el encargado de lanzar los siguientes ficheros ejecutables en el orden correcto:

```
CALL C:\TFC\BAT\1_Crea_Tablas_Temporales.bat
CALL C:\TFC\BAT\2_Carga_Datos_Temporales.bat
CALL C:\TFC\BAT\3_Crea_Tablas_Finales.bat
CALL C:\TFC\BAT\4_Crea_Vistas.bat
CALL C:\TFC\BAT\5_Carga_Datos_Finales.bat
CALL C:\TFC\BAT\6_Carga_Tabla_Hechos.bat
```



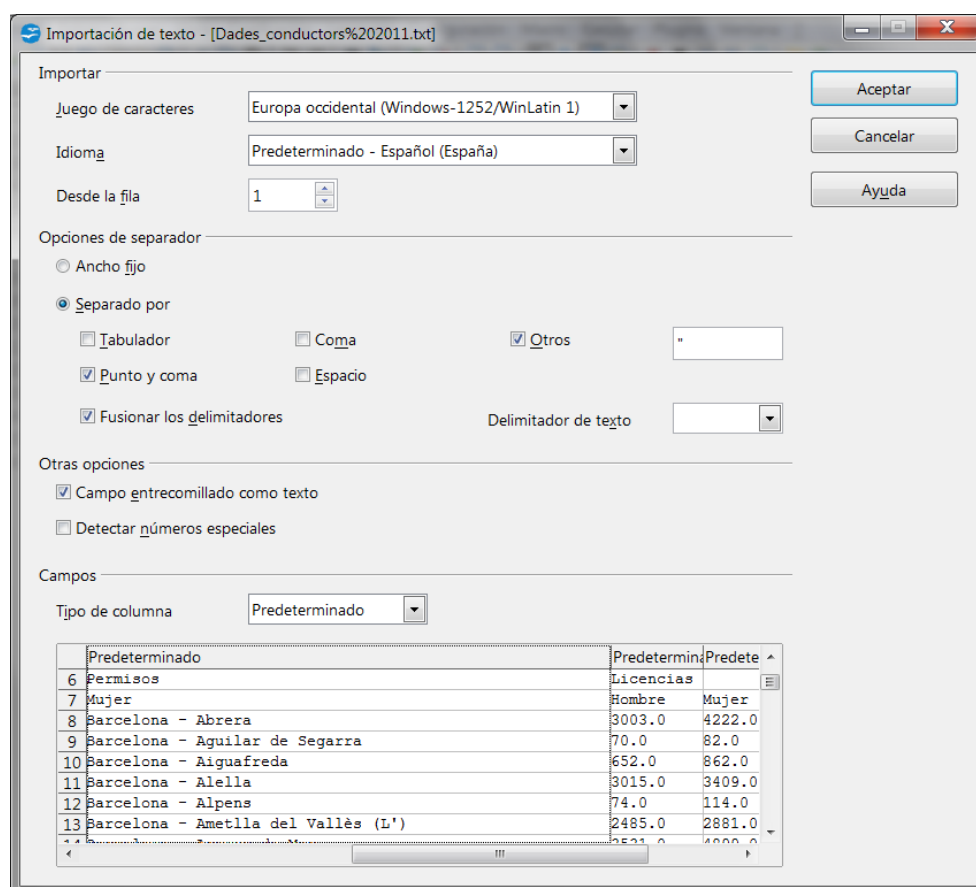
## 6.4 Carga de Datos

### 6.4.1 Preparación de Ficheros

Antes de la carga de los datos en la base de datos con SQL\*Loader, es necesario prepararlos para su correcta carga.

#### 6.4.1.1 Transformaciones manuales

El fichero Dades\_conductors 2011.txt lo tratamos con OpenOffice Calc, eliminamos la primera columna y posteriormente lo guardamos como **Dades\_conductors 2011.csv**



Los ficheros Dades\_municipis.xls y Dades\_vehicles.xls, se tratarán con OpenOffice Calc para guardarlos en formato .csv :

**Dades\_municipis.csv y Dades\_vehicles.csv**

## 6.4.2 Proceso de Carga en la Base de Datos

El fichero **Lanza\_Creación.bat** ejecutará los siguientes ficheros .bat :

### 1 Crea Tablas Temporales.bat

```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlplus tfc/tfc @"C:\TFC\SQL\1_Crea_Tablas_Temporales.sql"
```

Encargado de ejecutar el script SQL , 1\_Crea\_Tablas\_Temporales.sql , para crear las tablas temporales necesarias para la carga desde SQL\*Loader

### 2 Carga Datos Temporales.bat

```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_municipis.ctl
log=LOG\Dades_municipis.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Radars_SCT.ctl log=LOG\Radars_SCT.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_vehicules.ctl
log=LOG\Dades_vehicules.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_conductors_2007.ctl
log=LOG\Dades_conductors_2007.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_conductors_2008.ctl
log=LOG\Dades_conductors_2008.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_conductors_2009.ctl
log=LOG\Dades_conductors_2009.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_conductors_2010.ctl
log=LOG\Dades_conductors_2010.log
sqlldr userid=tfc/tfc control=CTL\Dades_conductors_2011.ctl
log=LOG\Dades_conductors_2011.log
```

Es el encargado de ejecutar las diferentes cargas mediante **SQL\*Loader** de los ficheros de texto en la base de datos. Durante la carga se hacen filtrados y transformaciones previos para preparar los datos.

A continuación se detallan los diferentes ficheros de control:

#### Dades\_municipis.ctl

```
options (skip=1)
load data
CHARACTERSET WE8MSWIN1252
infile 'DATOS\Dades_municipis.csv'
badfile 'LOG\Dades_municipis.bad'
discardfile 'LOG\Dades_municipis.dsc'
into table tmp_municipis
truncate
FIELDS TERMINATED BY ";" optionally enclosed by '"'
trailing nullcols
(nombre ,
  ine ,
  p2012 "decode(:p2012,'n.d.',null,replace(:p2012,'.',''))",
  p2011 "decode(:p2011,'n.d.',null,replace(:p2011,'.',''))",
  p2010 "decode(:p2010,'n.d.',null,replace(:p2010,'.',''))",
  p2009 "decode(:p2009,'n.d.',null,replace(:p2009,'.',''))",
```

```
p2008 "decode(:p2008,'n.d.',null,replace(:p2008,'.',''))",
p2007 "decode(:p2007,'n.d.',null,replace(:p2007,'.',''))",
km2
)
```

Durante carga de la tabla TMP\_MUNICIPIS :

- Se cambia el literal “n.d.” por NULL
- Se eliminan los “.” de los valores numéricos
- Se salta la cabecera (primera línea)
- El campo carácter separador es “;”
- Previo a la carga, se trunca la tabla

### Dades\_vehicles.ctl

```
options (skip=1)
load data
CHARACTERSET WE8MSWIN1252
infile 'DATOS\Dades_vehicles.csv'
into table tmp_vehicles
truncate
FIELDS TERMINATED BY ";" optionally enclosed by '"'
trailing nullcols
(
    nombre,
    ine,
    vmotor2011
"decode(:vmotor2011,'n.d.',null,replace(:vmotor2011,'.',''))",
    vmotor2010
"decode(:vmotor2010,'n.d.',null,replace(:vmotor2010,'.',''))",
    vmotor2009
"decode(:vmotor2009,'n.d.',null,replace(:vmotor2009,'.',''))",
    vmotor2008
"decode(:vmotor2008,'n.d.',null,replace(:vmotor2008,'.',''))",
    vmotor2007
"decode(:vmotor2007,'n.d.',null,replace(:vmotor2007,'.',''))",
    auto2012 "decode(:auto2012,'n.d.',null,replace(:auto2012,'.',''))",
    auto2011 "decode(:auto2011,'n.d.',null,replace(:auto2011,'.',''))",
    auto2010 "decode(:auto2010,'n.d.',null,replace(:auto2010,'.',''))",
    auto2009 "decode(:auto2009,'n.d.',null,replace(:auto2009,'.',''))",
    auto2008 "decode(:auto2008,'n.d.',null,replace(:auto2008,'.',''))",
    auto2007 "decode(:auto2007,'n.d.',null,replace(:auto2007,'.',''))",
    camfur2012
"decode(:camfur2012,'n.d.',null,replace(:camfur2012,'.',''))",
    camfur2011
"decode(:camfur2011,'n.d.',null,replace(:camfur2011,'.',''))",
    camfur2010
"decode(:camfur2010,'n.d.',null,replace(:camfur2010,'.',''))",
    camfur2009
"decode(:camfur2009,'n.d.',null,replace(:camfur2009,'.',''))",
    camfur2008
"decode(:camfur2008,'n.d.',null,replace(:camfur2008,'.',''))",
    camfur2007
"decode(:camfur2007,'n.d.',null,replace(:camfur2007,'.',''))",
    otros2012 "decode(:otros2012,'n.d.',null,replace(:otros2012,'.',''))",
    otros2011 "decode(:otros2011,'n.d.',null,replace(:otros2011,'.',''))",
    otros2010 "decode(:otros2010,'n.d.',null,replace(:otros2010,'.',''))",
    otros2009 "decode(:otros2009,'n.d.',null,replace(:otros2009,'.',''))",
    otros2008 "decode(:otros2008,'n.d.',null,replace(:otros2008,'.',''))",
    otros2007 "decode(:otros2007,'n.d.',null,replace(:otros2007,'.',''))",
    motos "decode(:motos,'n.d.',null,replace(:motos,'.',''))",
```

```
buses "decode(:buses,'n.d.',null,replace(:buses,'.',''))",
tractores "decode(:tractores,'n.d.',null,replace(:tractores,'.',''))",
resto "decode(:resto,'n.d.',null,replace(:resto,'.',''))",
vmotor2012 "replace(:auto2012,'.','') + replace(:camfur2012,'.','') +
replace(:otros2012,'.','')"
```

Durante carga de la tabla TMP\_VEHICLES :

- Se cambia el literal “n.d.” por NULL
- Se calcula el campo VMOTOR2012 como la suma de :
  - o AUTO2012 , CAMFUR2012 y OTROS2012
- Se eliminan los “.” de los valores numéricos
- Se salta la cabecera (primera línea)
- El campo carácter separador es “;”
- Previo a la carga, se trunca la tabla

### **Radars\_SCT.ctf**

```
options (skip=12)
load data
CHARACTERSET WE8MSWIN1252
infile 'DATOS\Radars_SCT.txt'
into table tmp_radars
truncate
FIELDS TERMINATED BY x'09' optionally enclosed by '"'
trailing nullcols
(via ,
  municipio ,
  comarca ,
  demarcacion
)
```

Durante carga de la tabla TMP\_RADARS:

- Se salta la cabecera (primeras 12 líneas)
- El campo carácter separador es el Tabulador
- Previo a la carga, se trunca la tabla

### **Dades\_conductors\_xxxx.ctf (salvo 2011)**

```
options (skip=7)
load data
CHARACTERSET WE8MSWIN1252
infile 'DATOS\Dades_conductors_xxxx.txt'
truncate into table tmp_dades_conductors_2007
WHEN municipio != 'Copyright DGT 2013' AND municipio != 'Fuente:Dirección
General de Tráfico'
FIELDS TERMINATED BY x'09' optionally enclosed by '"'
trailing nullcols
(
  municipio "trim(substr(:municipio,instr(:municipio,'-
',1)+2,length(:municipio)))",
  pmujer ,
  phombre ,
  lmujer ,
  lhombre ,
  demarcacion "substr(:municipio,1,instr(:municipio,'-',1)-2)"
)
```

Durante carga de la tabla TMP\_DADES\_CONDUCTORS\_xxxx :

- Se separan el municipio y la demarcación del fichero de texto y se insertan en los campos MUNICIPIO y DEMARCACIÓN
- Se salta la cabecera (primeras 7 líneas)
- Se salta el pie (las últimas líneas)
- El campo carácter separador es el tabulador
- Previo a la carga, se trunca la tabla

### Dades\_conductors\_2011.ctl

```
options (skip=7)
load data
CHARACTERSET WE8MSWIN1252
infile 'DATOS\Dades_conductors_2011.csv'
truncate into table tmp_dades_conductors_2011
FIELDS TERMINATED BY ';' optionally enclosed by '"'
trailing nullcols
(
  municipio "trim(substr(:municipio,instr(:municipio,'-
',1)+2,length(:municipio)))",
  pmujer ,
  phombre ,
  lmujer ,
  lhombre ,
  demarcacion "substr(:municipio,1,instr(:municipio,'-',1)-2)"
)
```

Durante carga de la tabla TMP\_DADES\_CONDUCTORS\_2011 :

- Se separan el municipio y la demarcación del fichero de texto y se insertan en los campos MUNICIPIO y DEMARCACIÓN
- Se salta la cabecera (primeras 7 líneas)
- El campo carácter separador es “;”
- Previo a la carga, se trunca la tabla

### 3 Crea Tablas Finales.bat

```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlplus tfc/tfc @"C:\TFC\SQL\2_Crea Tablas Finales.sql"
```

Este fichero será el encargado de ejecutar el script SQL “2\_Crea Tablas Finales.sql” que es el encargado de crear las tablas finales (Dimensiones y tabla de Hechos).

### 4 Crea Vistas.bat

```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlplus tfc/tfc @"C:\TFC\SQL\4_Crea Vistas.sql"
```

Este fichero será el encargado de ejecutar el script SQL “4\_Crea Vistas.sql” que crea las vistas auxiliares para las carga de la tabla de hechos.

---

### 5 Carga Datos Finales.bat

```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlplus tfc/tfc @"C:\TFC\SQL\5_Carga_Datos_Finales.sql"
```

Este fichero será el encargado de ejecutar el script SQL “5\_Carga\_Datos\_Finales.sql” que se encarga de crear las secuencia VIA\_SEQ de la tabla VIA y la secuencia MUNICIPIO\_SEQ , de la tabla MUNICIPIO.

Debido a que la población “Canonja (La)” no existe en los años 2007, 2008 y 2009 , se inserta manualmente con valores a 0 y su correspondiente Provincia (Tarragona)

### 6 Carga Tabla Hechos.sql

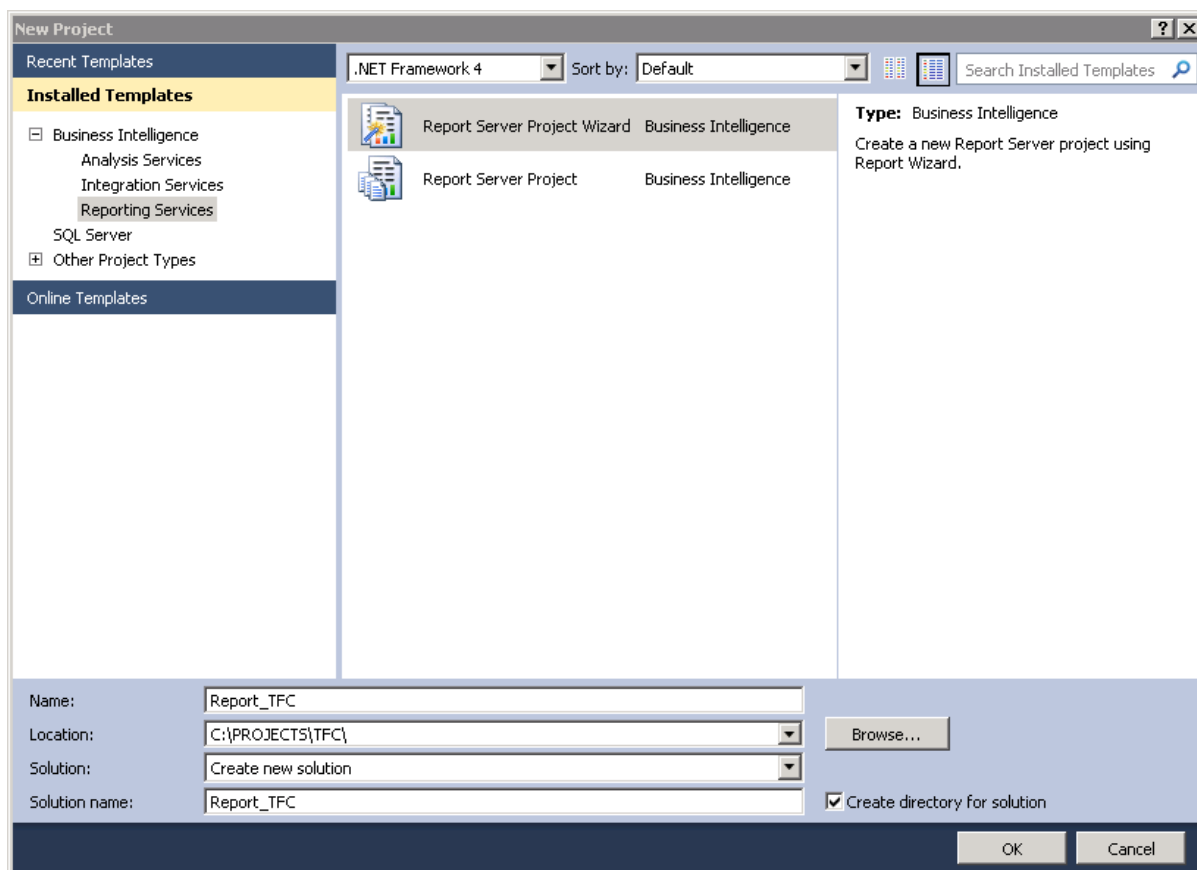
```
cd C:\TFC
set NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.AL32UTF8
sqlplus tfc/tfc @"C:\TFC\SQL\6_Carga_Tabla_Hechos.sql"
```

Finalmente se carga la tabla de Hechos.

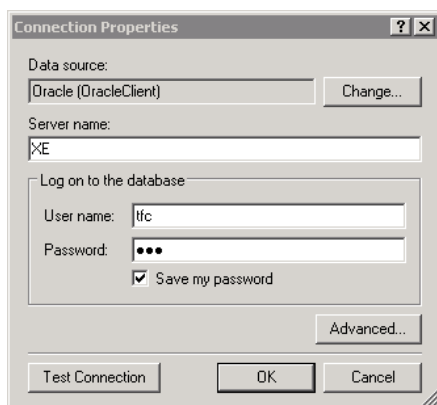
Este fichero será el encargado de ejecutar el script SQL “6\_Carga\_Tabla\_Hechos.sql” que se encarga de cargar la tabla TRANSITO con los datos finales para ser analizados.

## 7 Configuración de Microsoft SQL Server Analysis Services 2012

Para generar nuevos informes, seleccionamos Microsoft Visual Studio 2010 y elegimos “New Project”



Creamos una nueva conexión a la base de datos XE , con el usuario tfc



Finalizamos la creación del Data Source, donde posteriormente se crearán los informes.

The screenshot shows a 'Report Wizard' window with the title bar 'Report Wizard'. The main heading is 'Select the Data Source', followed by the instruction: 'Select a data source from which to obtain data for this report or create a new data source.' There are two radio buttons: 'Shared data source' (unselected) and 'New data source' (selected). Under 'New data source', there are three fields: 'Name:' with the text 'DataSource1', 'Type:' with a dropdown menu showing 'Oracle', and 'Connection string:' with the text 'Data Source=XE;Unicode=True'. To the right of the 'Connection string' field are two buttons: 'Edit...' and 'Credentials...'. At the bottom left of the main area is a checked checkbox labeled 'Make this a shared data source'. The bottom of the window contains a row of five buttons: 'Help', '< Back', 'Next >', 'Finish >>|', and 'Cancel'.

**Report Wizard**

**Select the Data Source**  
Select a data source from which to obtain data for this report or create a new data source.

☐ Shared data source

☒ New data source

Name:  
DataSource1

Type:  
Oracle

Connection string:  
Data Source=XE;Unicode=True

☒ Make this a shared data source

Edit...  
Credentials...

Help < Back Next > Finish >>| Cancel



## 8 Definición de Informes

Todos los informes están guardados y definidos con Microsoft Visual Studio 2010 en el proyecto Report\_TFC

### 8.1 Informe del Total de Vehículos

```
SELECT      FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS AS TOTAL
FROM        TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA, VEHICULO
WHERE       TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO AND
            TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO =
VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO
GROUP BY MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE, FECHA.ID_ANYO,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS
ORDER BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE,
VEHICULO.TIPO
```

#### Total Vehiculos

		2007	2008				2009	2010	2011
			Automóvil	Camiones y Furgonetas	Motor	Otros Vehículos de Motor			
Barcelona		6783878	2306487	497882	3548232	743863	7157530	7137610	7150812
Girona		1069072	338447	100382	564049	125220	1144916	1142408	1147156
Lleida	Agramunt	8418	2801	796	4391	794	8994	9142	9160
	Aitona	3800	1141	425	1943	377	3924	3994	4036
	Albatàrrec	2646	863	229	1425	333	2992	3140	3170
	Albesa	2526	842	244	1302	216	2712	2730	2724
	Alcarràs	11006	3564	1336	5941	1041	12360	12750	13098
	Alcoletge	4216	1387	461	2278	430	4774	4942	5114
	Alfarràs	4678	1506	582	2451	363	4964	4838	4860
	Alguairó	5538	1798	583	2954	573	6100	6142	6130
	Almacelles	9016	3040	908	4713	765	9556	9648	9716
	Almenar	6208	2031	577	3228	620	6558	6666	6620
	Alpicat	8274	2988	633	4440	819	9326	9586	9740
	Anglesola	2830	859	355	1492	278	3074	3094	3108
	Arbeca	4158	1296	559	2189	334	4422	4530	4522
	Artesa de Lleida	2224	734	270	1173	169	2342	2300	2324
	Artesa de Segre	6026	2007	733	3171	431	6424	6436	6494
	Balaguer	20120	6945	1878	10632	1809	21440	21388	21208
	Bellcaire d'Urgell	2268	750	215	1170	205	2382	2426	2432
	Bell-lloc d'Urgell	3888	1300	359	2057	398	4218	4210	4172
	Bellpuig	7412	2396	751	3896	749	7968	7996	8044
	Bellver de Cerdanya	3614	1015	557	1872	300	3850	3836	3880
	Bellvis	4022	1274	385	2095	436	4278	4314	4374

En el ejemplo del informe , se muestra el total de vehículos por tipo y año, además, organizado por Provincia y Municipio. Se habilita la posibilidad de “drilldown” por año y provincia.

## 8.2 Informe del Total de Conductores

```
SELECT      TRANSITO.NUM_CONDUCTORES AS TOTAL, MUNICIPIO.NOMBRE,
MUNICIPIO.PROVINCIA, GÈNERO.NOMBRE_GÈNERO, TRANSITO.ID_ANYO,
            PERMISO.TIPO_PERMISO
FROM        TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA, GÈNERO, PERMISO
WHERE       TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO AND TRANSITO.ID_GÈNERO = GÈNERO.ID_GÈNERO
AND
            TRANSITO.ID_PERMISO = PERMISO.ID_PERMISO
GROUP BY   MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA, GÈNERO.NOMBRE_GÈNERO,
TRANSITO.ID_ANYO, TRANSITO.NUM_CONDUCTORES, PERMISO.TIPO_PERMISO
```

Total Conductores		2007				2008	2009	2010	2011
		Hombre		Mujer					
		Licencia	Permiso	Licencia	Permiso				
Barcelona		127429	1617007	69901	1112125	2933804	2943773	2961920	2977194
Girona	Alp	31	416	8	311	771	771	799	810
	Amer	101	803	59	597	1544	1542	1537	1536
	Anglès	230	1860	103	1185	3372	3370	3382	3391
	Arbúcies	225	1963	102	1258	3599	3600	3674	3708
	Avinyonet de Puigventós	31	440	21	369	893	907	946	972
	Banyoles	684	5941	596	4570	11821	11862	11900	11977
	Begur	142	1283	98	958	2499	2491	2498	2481
	Besalú	67	803	41	592	1498	1498	1522	1546
	Bescanó	86	1424	102	1152	2834	2857	2948	3026
	Bisbal d'Empordà (La)	371	3287	276	2303	6277	6318	6432	6489
	Blanes	1908	11440	1132	8013	22617	22726	22869	22980
	Bordils	80	540	33	439	1109	1107	1109	1105
	Breda	125	1274	69	880	2367	2379	2381	2391
	Cadaqués	135	700	151	514	1508	1519	1518	1528
	Caldes de Malavella	151	1960	91	1479	3834	3897	4050	4152
	Calonge	473	2892	310	2181	5935	5998	6160	6170
	Campdevàrol	127	1206	29	889	2249	2258	2251	2258
	Camprodon	67	843	28	596	1541	1556	1538	1520
	Cassà de la Selva	382	3039	105	2309	5840	5868	5946	6023
	Castelló d'Empúries	248	2781	132	1934	5205	5245	5429	5465
	Castell-Platja d'Aro	375	2902	218	2165	5724	5751	5768	5858

En el ejemplo del informe , se muestra el total de conductores por género y año y tipo de permiso, además, organizado por Provincia y Municipio. Se habilita la posibilidad de “drilldown” por año y provincia.

### 8.3 Informe del % de Vehículos respecto Población

```
SELECT      FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS AS VEHICULOS,
              TRANSITO.NUM_HABITANTES AS HABITANTES,
TRUNC (TRANSITO.NUM_VEHICULOS * 100 / TRANSITO.NUM_HABITANTES) AS
PORCENTAJE
FROM        TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA, VEHICULO
WHERE       TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO AND
              TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO =
VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO
GROUP BY MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE, FECHA.ID_ANYO,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS, TRANSITO.NUM_HABITANTES
```

#### % Vehiculos Respecto Poblacion

Año 2008

PROVINCIA	NOMBRE	TIPO	VEHICULOS	HABITANTES	%
Barcelona	Abrera	Automóvil	6518	11278	57
		Motor	9202	11278	81
		Otros Vehiculos de Motor	1441	11278	12
		Camiones y Furgonetas	1243	11278	11
	Aiguafreda	Otros Vehiculos de Motor	290	2428	11
		Motor	1907	2428	78
		Camiones y Furgonetas	370	2428	15
	Alella	Automóvil	1247	2428	51
		Motor	8026	9260	86
		Camiones y Furgonetas	974	9260	10
		Otros Vehiculos de Motor	2078	9260	22
	Ametlla del Vallès (L')	Automóvil	4974	9260	53
		Motor	6700	7796	85
		Automóvil	4128	7796	52
		Camiones y Furgonetas	1096	7796	14
	Arenys de Mar	Otros Vehiculos de Motor	1476	7796	18
		Automóvil	6399	14449	44
		Motor	10146	14449	70
		Otros Vehiculos de Motor	2446	14449	16
	Arenys de Munt	Camiones y Furgonetas	1301	14449	9
		Automóvil	3813	8023	47

En el ejemplo del informe , se muestra el porcentaje de vehículos por tipo respecto al número de habitantes por año , que se podrá seleccionar al ejecutar el informe, además, organizado por Provincia y Municipio. Al ejecutar el informe se podrá seleccionar uno o varios años

## 8.4 Informe de la Densidad de Población y Densidad de Vehículos

```
SELECT      NOMBRE, PROVINCIA, ID_ANYO, HABITANTES, EXTENSION,
SUM(VEHICULOS) AS VEHICULOS, trunc(HABITANTES / EXTENSION) AS DEN_HAB,
              trunc(SUM(VEHICULOS) / EXTENSION) AS DEN_TRAF
FROM        (SELECT      MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
TRANSITO.ID_ANYO, TRANSITO.NUM_HABITANTES AS HABITANTES,
MUNICIPIO.EXTENSION,
              TRANSITO.NUM_VEHICULOS AS
VEHICULOS
              FROM        MUNICIPIO, TRANSITO, FECHA
              WHERE        MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO =
TRANSITO.ID_MUNICIPIO AND TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO
              GROUP BY    MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
MUNICIPIO.EXTENSION, TRANSITO.ID_ANYO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS,
TRANSITO.NUM_HABITANTES)
              derivedtbl_1
GROUP BY    NOMBRE, PROVINCIA, ID_ANYO, HABITANTES, EXTENSION
```

Densidad de Población y Tráfico									
		2007							
		HABITANTES	VEHICULOS	EXTENSION	DEN HAB	DEN TRAF	HABITANTES	VEHICULOS	EXTENSION
Barcelona		5297446	6783032	4944	1457	1864	5380577	7096464	4944
Girona	Alp	1576	2776	44	35	63	1686	2924	44
	Amer	2266	3854	40	56	96	2270	3992	40
	Anglès	5281	8164	16	330	510	5446	8514	16
	Arbúcies	6271	9238	86	72	107	6526	9674	86
	Avinyonet de Puigventós	1361	2384	12	113	198	1417	2614	12
	Banyoles	17451	25938	11	1586	2358	17917	26934	11
	Begur	4086	8712	21	194	414	4304	9306	21
	Besalú	2265	3722	5	453	744	2290	3926	5
	Bescanó	4121	7104	36	114	197	4242	7628	36
	Bisbal d'Empordà (La)	9593	15762	21	456	750	10173	16658	21
	Blanes	38368	59474	18	2131	3304	39107	62778	18
	Bordils	1625	2890	7	232	412	1703	3052	7
	Breda	3707	6000	5	741	1200	3753	6322	5
	Cadaqués	2806	6198	27	103	229	2873	6626	27
	Caldes de Malavella	6067	9074	57	106	159	6459	9690	57
	Calonge	10009	17190	34	294	505	10428	18262	34
	Campdevàrol	3519	5462	33	106	165	3501	5686	33
	Camprodón	2516	4410	103	24	42	2578	4644	103
	Cassà de la Selva	8994	14646	46	195	318	9256	15380	46
	Castelló d'Empúries	10629	19560	42	253	465	11653	20942	42
	Castell-Platja d'Aro	9766	18940	22	443	860	10150	20072	22

En el ejemplo del informe, se muestran los habitantes, vehículos y extensión, así como la densidad de población (habitantes/km<sup>2</sup>) y la densidad de tráfico (vehículos/km<sup>2</sup>) por año, además, organizado por Provincia y Municipio.

## 8.5 Informe del Número de Vehículos / Número de Radares

```
select ID_ANYO,NOMBRE, PROVINCIA,VEHICULOS ,TIPO,sum(RADARES) as
radares,decode(sum(radares),0,0,VEHICULOS/sum(RADARES)) as RATIO
from(
select FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE,
MUNICIPIO.PROVINCIA,VEHICULO.TIPO,TRANSITO.NUM_VEHICULOS AS VEHICULOS
,TRANSITO.NUM_RADARES as radares
FROM      TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA, VEHICULO
WHERE      TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO and TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO =
VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO
GROUP BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE,
MUNICIPIO.PROVINCIA,VEHICULO.TIPO,TRANSITO.NUM_VEHICULOS,
TRANSITO.NUM_RADARES
)
group by ID_ANYO,NOMBRE, PROVINCIA,VEHICULOS,TIPO
```

### Número Vehículos / Número Radares

Año 2008

PROVINCIA	NOMBRE	VEHICULOS	TIPO	RADARES	RATIO
Barcelona	Abrera	9202	Motor	0	0
		1243	Camiones y Furgonetas	0	0
		6518	Automóvil	0	0
		1441	Otros Vehiculos de Motor	0	0
	Aiguafreda	1907	Motor	0	0
		370	Camiones y Furgonetas	0	0
		1247	Automóvil	0	0
		290	Otros Vehiculos de Motor	0	0
	Alella	974	Camiones y Furgonetas	1	974
		8026	Motor	1	8026
		4974	Automóvil	1	4974
		2078	Otros Vehiculos de Motor	1	2078
	Ametlla del Vallès (L')	1476	Otros Vehiculos de Motor	0	0
		6700	Motor	0	0
		1096	Camiones y Furgonetas	0	0
		4128	Automóvil	0	0
	Arenys de Mar	10146	Motor	1	10146
		2446	Otros Vehiculos de Motor	1	2446

En el ejemplo del informe , se muestra el ratio de vehículos y radares por tipo y por año, organizado por Provincia y Municipio. Al ejecutar el informe se podrá seleccionar uno o varios años.

## 8.6 Informe del % de Conductores por radar

```
select ID_ANYO,NOMBRE,
PROVINCIA,CONDUCTORES,sum(RADARES),trunc(decode(sum(RADARES),0,0,(CONDUCTORES/sum(RADARES))*100/CONDUCTORES)) as PORCENT
from(
select ID_ANYO,NOMBRE, PROVINCIA,sum(CONDUCTORES)
conductores,RADARES,id_via
from(
select FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE,
MUNICIPIO.PROVINCIA,TRANSITO.NUM_CONDUCTORES AS
CONDUCTORES,TRANSITO.id_via,TRANSITO.NUM_RADARES as radares
FROM          TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA
WHERE          TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO
GROUP BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE,
MUNICIPIO.PROVINCIA,TRANSITO.NUM_RADARES,TRANSITO.NUM_CONDUCTORES,TRANSITO.
id_via
)
)
group by ID_ANYO,NOMBRE, PROVINCIA,RADARES,id_via
)
group by ID_ANYO,NOMBRE, PROVINCIA,CONDUCTORES
```

% Conductores por Radar						
		2008			2010	
		CONDUCTORES	SUM RADARES	%	CONDUCTORES	SUM RADARES
						%
Barcelona		2933804	81	24	2961919	81
Girona		403878	21	21	409966	21
Lleida		207326	15	17	210282	15
Tarragona	Albinyana	1331	0	0	1387	0
	Alcanar	5699	2	50	5789	2
	Alcover	2876	2	50	2968	2
	Aldea (L')	2713	0	0	2786	0
	Alforja	947	0	0	1004	0
	Almóster	831	0	0	875	0
	Altafulla	2543	0	0	2668	0
	Ametlla de Mar (L')	3603	0	0	3651	0
	Ampolla (L')	1403	0	0	1530	0
	Amposta	12342	1	100	12651	1
	Arboç (L')	2899	0	0	2975	0
	Ascó	989	0	0	982	0
	Banyeres del Penedès	1759	1	100	1827	1
	Batea	1131	0	0	1137	0
	Bellvei	1123	0	0	1163	0
	Benissanet	753	0	0	768	0
	Bisbal del Penedès (La)	1878	0	0	1991	0
	Borges del Camp (Les)	1174	0	0	1210	0
	Botarell	616	0	0	646	0

En el ejemplo del informe , se muestra el porcentaje de conductores respecto al número de radares por año, además, organizado por Provincia y Municipio. Al ejecutar el informe se podrá seleccionar uno o varios años.

## 8.7 Indicador de conductores vs habitantes por género

```
SELECT      FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
PERMISO.TIPO_PERMISO, GENERO.NOMBRE_GENERO, TRANSITO.NUM_CONDUCTORES,
            TRANSITO.NUM_HABITANTES
FROM        TRANSITO, MUNICIPIO, GENERO, FECHA, PERMISO
WHERE       TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_GENERO = GENERO.ID_GENERO AND TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO
AND
            TRANSITO.ID_PERMISO = PERMISO.ID_PERMISO
GROUP BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
PERMISO.TIPO_PERMISO, GENERO.NOMBRE_GENERO, TRANSITO.NUM_CONDUCTORES,
            TRANSITO.NUM_HABITANTES
ORDER BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA
```

Indicador Conductores vs Habitantes										
			2007						Pe	
			Licencia		Permiso		Licencia			Per
			NUM CONDUCTORES	NUM HABITANTES	NUM CONDUCTORES	NUM HABITANTES	NUM CONDUCTORES	NUM HABITANTES		
Barcelona	Abrera	Hombre	145	10840	3910	10840	0	11278		
		Mujer	76	10840	2609	10840	0	11278		
	Aiguafreda	Hombre	49	2375	796	2375	0	2428		
		Mujer	26	2375	593	2375	0	2428		
	Alella	Hombre	234	8998	3181	8998	0	9260		
		Mujer	162	8998	2776	8998	0	9260		
	Ametlla del Vallès (L')	Hombre	188	7632	2485	7632	0	7796		
		Mujer	136	7632	2124	7632	0	7796		
	Arenys de Mar	Hombre	527	14164	4286	14164	0	14449		
		Mujer	304	14164	3090	14164	0	14449		
	Arenys de Munt	Hombre	223	7807	2497	7807	0	8023		
		Mujer	175	7807	1823	7807	0	8023		
	Argentona	Hombre	296	11402	3726	11402	0	11544		
		Mujer	185	11402	2999	11402	0	11544		
	Artés	Hombre	178	5179	1744	5179	0	5305		
		Mujer	53	5179	1278	5179	0	5305		
	Avià	Hombre	39	2108	768	2108	0	2144		
		Mujer	38	2108	564	2108	0	2144		
	Avinyó	Hombre	64	2190	735	2190	0	2222		
		Mujer	23	2190	538	2190	0	2222		
	Avinyonet del Penedès	Hombre	48	1588	564	1588	1	1660		
		Mujer	19	1588	370	1588	0	1660		
	Badalona	Hombre	5413	216201	65231	216201	2	215329		
		Mujer	2248	216201	38235	216201	0	215329		
	Badia del Vallès	Hombre	221	13975	4161	13975	0	13829		
		Mujer	132	13975	2835	13975	0	13829		

En el ejemplo del informe , se muestra el indicador de conductores vs habitantes y por género y tipo de Permiso y año, además, organizado por Provincia y Municipio.

## 8.8 Indicador de Radares vs Vehículos

```
SELECT      VEHICULO.TIPO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
TRANSITO.NUM_VEHICULOS, TRANSITO.NUM_RADARES, FECHA.ID_ANYO
FROM        TRANSITO, FECHA, VEHICULO, MUNICIPIO
WHERE       TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO AND TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO =
VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO AND
              TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO
GROUP BY    VEHICULO.TIPO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
TRANSITO.NUM_VEHICULOS, TRANSITO.NUM_RADARES, FECHA.ID_ANYO
```

### Indicador Radares

		2007							
		Automóvil		Camiones y Furgonetas		Motor		Otros Vehículos de Motor	
		VEHICULOS	RADARES	VEHICULOS	RADARES	VEHICULOS	RADARES	VEHICULOS	RADARES
Barcelona	Abrera	6156	0	1164	0	8602	0	1282	0
	Aiguafreda	1197	0	348	0	1810	0	265	0
	Alella	4788	1	925	1	7652	1	1939	1
	Ametlla del Vallès (L')	3953	0	1018	0	6305	0	1334	0
	Arenys de Mar	6189	1	1238	1	9719	1	2292	1
	Arenys de Munt	3618	0	1046	0	6010	0	1346	0
	Argentona	5676	2	1592	2	9147	2	1879	2
	Artés	2529	0	655	0	3926	0	742	0
	Avià	1121	0	553	0	2082	0	408	0
	Avinyó	1022	0	375	0	1707	0	310	0
	Avinyonet del Penedès	877	0	303	0	1424	0	244	0
	Badalona	84936	1	16058	1	120151	1	19157	1
	Badia del Vallès	6088	0	763	0	7828	0	977	0
	Bagà	944	0	387	0	1598	0	267	0
	Balenya	1985	0	674	0	3080	0	421	0
	Balsareny	1687	1	483	1	2577	1	407	1
	Barberà del Vallès	14944	0	3628	0	21400	0	2828	0
	Barcelona	603392	0	109803	0	975124	0	261929	0
	Begues	2798	0	694	0	4324	0	832	0
	Berga	7587	1	2589	1	11931	1	1755	1
	Biguès i Riells	4148	0	1251	0	6701	0	1302	0
	Bruc (El)	838	0	277	0	1400	0	285	0
	Cabrera d'Anoia	1	0	0	0	1	0	0	0
	Cabrera de Mar	2570	1	820	1	4757	1	1220	1

En el ejemplo del informe , se muestra el indicador de radares vs vehículos por año, además, organizado por Provincia y Municipio.



## 8.9 Ratio de Vehículos x Conductor

```
SELECT      VEHICULO.TIPO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
FECHA.ID_ANYO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS, SUM(TRANSITO.NUM_CONDUCTORES)
          AS CONDUCTORES,
trunc(decode(SUM(TRANSITO.NUM_CONDUCTORES), 0, 0, TRANSITO.NUM_VEHICULOS /
SUM(TRANSITO.NUM_CONDUCTORES))) AS RATIO
FROM        VEHICULO, TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA
WHERE       VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO = TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO AND
TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
          TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO
GROUP BY VEHICULO.TIPO, MUNICIPIO.NOMBRE, MUNICIPIO.PROVINCIA,
FECHA.ID_ANYO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS
ORDER BY MUNICIPIO.NOMBRE, VEHICULO.TIPO, FECHA.ID_ANYO
```

### Ratio Vehiculos Conductor

Año 2008

PROVINCIA	NOMBRE	TIPO	VEHICULOS	CONDUCTORES	RATIO
Barcelona	Abrera	Automóvil	6518	6854	0
		Camiones y Furgonetas	1243	6854	0
		Motor	9202	6854	1
		Otros Vehiculos de Motor	1441	6854	0
	Aiguafreda	Automóvil	1247	1447	0
		Camiones y Furgonetas	370	1447	0
		Motor	1907	1447	1
		Otros Vehiculos de Motor	290	1447	0
	Alella	Automóvil	4974	6343	0
		Camiones y Furgonetas	974	6343	0
		Motor	8026	6343	1
		Otros Vehiculos de Motor	2078	6343	0
	Ametlla del Vallès (L')	Automóvil	4128	5030	0
		Camiones y Furgonetas	1096	5030	0
		Motor	6700	5030	1
		Otros Vehiculos de Motor	1476	5030	0
	Arenys de Mar	Automóvil	6399	8236	0
		Camiones y	1301	8236	0

En el ejemplo del informe , se muestra el ratio de vehículos por conductor, tipo de vehículo y año, además, organizado por Provincia y Municipio. Al ejecutar el informe se podrá seleccionar uno o varios años.

## 8.10 Cantidad de Vehículos / Superficie

```
SELECT      FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS AS VEHICULOS, MUNICIPIO.EXTENSION,
            trunc(TRANSITO.NUM_VEHICULOS / MUNICIPIO.EXTENSION)
AS RATIO
FROM        TRANSITO, MUNICIPIO, FECHA, VEHICULO
WHERE       TRANSITO.ID_MUNICIPIO = MUNICIPIO.ID_MUNICIPIO AND
TRANSITO.ID_ANYO = FECHA.ID_ANYO AND
            TRANSITO.ID_TIPO_VEHICULO =
VEHICULO.ID_TIPO_VEHICULO
GROUP BY MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE, FECHA.ID_ANYO,
VEHICULO.TIPO, TRANSITO.NUM_VEHICULOS, MUNICIPIO.EXTENSION
ORDER BY FECHA.ID_ANYO, MUNICIPIO.PROVINCIA, MUNICIPIO.NOMBRE,
VEHICULO.TIPO
```

### Cantidad Vehiculos por Superficie

Año 2009

PROVINCIA	NOMBRE	TIPO	VEHICULOS	EXTENSION	RATIO
Barcelona	Abrera	Automóvil	6559	20	327
		Camiones y Furgonetas	1258	20	62
		Motor	9302	20	465
		Otros Vehiculos de Motor	1485	20	74
	Aiguafreda	Automóvil	1248	8	156
		Camiones y Furgonetas	374	8	46
		Motor	1918	8	239
		Otros Vehiculos de Motor	296	8	37
	Alella	Automóvil	5019	10	501
		Camiones y Furgonetas	974	10	97
		Motor	8148	10	814
		Otros Vehiculos de Motor	2155	10	215
	Ametlla del Vallès (L')	Automóvil	4231	14	302
		Camiones y Furgonetas	1116	14	79
		Motor	6934	14	495
		Otros Vehiculos de Motor	1587	14	113
	Arenys de Mar	Automóvil	6426	6	1071
		Camiones y	1330	6	221

En el ejemplo del informe , se muestra la cantidad de vehículos por superficie y año, además, organizado por Provincia y Municipio. Al ejecutar el informe se podrá seleccionar uno o varios años.

---

## 9 Conclusiones

A lo largo de las distintas fases de este proyecto y según iba avanzando en el desarrollo del mismo, he ido adquiriendo conocimientos en las diferentes áreas y tecnologías en la construcción y explotación de un almacén de datos.

Desde la planificación del proyecto en su fase inicial, pasando por el análisis y acabando con la implantación del mismo, todas las fases han requerido un gran esfuerzo y tiempo sin los cuales hubiera sido imposible acabar en los plazos indicados.

Lo más importante de la experiencia adquirida es poder aplicarla en cualquier otro tipo de proyecto de explotación de datos.

## 10 Líneas de evolución futura

En la implantación del proyecto, se ha preparado han preparado las tablas para añadir información sobre comarcas, que no ha sido cubierto en el mismo.

Una vez se estén usando los informes, probablemente sería necesario realizar un ajuste, tanto de las sentencias SQL que se ejecuten, como de la parametrización de la máquina y de la propia base de datos.

Si el volumen de los datos aumentara, también sería necesario revisar la arquitectura de las tablas, pudiendo plantearse añadir tablas particionadas y uso de paralelismo para un acceso más rápido.

Por otra parte, si se quisiera planificar las cargas automáticamente usando datos incrementales, también sería necesario revisar y cambiar el proceso de ETL, ya que está diseñado para partir de cero, es decir, que necesita que no existan datos previamente.

## 11 Referencias

- Proyectos de ejemplo de Almacenes de Datos UOC

<http://www.dataprix.com/manual-para-la-adquisici-n-un-sistema-data-warehouse>

<http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/arquitectura-del-data-warehouse>

[http://docs.oracle.com/cd/E23943\\_01/bi.htm](http://docs.oracle.com/cd/E23943_01/bi.htm)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Almac%C3%A9n\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Almac%C3%A9n_de_datos)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Extract,\\_transform\\_and\\_load](http://es.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform_and_load)

<http://www.dataprix.com/arquitectura-data-warehouse-areas-datos-nuestro-almacen-corporativo>

[http://www.orafaq.com/wiki/SQL\\*Loader\\_FAQ](http://www.orafaq.com/wiki/SQL*Loader_FAQ)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n\\_de\\_carreteras](http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_de_carreteras)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Red\\_de\\_Carreteras\\_de\\_Catalu%C3%B1a](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Red_de_Carreteras_de_Catalu%C3%B1a)

<http://www.scgenealogia.org/catalunya/catalunya.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Granularidad>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Tabla\\_de\\_dimensi%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_de_dimensi%C3%B3n)