

Diseño e implementación de la base de datos de un sistema de control energético.

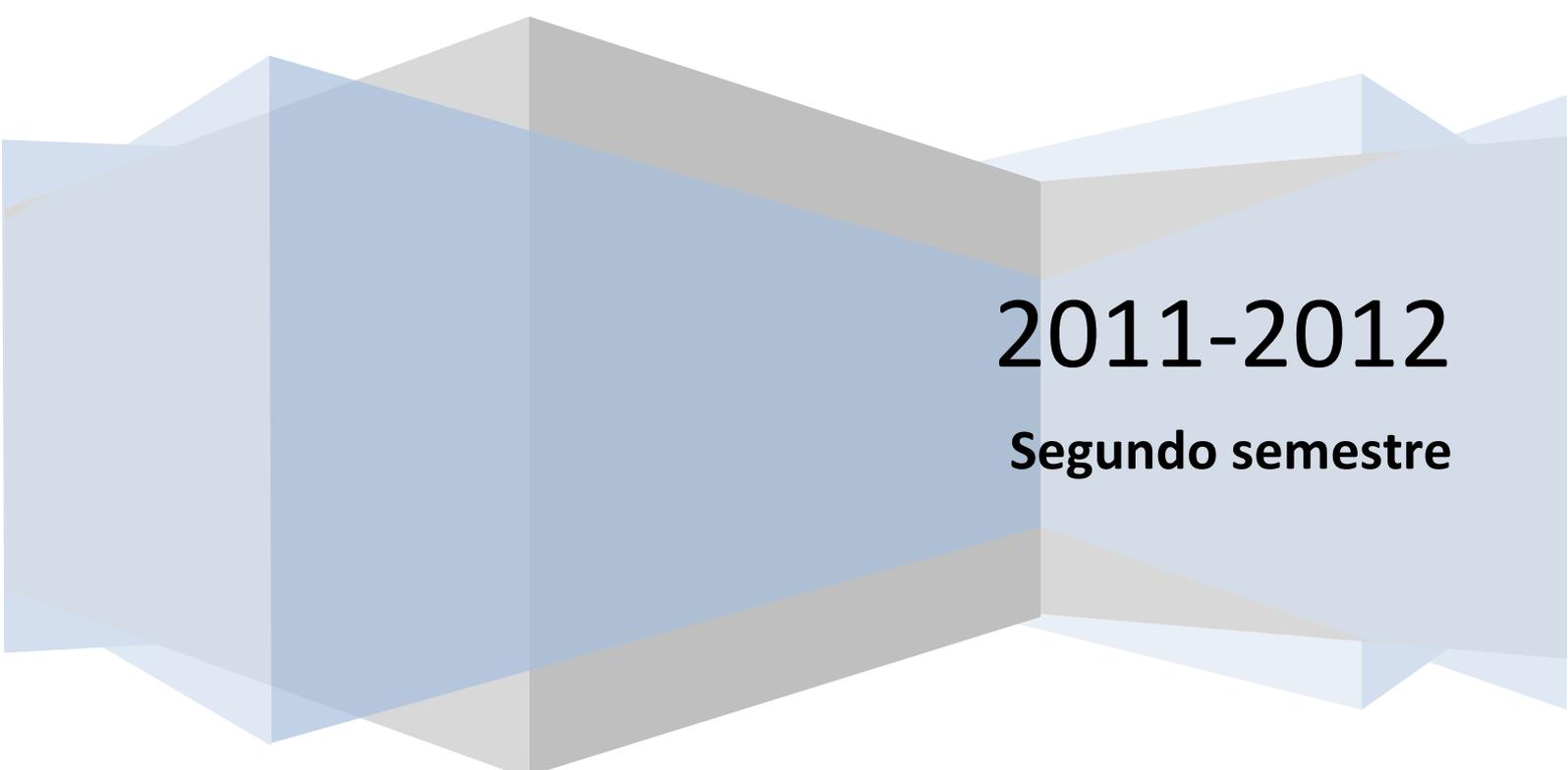
MEMORIA: TFC-BASES DE DATOS RELACIONALES

Estudiante: **Andrés López Marín**

ETIS

Consultor: **Manel Rella Ruiz**

Data lliurament: **10/06/2012**



2011-2012

Segundo semestre

Dedicatoria y agradecimientos.

Quisiera expresar mi agradecimiento a todos los compañeros y compañeras con los que he compartido aula, con sus aportaciones en los distintos foros han conseguido despejar las infinitas dudas que me han ido surgiendo.

Quisiera hacer extensivo este agradecimiento a los consultores de las distintas asignaturas que he cursado a largo de esta carrera.

Y por supuesto, quisiera dedicar este trabajo a mi mujer y a mi hijo por su comprensión y paciencia a lo largo de estos largos años.



Resumen

Con el fin de gestionar el consumo energético en el ámbito de la Comunidad Europea se ha diseñado e implementado **la base de datos** que dará persistencia a los valores que serán tratados por las futuras aplicaciones de gestión.

La base de datos además de contener las tablas que configurarán el núcleo central de esta, identificadas por el prefijo **TB** en el nombre, dispondrá también de los **procedimientos almacenados** necesarios para gestionar las altas, las bajas y las modificaciones de los diferentes registros incluidos en estas **tablas principales**, así como de los procedimientos almacenados que nos permitirán dar respuesta a las necesidades de información planteadas por el cliente, en nuestro caso LA COMUNIDAD EUROPEA.

Además de una serie de funcionalidades que veremos detalladas en otros apartados, el cliente nos indica que también necesita disponer de un módulo estadístico cuyos datos se puedan consultar en tiempo constante. Para dar respuesta a esta solicitud se han creado una serie de tablas que configuran el **módulo estadístico** y que serán identificadas por el prefijo **ME** en el nombre.

Como se ha comentado la base de datos será gestionada a partir de las aplicaciones creadas posteriormente para tal fin por lo que, es de suma importancia que los procedimientos almacenados implementados estén suficientemente especificados con el fin de facilitar el trabajo a los futuros desarrolladores.

Es importante señalar que se pretende que este TFC, enmarcado dentro del área de las BASES DE DATOS RELACIONALES, este centrado únicamente en el diseño y la implementación de la BD.



INDICE

1. Introducción	7
1.1 Justificación	7
1.2 Objetivos	7
1.3 Enfoque y metodología	9
1.3.1 <i>Análisis previo</i>	9
1.3.1.1 <i>Medios técnicos y materiales</i>	9
1.3.1.2 <i>Análisis de Riesgos</i>	10
1.3.2 <i>Análisis de requisitos</i>	10
1.3.3 <i>Diseño</i>	10
1.3.4 <i>Programación</i>	11
1.3.5 <i>Etapas de pruebas</i>	11
1.3.6 <i>Mantenimiento</i>	11
1.4 Planificación-diagrama de Gantt	12
1.5 Productos obtenidos	13
1.5.1 <i>Tablas principales</i>	13
1.5.2 <i>Tablas del módulo estadístico</i>	14
1.5.3 <i>Procedimientos ABM.</i>	14
1.5.3.1 <i>Altas</i>	14
1.5.3.2 <i>Bajas</i>	15
1.5.3.3 <i>Modificaciones</i>	15
1.5.4 <i>Procedimientos almacenados de consulta.</i>	16
1.5.5 <i>Trigger.</i>	17
1.6 Otros capítulos de la memoria	17
2. Diseño	18
2.1 Esquema E/R.	18
2.1.1 <i>Entidades y atributos del esquema E/R.</i>	18
2.1.2 <i>Justificación de la solución propuesta.</i>	19
2.1.2.1 <i>Entidad débil</i>	19
2.1.2.2 <i>Generalización / especialización</i>	19
2.1.2.3 <i>Interrelaciones</i>	20
2.2 Diseño lógico de la BD - modelo relacional	20
2.2.1 <i>Transformación del modelo ER al modelo relacional.</i>	21
2.2.2 <i>Transformación de entidades</i>	21



2.2.3	<i>Transformacion de interrelaciones</i>	22
3.	Módulo estadístico	23
3.1	Diseño lógico del módulo estadístico	23
4.	Producto	24
4.1	Tablas.....	24
4.1.1	<i>Tablas principales</i>	24
4.1.2	<i>Tablas del módulo estadístico</i>	25
4.2	Procedimientos Almacenados	26
4.2.1	<i>Altas</i>	26
4.2.1.1	<i>pr_alta_alimentacion</i>	26
4.2.1.2	<i>pr_alta_central_d</i>	27
4.2.1.3	<i>pr_alta_central_p</i>	27
4.2.1.4	<i>pr_alta_cliente</i>	28
4.2.1.5	<i>pr_alta_contador</i>	29
4.2.1.6	<i>pr_alta_contrato</i>	30
4.2.1.7	<i>pr_alta_distribucion</i>	31
4.2.1.8	<i>pr_alta_lectura</i>	32
4.2.1.9	<i>pr_alta_linea</i>	32
4.2.1.10	<i>pr_alta_historico</i>	33
4.2.2	<i>Bajas</i>	34
4.2.2.1	<i>pr_baja_contrato</i>	34
4.2.2.2	<i>pr_baja_distribucion</i>	35
4.2.2.3	<i>pr_baja_alimentacion</i>	35
4.2.3	<i>Modificaciones</i>	36
4.2.3.1	<i>pr_modificacion_central_d</i>	36
4.2.3.2	<i>pr_modificacion_central_p</i>	36
4.2.3.3	<i>pr_modificacion_cliente</i>	37
4.2.3.4	<i>pr_modificacion_contador</i>	38
4.2.3.5	<i>pr_modificacion_contrato</i>	38
4.2.3.6	<i>pr_modificacion_lectura</i>	39
4.2.3.7	<i>pr_modificacion_linea</i>	40
4.2.3.8	<i>pr_modificacion_historico</i>	40
4.2.4	<i>Procedimientos de consulta</i>	41
4.2.4.1	<i>pr_consulta_a</i>	41
4.2.4.2	<i>pr_consulta_b</i>	42
4.2.4.3	<i>pr_consulta_c</i>	42



4.2.4.4	<i>pr_consulta_d</i>	42
4.2.4.5	<i>pr_consulta_e</i>	43
4.2.4.6	<i>pr_consulta_f</i>	44
4.2.4.7	<i>pr_consulta_g</i>	44
4.2.5	Procedimientos-utilización	44
4.2.6	Triggers	45
4.2.7	Juegos de prueba	45
	❖ <i>prueba_altas.sql</i>	45
	❖ <i>prueba_modificaciones.sql</i>	47
	❖ <i>prueba_bajas.sql</i>	47
	❖ <i>prueba_consulta.sql</i>	48
	❖ <i>prueba_de_errores.sql</i>	47
	❖ <i>prueba_modulo_estadistico.sql</i>	49
5.	Orden de ejecución de ficheros	49
6.	Valoración económica	50
7.	Conclusiones	51
	Glosario	52
	Bibliografía	53



1. Introducción

1.1 Justificación

El objetivo principal de un “Triball fi de Carrera” TFC, es el de ampliar y desarrollar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera cursada, podemos pues, establecer como punto de partida de este TFC - enmarcado dentro del área de **Bases de Datos Relacionales** - los estudios realizados especialmente de las asignaturas *Bases de datos I* y *Bases de Datos II*.

La ejecución del proyecto queda suficientemente justificada por el simple hecho de tener que profundizar en el conocimiento del SGBD “Oracle”, sistema cuya aceptación en el mercado crece día a día.

La realización de este o cualquier otro trabajo de final de carrera nos ha de permitir entre otras:

- Adquirir conocimientos prácticos en el área en el que se enmarca.
- Desarrollar metodología y hábitos de trabajo.
- Desarrollar la capacidad de investigación y consulta.
- Evaluar, la realidad laboral y profesional.

1.2 Objetivos

El objetivo de este TFC es el diseño y la implementación de una base de datos que nos ha de permitir almacenar información sobre el total del consumo energético en el ámbito de la Comunidad Europea, para ello periódicamente se realizarán lecturas de los correspondientes contadores. Se pretende guardar, además de los datos obtenidos en las lecturas, información sobre los contadores, sobre las centrales de distribución y de producción, sobre las líneas de abastecimiento, así como del cliente asociado a cada contador mediante contrato. A partir de esta información almacenada, el sistema ha de generar una serie de datos estadísticos, que se guardarán en el módulo creado para ese fin, se ha de tener en cuenta que algunos de estos datos deberán ser accesibles en tiempo constante, es por ello que la BD deberá pre-calcular y almacenar los de uso más común siguiendo las especificaciones e indicaciones del cliente, en nuestro caso *La Comunidad Europea*.

A petición del *cliente* el sistema deberá contemplar los procedimientos y funcionalidades que ha continuación se detallan.

- **Procedimientos almacenados** que han de permitir gestionar las Altas, las Bajas y las Modificaciones de los datos de las diferentes entidades (contadores, centrales, líneas, etc.).
- **Procedimientos almacenados de consulta** que han de permitir obtener:
 - a) Dada una ciudad y una fecha como parámetros, el listado de los contadores cuyo consumo supere el 80% del consumo medio de todos los contadores de la ciudad, ordenados de forma ascendente en función del porcentaje consumo eléctrico consumido en relación al consumo medio. Se ha de mostrar.
 - Código del contrato asociado al contador.
 - La potencia máxima contratada.



- El porcentaje de consumo en relación al consumo medio.
- b)** Listado de la 10 centrales de distribución que distribuyen más energía, ordenadas de forma descendente en función de la energía emitida en valor absoluto. Se ha de mostrar.
- La dirección de la central de distribución.
 - Energía emitida.
 - Máxima energía que la central de distribución puede emitir.
- c)** Listado de las 10 líneas de distribución más cargadas en relación a su propia capacidad, ordenada de forma descendente en función de la carga de la línea en valor absoluto, se han de mostrar los siguientes datos.
- Código de identificación de la línea.
 - Carga de la línea. (potencia soportada entre capacidad de la línea).
 - Energía a la que se puede ampliar la línea en función de la central de producción a la que está conectada.
- d)** Listado de los clientes que disponen de contadores en servicio de alta disponibilidad, es decir clientes cuyos contadores están asociados a más de una central de distribución y a su vez al menos una de estas centrales de distribución está asociada a más de una línea de distribución. (Se ha de señalar que una línea de distribución solo puede estar conectada a una central de producción). Se ha de mostrar.
- El DNI (o identificar) del cliente.
 - El código del contrato.
 - El modelo de contador.
- e)** Dada una central de producción y un intervalo de tiempo consumo de los contadores que dependen de ella así como la energía producida por la central en este mismo periodo.
- f)** Porcentaje de lecturas realizadas de forma presencia y de forma telemática en un periodo de tiempo.
- g)** Listado de los contadores con un determinado número de años de antigüedad.

Profundizando en los requerimientos que ha de satisfacer el módulo estadístico, señalar que este deberá dar respuesta en tiempo constante a las siguientes consultas:

- 1)** Dada una central de producción, el consumo de los contadores que dependen de la misma.
- 2)** Dada una línea de comunicación y un año concreto, el valor medio de la energía consumida, teniendo en cuenta que este consumo depende de los contadores que se alimentan mediante esta línea. En caso de que el contador este asociado a más de una central de distribución y estas a su vez a más de una línea, consumo total del contador se ha de distribuir entre estas.



- 3) Línea que ha estado más cargada a nivel de energía consumida.
- 4) Dado un año concreto, porcentaje de líneas que superan el 50% de energía consumida
- 5) Dado un año concreto, número de centrales de producción que generan menos del 30% de producción.
- 6) Listado de los 10 contadores con mayor consumo.
- 7) Consumo medio de todos los clientes.

Nota: A petición del cliente, el proyecto únicamente se ha centrado en el diseño de la BD, puesto que las aplicaciones de gestión serán desarrolladas en una fase posterior, es por ello que se ha intentado documentar suficientemente los procedimientos implementados con el fin de facilitar la tarea de los futuros desarrolladores.

1.3 Enfoque y metodología

Dadas las características del proyecto la metodología a seguir durante el ciclo de vida del mismo será la que se conoce como **ciclo de vida clásico** * o **en cascada**, el cual consta de las siguientes etapas.

- **Análisis previo:** En esta etapa se han de definir el software que dará soporte a nuestro proyecto (Sistemas operativos, herramientas CASE, etc.).
- **Análisis de requisitos:** En esta etapa se han de determinar cuáles son las necesidades de información que el proyecto deberá resolver.
- **Diseño:** En la etapa de diseño se ha de conseguir dar una solución a las necesidades determinadas durante las etapas de análisis.
- **Programación:** En esta etapa se han de traducir los resultados de la etapa anterior a código procesable por el ordenador.
- **Etapas de pruebas:** Como su nombre indica se trata de probar de manera planificada el funcionamiento del Sistema.
- **Mantenimiento:** A lo largo de la vida del software se tendrán que realizar cambios y correcciones con el fin de mejorar el funcionamiento del mismo, además de adaptarlo a los nuevos avances y a los posibles cambios en las necesidades de información.

***Nota:** En el ciclo de vida clásico o en cascada, una fase o etapa solo puede comenzar cuando ha finalizado la anterior.

1.3.1 Análisis previo

1.3.1.1 Medios técnicos y materiales

El software y herramientas CASE que se utilizarán para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que el mismo se realizará en equipos cuyo sistema operativo es de la firma Microsoft, concretamente Windows XP profesional, serán las siguientes:

- Microsoft Office Word: para la realización de la documentación.
- Microsoft Project: para la realización del diagrama de Gantt
- Microsoft Office Visio: para la realización del diagrama ER.
- Microsoft Office Excel: Valoración estimada del proyecto.

Para el desarrollo de la base de datos utilizaremos:



- Oracle Express v10.2.0.1 (Sistema Gestor de BD)
- Oracle SQL Developer v1.0.0.15 (IDE para ORACLE).

La aplicaciones serán instaladas en dos PC:

- ❖ PC principal: Procesador Intel Pentium IV 3.2 Ghz y 1 GB de memoria RAM.
- ❖ PC secundario: Procesador Intel Pentium IV, 1,4 Ghz y 512 MB de memoria RAM.

1.3.1.2 Análisis de Riesgos

Al tratarse de un trabajo cuyo tiempo de dedicación viene determinado por el “tiempo libre” disponible, existen una serie de riesgos de carácter temporal y técnico que deberemos tener en cuenta.

- Motivos de carácter temporal
 - Laborales: Puntas de trabajo que requieren nuestra presencia y que nos acortan el tiempo libre del que disponemos.
 - Personales: Enfermedad, compromisos inesperados, etc.
 - Cortes en el suministro eléctrico.
- Motivos técnicos.
 - Errores de disco duro.
 - Corrupción de ficheros.
 - Borrado accidental, etc.

Los motivos de carácter temporal tienen difícil solución, sin embargo, se pueden recuperar las horas perdidas, sacrificando horas de descanso, trabajando en horas nocturnas si fuera necesario.

Los motivos de carácter técnico se pueden resolver utilizando el segundo equipo, el cual dispone de las mismas funcionalidades que el equipo principal. A este segundo equipo se traspasara diariamente una copia de los avances realizados en el proyecto.

1.3.2 Análisis de requisitos

En el apartado 1.2 se han establecido las necesidades de información a las que el sistema ha de dar respuesta.

1.3.3 Diseño

Para dar una solución al problema planteado, se han identificado una serie de entidades (Contadores, Lecturas, Contratos, Clientes, Centrales de Distribución, Centrales de Producción, Líneas) las cuales junto con las asociaciones que existen entre ellas, configurarán el esqueleto principal de la BD.

La relación de estas entidades entre sí ha quedado reflejada en el correspondiente esquema E/R (Capítulo 2 -diseño), a partir del cual, se ha realizado el diseño lógico de la base datos, resultado de transformar el esquema ER al modelo relacional. Identificaremos, para cada relación los atributos que incorpora, las claves primarias, las alternativas (si existieran) y las foráneas (si existieran).

Se han realizado las especificaciones de los procedimientos solicitados en el enunciado detallando:

- Nombre del procedimiento
- Descripción de su funcionalidad
- Valores y parámetros de entrada para cada procedimiento



- Valores de salida.
- Códigos de error y significado.

Se ha creado una tabla de Logs que mantendrá un control de los accesos a los distintos procedimientos, almacenando al menos el nombre de procedimiento, los valores de entrada y los valores de salida.

Además se ha definido el módulo estadístico, el cual constará de una serie de tablas cuyos campos se corresponderán con los requisitos planteados por el cliente. A modo de ejemplo, para obtener la respuesta en tiempo constante a la consulta “dada una central de producción obtener el consumo de los contadores que dependen de ella” crearemos una tabla con dos campos.

- Campo 1: Identificador de la central (Clave primaria)
- Campo 2: Consumo total de los contadores (Campo calculado)

Al existir campos calculados se han creado los disparadores necesarios que nos permitan mantener estos campos actualizados en el momento de realizar inserciones, borrados o modificaciones en las tablas principales.

1.3.4 Programación

En esta fase se han de transformar los resultados obtenidos en la fase de diseño a lenguaje SQL con el fin de que el SGBD pueda interpretarlo.

1.3.5 Etapa de pruebas

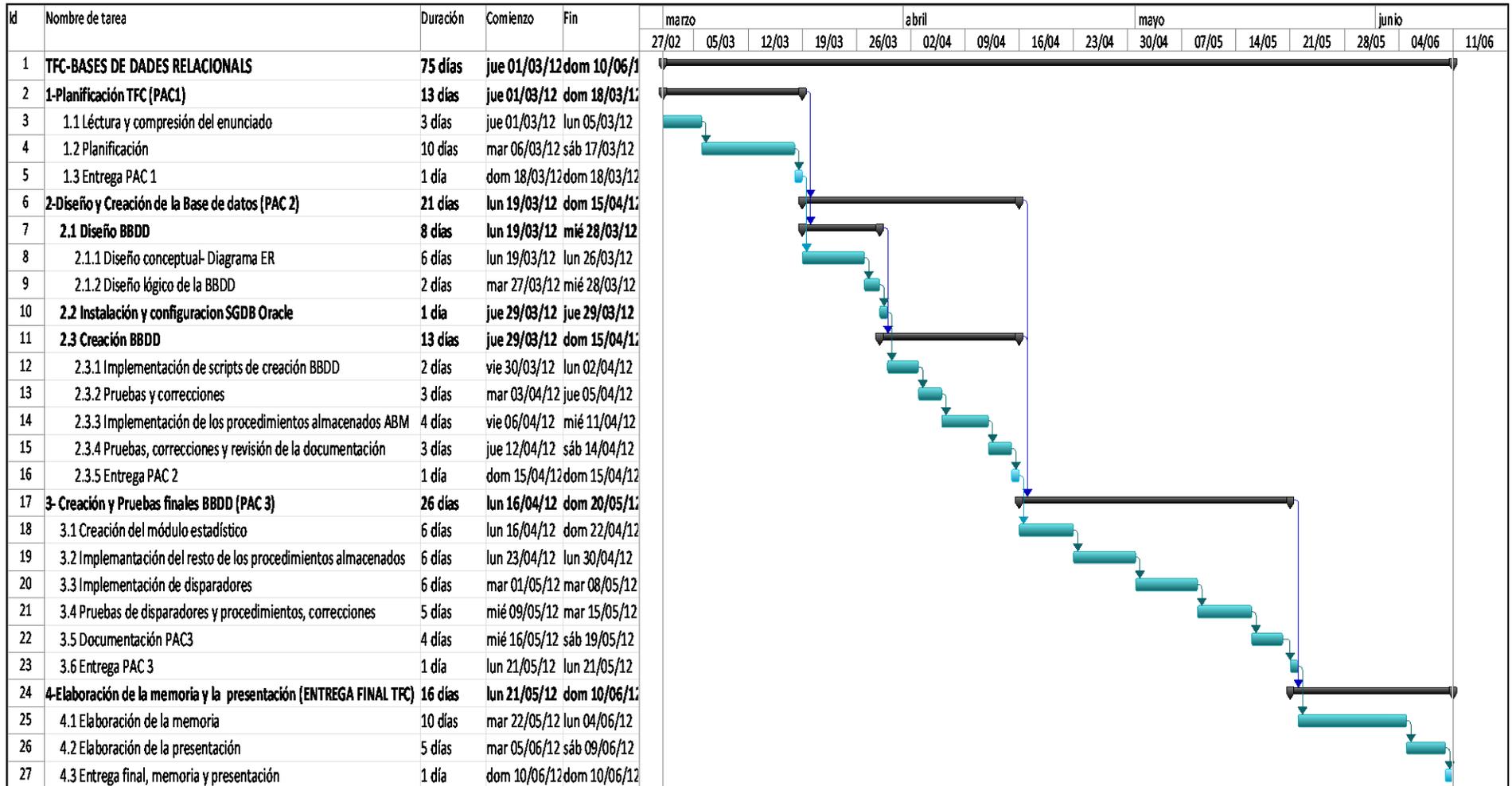
Se han generado los juegos de pruebas necesarios de manera que nos permitirán probar la corrección de la implementación, ejecutando todas las funcionalidades de nuestra base de datos y obteniendo, obviamente, el resultado esperado.

1.3.6 Mantenimiento

Al tratarse de un proyecto de final de carrera, este no necesitará de mantenimiento una vez finalizado. Sin embargo, señalar que considero que esta debería ser la etapa a la que un profesional de la informática tendría que dar mayor importancia.



1.4 Planificación-diagrama de Gantt



1.5 Productos obtenidos.

Partiendo de las entidades identificadas en el apartado **1.3.3** y teniendo en cuenta que, como se ha ido comentando a lo largo de esta memoria, el *cliente* nos solicita la creación de un módulo estadístico que le permita obtener una determinada información en tiempo constante, se han obtenido las tablas, procedimientos y triggers que a continuación se explican brevemente y que serán más ampliamente justificadas en los siguientes capítulos y anexos.

1.5.1 Tablas principales

- TB_ALIMENTACION: En esta tabla almacenaremos las relaciones entre las Centrales de distribución y las líneas que las alimentan.
- TB_CENTRALES_D: Esta tabla guardará la información correspondiente a las centrales de distribución.
- TB_CENTRALES_P: Guardaremos en esta tabla la información relativa a las centrales de producción.
- TB_CLIENTES: En esta tabla almacenaremos los datos correspondientes a los diferentes clientes.
- TB_CONTADORES: Esta tabla guardará los datos asociados a los contadores.
- TB_CONTRATOS: Esta tabla nos permite entre otras cosas, guardar las asociaciones entre los clientes y contadores.
- TB_DISTRIBUCION: Esta tabla guardará la información correspondiente a las relaciones existentes entre los contadores y las centrales de distribución a las que están conectados.
- TB_HISTORICO: Almacenaremos en esta tabla el historico de la producción mensual de una central de producción.
- TB_LECTURAS: En esta tabla se almacenará el resultado de las lecturas de los distintos contadores.
- TB_LINEAS: Guardaremos en ella la información sobre las líneas de alimentación.
- TB_LOGS: Aunque esta entidad no forma parte de la estructura principal de la Base de Datos, la importancia de esta tabla me obliga a incluirla en el apartado de tablas principales. Esta tabla almacenará información sobre los resultados de la ejecución de los diferentes procedimientos implementados.



1.5.2 Tablas del módulo estadístico

- ME_CENTRAL_CONSUMO_CONTADORES: Esta tabla dará respuesta en tiempo constante a la consulta sobre el consumo de los contadores de una central.
- ME_CONSUMO_MEDIO_CLIENTES: Esta tabla almacenará el consumo medio de los clientes del sistema.
- ME_LINEA_MAS_CARGADA: El único registro de esta tabla contendrá información sobre la línea que ha consumido más energía.
- ME_NUMERO_CENTRALES_MENOS_30: En esta tabla se guardará la información sobre las centrales que han producido menos del 30% de la energía en un año determinado.
- ME_PORCENTAJE_LINEAS_MAS_50: Información sobre el porcentaje de líneas que han superado el 50% de la energía consumida en un año concreto.
- ME_TOP_CONTADORES_MAS_CONSUMO: Se guardarán los datos solicitados de los 10 contadores que han tenido más consumo.
- ME_VALOR_MEDIO_CONSUMO: Almacena el valor medio de la energía consumida por los contadores asociados a una línea, en un año determinado.

1.5.3 Procedimientos ABM.

1.5.3.1 Altas

- PR_ALTA_ALIMENTACION: Este procedimiento nos permitirá añadir un registro a la tabla TB_ALIMENTACION.
- PR_ALTA_CENTRAL_D: Procedimiento que se utilizará para añadir los datos de una nueva central de distribución a la tabla TB_CENTRALES_D.
- PR_ALTA_CENTRAL_P: Procedimiento que nos permitirá dar de alta una nueva Central de producción en la tabla TB_CENTRALES_P.
- PR_ALTA_CLIENTE: mediante este procedimiento se añadirá un nuevo cliente a la tabla TB_CLIENTES.
- PR_ALTA_CONTADOR: procedimiento que nos permitirá añadir un nuevo registro a la tabla TB_CONTADORES.
- PR_ALTA_CONTRATO: este procedimiento nos permite dar de alta un nuevo contrato en la TB_CONTRATOS.
- PR_ALTA_DISTRIBUCION: procedimiento que nos permite añadir una nueva relación a la tabla TB_DISTRIBUCION.



- PR_ALTA_HISTORICO: Sin duda el procedimiento más importante. Es llamado por el triggers que se dispara al realizar una inserción en la tabla TB_LLECTURAS. Nos permite:
 - Actualizar la tabla TB_HISTORICO
 - Actualizar la energía emitida en la tabla TB_CENTRALES_D.
 - Actualizar la máxima producción en un mes de las tabla TB_CENTRALES_P.
 - Actualizar todas la tablas del módulo estadístico.
- PR_ALTA_LLECTURA: Procedimiento que nos permite añadir una nueva lectura en la TB_LLECTURAS. Además actualiza el campo consumo_acumulado en la TB_CONTADORES.
- PR_ALTA_LINEA: Procedimiento que mediante el cual se añade un nuevo registro a la tabla TB_LINEAS.

1.5.3.2 Bajas

- PR_BAJA_ALIMENTACION: Procedimiento utilizado para dar de baja la asociación entre una línea y una central de distribución.
- PR_BAJA_CONTRATO: Procedimiento que nos permite dar de baja un registro en la tabla TB_CONTRATOS.
- PR_BAJA_DISTRIBUCION: Procedimiento que nos permite borrar un registro de la TB_DISTRIBUCION.

1.5.3.3 Modificaciones

- PR_MODIFICA_CENTRAL_D: Procedimiento utilizado para modificar algunos de los datos de una Central de distribución en la tabla TB_CENTRALES_D.
- PR_MODIFICA_CENTRAL_P: Procedimiento que nos permite modificar algunos de los atributos de un registro en la tabla TB_CENTRALES_P.
- PR_MODIFICA_CLIENTE: Procedimiento utilizado para modificar alguno de los datos de un cliente.
- PR_MODIFICA_CONTADOR: Procedimiento que nos permite modificar algunos datos de los registros de la TB_CONTADORES.
- PR_MODIFICA_CONTRATO: Procedimiento que nos permite modificar los datos de un contrato en la TB_CONTRATOS.
- PR_MODIFICA_HISTORICO: Como se ha visto al detallar el procedimiento PR_ALTA_HISTORICO este procedimiento nos permite además de modificar los datos históricos de producción la modificación de los valores de módulo estadístico, siempre en función de las modificaciones que se realicen en la



tabla TB_LLECTURAS. Este procedimiento es llamado por el trigger que se dispara al realizar actualizaciones de la tabla mencionada.

- PR_MODIFICA_LLECTURA: Procedimiento que nos permite modificar algunos datos de la tabla TB_LLECTURAS. Además actualizará el atributo consumo_acumulado del contador si el valor de la nueva lectura fuera menor que el valor introducido inicialmente.

Nota: Con el fin de evitar el error conocido como “tablas mutantes” que nos devuelve Oracle cuando durante la ejecución de trigger se hacen consultas o modificaciones en la tabla que ha motivado su disparo, se ha incorporado en este procedimiento la modificación de la tabla ME_PORCENTAJE_LINEAS_MAS_50 del módulo estadístico

- PR_MODIFICA_LINEA: Procedimiento utilizado para modificar algunos datos de los registros de la tabla TB_LINEAS.

1.5.4 Procedimientos almacenados de consulta.

- PR_CONSULTA_A: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **a)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_B: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en punto **b)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_C: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **c)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_D: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **d)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_E: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **e)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_F: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **f)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.
- PR_CONSULTA_G: Procedimiento que da respuesta a lo solicitado por el cliente según se ha indicado en este mismo documento en el punto **g)** del apartado 1.2 OBJETIVOS, procedimientos almacenados de consulta.



1.5.5 Trigger.

TR_ACTUALIZA_HISTORICO: Trigger que se dispara al añadir una nueva lectura en la TB_LLECTURAS o al modificar el valor del campo lectura_total en alguno de los registros de dicha tabla. Al dispararse llamará en función de si el disparo ha sido motivado por la ejecución de una instrucción INSERT o UPDATE a los procedimientos PR_ALTA_HISTORICO o PR_MODIFICA_HISTORICO.

1.6 Otro capítulos de la memoria.

Se resumen a continuación algunas de los apartados que compondrán el resto de capítulos de esta memoria.

- ✓ **Capítulo 2. Diseño:** En este capítulo se realizarán, el diseño del esquema E/R con su correspondiente justificación y a transformación del de este al modelo relacional.
- ✓ **Capítulo 3. Módulo estadístico:** El diseño lógico del módulo estadístico.
- ✓ **Capítulo 4. Tablas, procedimientos, triggers y juegos de prueba:** En este capítulo profundizaremos en los elementos que componen el producto final. Se hará especial énfasis en la especificación de cada uno de los diferentes procedimientos almacenados.
- ✓ **Capítulo 5. Ejecución de ficheros:** Se ha considerado importante crear un pequeño capítulo con el fin de llamar la atención de los futuros usuarios sobre el orden de ejecución que han de tener los diversos ficheros que acompañan esta memoria.
- ✓ **Capítulo 6. Valoración económica:** Capítulo en el que quedará indicado el valor económico del proyecto.
- ✓ **Capítulo 7. Conclusiones:** Capítulo en el que se han incluido algunas consideraciones finales.

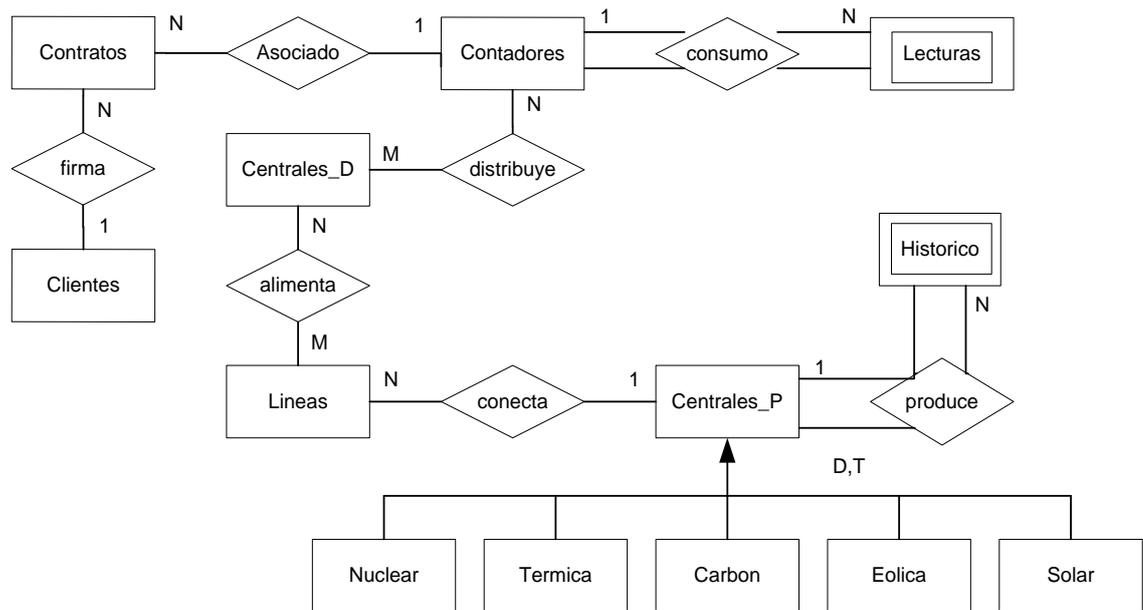


2. Diseño

2.1 Esquema E/R.

Como se ha visto en el capítulo anterior se han identificado una serie de entidades (contadores, líneas, contratos,...., etc.) las cuales han de configurar la estructura principal del proyecto.

La relación de estas entidades entre sí queda reflejada en el siguiente esquema E/R, a partir del cual, se ha elaborado el diseño lógico de la base datos.



2.1.1 Entidades y atributos del esquema E/R.

Claves primarias subrayadas

Clientes

id_cliente, nombre, direccion, localidad, pais

Contratos

id_contrato, fecha_alta, fecha_baja, potencia_contratada

Contadores

id_contador, direccion, localidad, pais, modelo, any_fabricacion, fabricante, consumo_acumulado

Lecturas (entidad débil de Contador)

fecha, modalidad, lectura_total, consumo_mes

Centrales_D

direccion, localidad, pais, suministro_maximo, energia_emitida



Lineas

codigo_linea, capacidad

Centrales_P

codigo_central, direccion, localidad, país, fecha_ultima_inspeccion

Nuclear (subclase de Central_P)

energia_funcionamiento, Kg_residuos_radiactivos

Termica (subclase de Central_P)

Kg_CO2

Carbon (subclase de Central_P)

Kg_CO2

Eolica (subclase de Central_P)

numero_molinos

Solar (subclase de Central_P)

numero_paneles

Historico (débil de Central_P)

mes, anyo, producción_mes

2.1.2 Justificación de la solución propuesta.

2.1.2.1 Entidad débil

Lecturas es entidad débil de **Contadores** puesto que no puede identificarse por si misma ya que en una fecha concreta se pueden realizar lecturas en diversos contadores.

Historico es entidad débil de **Centrales_P** puesto que para identificarse necesita estar asociado a esta, dado que el valor del mes y el año en el que se produce la producción puede repetirse para diferentes centrales.

2.1.2.2 Generalización / especialización

Del enunciado del TFC se concluye que se ha de realizar una generalización de la entidad Centrales_P en las entidades Nuclear, Termica, Carbon, Eolica y Solar puesto que cada una de estas subclases poseen atributos propios.

Por otra parte, la generalización / especialización será disjunta y total (D,T). *Disjunta* porque no existen centrales que pertenezcan a más de una de las subclases y *total* porque no existen centrales que pertenezcan a otras subclases.



2.1.2.3 Interrelaciones

firma: se hace uso de esta interrelación para relacionar las entidades CLIENTES y CONTRATOS, con una cardinalidad 1:N justificada por el hecho de que un cliente puede firmar diversos contratos, pero un contrato solo puede estar firmado por un cliente.

asociado: mediante esta interrelación se relacionan las entidades CONTRATOS y CONTADORES, cuya cardinalidad será N:1. Un contador puede históricamente haber estado asociado a varios contratos, mientras que cada contrato estará asociado únicamente a un contador.

consumo: se usa esta interrelación para relacionar la entidad CONTADORES con la entidad débil LECTURAS, su cardinalidad será 1:N debido a que una lectura en una fecha pertenece a un único contador, pero un contador históricamente puede tener múltiples lecturas.

distribuye: mediante esta interrelación se relacionan las entidades CONTADORES y CENTRALES_D. La cardinalidad es N:M debido a que se entiende que una central de distribución distribuye energía a diversos contadores y un contador puede recibir energía de diversas centrales de distribución.

alimenta: se hace uso de esta interrelación para relacionar las entidades CENTRALES_D y LINEAS. Su cardinalidad será N:M puesto que una central de distribución puede estar alimentada por diversas líneas y una línea puede alimentar a diversas centrales de distribución.

conecta: mediante esta interrelación se relacionan las entidades CENTRALES_P y LINEAS, la cardinalidad será de 1:N puesto que según se desprende del enunciado de este TFC una línea solo puede conectar con una central de producción, pero una central de producción puede conectar con diversas líneas.

produce: se usa esta interrelación para relacionar la entidad CENTRALES_P con la entidad débil HISTORICO, su cardinalidad será 1:N debido a que una central de producción solo puede tener una producción total en un mes, pero en el histórico pueden existir diversas producciones mensuales para una misma central.

2.2 Diseño lógico de la BD - modelo relacional

2.2.1 Transformación del modelo ER al modelo relacional.

Para realizar la transformación de las entidades e interrelaciones vistas en el apartado anterior al modelo relacional, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos .

- Una entidad en el modelo ER se transforma en una relación en el modelo relacional.



- En las interrelaciones 1:1 se ha de añadir una clave foránea en cualquiera de las relaciones que referencie a la clave primaria de la otra relación
- En las interrelaciones 1:N se ha de añadir como clave foránea a la relación de cardinalidad N, la clave primaria de la relación de cardinalidad 1.
- En las interrelaciones M:N se ha de crear una nueva relación cuya clave primaria estará formada por las claves primarias de las dos entidades interrelacionadas.
- En las entidades débiles la clave foránea de la relación identificadora forma parte de la clave primaria de la entidad débil.
- En la generalización/especialización se ha de crear una relación para la superclase y para cada una de las entidades subclase.

2.2.2 Transformación de entidades.

clientes

id_cliente, nombre, direccion, localidad, país

contadores

id_contador, direccion, localidad, país, modelo, any_fabricacion, fabricante, consumo_acumulado
{direccion, localidad, país} clave alternativa

contratos

id_contratos, fecha_alta, fecha_baja, potencia_contratada, cliente, contador
donde {cliente} es clave foránea de clientes (id_cliente)
donde {contador} es clave foránea de contadores (id_contador)

lecturas

contador, fecha, modalidad, lectura_total, consumo_mensual
donde {contador} es clave foránea de contadores(id_contador)

centrales_d

direccion, localidad, país, suministro_maximo

centrales_p

codigo_central, direccion, localidad, país, fecha_ultima_inspeccion, maxima_produccion_mes
{direccion,localidad,país}clave alternativa

nuclear

codigo_central_n, energia_funcionamiento, kg_residuos_radiactivos
donde {codigo_central_n} referencia a centrales_p

termica

codigo_central_t, kg_CO2
donde {codigo_central_t} referencia a centrales_p



carbon

codigo_central_c, kg_CO2

donde {codigo_central_c} referencia a centrales_p

eolica

codigo_central_e, numero_molinos

donde {codigo_central_e} referencia a centrales_p

solar

codigo_central_s, numero_paneles

donde {codigo_central_s} referencia a centrales_p

lineas

codigo_linea, capacidad, central_p

donde {central_p} es clave foranea de centrales_p (codigo_central)

historico

central_p, mes, anyo, produccion

donde {central_p} es clave foranea de centrales_p (codigo_central)

2.2.3 Transformación de interrelaciones.

alimentacion

direccion, localidad, pais, id_linea

donde {direccion, localidad, pais} es clave foranea de centrales_d (direccion, localidad, pais)

donde {id_linea} es clave foranea de lineas (codigo_linea)

distribuye

contador, direccion, localidad, pais

donde {contador} es clave foranea de contadores (id_contador)

donde {direccion, localidad, pais} es clave foranea de centrales_d (direccion, localidad, pais)

Oservaciones: se han subrayado con línea continua las claves primarias y con línea discontinua la claves alternativas de cada entidad, además en cursiva aparecen los atributos que se ha considerado que pueden tener valor nulo.



3. Módulo estadístico

La creación del módulo estadístico ha de satisfacer los requerimientos de información del cliente en tiempo constante, es decir que los datos han de estar disponibles con la ejecución de un simple SELECT sin funciones de agregación ni vistas calculadas. Por ello y para dar respuesta a cada una de las peticiones del cliente se han creado una serie de tablas las cuales se actualizarán a partir de los procedimientos comentados anteriormente

pr_alta_historico,
pr_modifica_historico y
pr_modifica_lectura.

3.1 Diseño lógico del módulo estadístico

El diseño de las tablas del modulo estadístico quedará como sigue, claves primarias subrayadas:

- **me_Central_Consumo_contadores**
codigo_central_p, consumo_acumulado
- **me_Valor_medio_consumo**
id_linea, anyo, valor_medio_consumo
- **me_Linea_mas_cargada**
identificador, id_linea, max_total_consumo
- **me_Porcentaje_lineas_mas_50**
anyo, porcentaje_mas_50
- **me_Numero_centrales_menos_30**
anyo, num_centrales
- **me_Top_contadores_mas_consumo**
id_contador
- **me_consumo_medio_clientes**
consumo_medio



4. Producto

Junto con esta memoria se hace entrega de los ficheros en formato “SQL” resultantes de codificar a lenguaje SQL el modelo relacional visto en el capítulo anterior. Se incluyen también los ficheros que contienen el código correspondiente al módulo estadístico y a los procedimientos solicitados por el cliente, y que configuran el producto final.

Por lo tanto en este capítulo se profundizará en las explicaciones dadas en el capítulo 1 – introducción, apartado 1.5.

4.1 Tablas

4.1.1 Tablas principales

Con la ejecución del fichero “*tablas principales.sql*” se crean en la BD las tablas principales del proyecto.

Con el fin de reflejar la generalización / especialización de la centrales de producción, se ha modificado la tabla de la central, creando un nuevo atributo llamado **tipo** que contendrá el tipo de central(nuclear, eolica,), añadiendo además los atributos que correspondían a cada uno de estos tipos a los de la relación *central de producción*. Su estructura final es la siguiente.

```
CREATE TABLE tb_Centrales_P
(
  codigo_central VARCHAR2(10) NOT NULL,
  tipo_central VARCHAR2(10) NOT NULL,
  direccion VARCHAR2(50) NOT NULL,
  localidad VARCHAR2(50) NOT NULL,
  pais VARCHAR2(25) NOT NULL,
  energia_funcionamiento NUMBER,
  kg_residuos_radiactivos NUMBER,
  kg_CO2 NUMBER,
  numero_molinos NUMBER,
  numero_paneles NUMBER,
  fecha_ultima_inspeccion DATE NOT NULL,
  maxima_produccion_mes NUMBER(16) DEFAULT (0),
  CONSTRAINT pk_centrales_P PRIMARY KEY(codigo_central),
  CONSTRAINT ck_tipo_central CHECK (tipo_central IN('NUCLEAR',
'TERMICA','CARBON','EOLICA','SOLAR'))
);
```

Se ha creado también la tabla de **logs** que contendrá, un identificador, auto-numérico (*para cuyo mantenimiento se ha generado la correspondiente secuencia*), la fecha y la hora de la ejecución, los parámetros de entrada y de salida si los hubiera, el resultado de la ejecución de los procedimientos (parámetro RSP). Su estructura es la siguiente.

```
CREATE TABLE tb_Logs
```



```
(
  id_log NUMBER NOT NULL,
  fecha_proceso VARCHAR2(20) NOT NULL,
  nombre_procedimiento VARCHAR2(30) NOT NULL,
  parametros_in CLOB,
  parametros_out CLOB,
  parametro_RSP CLOB NOT NULL,
  CONSTRAINT pk_logs PRIMARY KEY (id_log)
);

CREATE SEQUENCE seq_id_logs
CACHE 10;
```

4.1.2 Tablas del módulo estadístico

Con la ejecución del fichero “*tabla_m_estadistico.sql*” se crean las tablas para dar respuesta a los requerimientos estadísticos propuestos por el cliente según lo visto anteriormente. Es importante señalar como vimos en el capítulo anterior que no todas las tablas tienen clave primaria puesto que se ha considerado que en algunas de ellas esta restricción no es necesaria para cumplir con el fin propuesto. El fichero sql contiene la siguiente codificación.

```
/*
 *TABLAS DEL MODULO ESTADISTICO
 */
SET TRANSACTION READ WRITE;
DROP TABLE me_Central_Consumo_contadores;
DROP TABLE me_Valor_medio_consumo;
DROP TABLE me_Linea_mas_cargada;
DROP TABLE me_Porcentaje_lineas_mas_50;
DROP TABLE me_Numero_centrales_menos_30;
DROP TABLE me_Top_contadores_mas_consumo;
DROP TABLE me_consumo_medio_Clientes;

CREATE TABLE me_Central_Consumo_contadores
(
  codigo_central_p VARCHAR2(10) NOT NULL,
  consumo_acumulado NUMBER(16,2),
  CONSTRAINT pk_me_central PRIMARY KEY (codigo_central_p)
);
CREATE TABLE me_Valor_medio_consumo
(
  id_linea NUMBER(10) NOT NULL,
  anyo NUMBER(4) NOT NULL,
  valor_medio_consumo NUMBER(10,2),
  CONSTRAINT pk_me_valor_medio PRIMARY KEY (id_linea, anyo)
);
CREATE TABLE me_Linea_mas_cargada
(
  identificador NUMBER(1) NOT NULL,
  id_linea NUMBER(10) NOT NULL,
  max_total_consumo NUMBER(16,2),
  CONSTRAINT pk_me_linea_cargada PRIMARY KEY (identificador)
);
```



```
CREATE TABLE me_Porcentaje_lineas_mas_50
(
    anyo NUMBER(4) NOT NULL,
    porcentaje_mas_50 NUMBER(5,2),
    CONSTRAINT pk_me_Porcentaje_mas_50 PRIMARY KEY(anyo)
);
CREATE TABLE me_Numero_centrales_menos_30
(
    anyo NUMBER(4) NOT NULL,
    num_centrales NUMBER(6),
    CONSTRAINT pk_me_Porcentaje_menos_30 PRIMARY KEY(anyo)
);

CREATE TABLE me_Top_contadores_mas_consumo
(
    id_contador NUMBER(10) NOT NULL,
    consumo NUMBER(16,2) DEFAULT(0.0)
);

CREATE TABLE me_consumo_medio_Clientes
(
    consumo_medio NUMBER(6,2)
);
COMMIT;
```

4.2 Procedimientos Almacenados

En este apartado se especifican los procedimientos resultantes de la ejecución del proyecto. Como se ha comentado en la introducción se ha intentado documentar suficientemente cada uno de ellos con el fin de facilitar el trabajo de los futuros desarrolladores de las aplicaciones de gestión.

4.2.1 Altas

4.2.1.1 *pr_alta_alimentacion*

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada da de alta una nueva asociación entre las líneas y las centrales de distribución a las que estas alimentan. Devuelve el parámetro RSP que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **dir** (variable de tipo Varchar2 que contiene la dirección-calle, avenida, polígono, etc.- de la central)
 loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)
 ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)
 linea_alimentacion (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único de la línea)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).



RETURN: Parámetro **RSP** que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRAAL001: La central de distribución NO ha sido dada de alta en la BD

ERROR: PRAAL002: La línea “*identificador de la línea*” NO ha sido dada de alta en la BD.

ERROR: PRAAL003: La asociación entre la línea y la central de distribución ya ha sido dada de alta

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD .

4.2.1.2 *pr_alta_central_d*

Procedimiento que nos permite dar de alta una central de distribución a partir de los parámetros de entrada. Devolverá el parámetro RSP que contendrá el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **dir** (variable de tipo Varchar2 que contiene la dirección-calle, avenida, polígono, etc.- de la central)
 loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)
 ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)
 sumi_max (Variable de tipo NUMBER, contiene el máximo de energía permitada por la central)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro **RSP** que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACD001: La central de distribución ya ha sido dada de alta

ERROR: PRACD002: La dirección completa de la central no puede tener valores nulos

ERROR: PRACD003: El valor del suministro máximo de la central no puede ser nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.3 *pr_alta_central_p*

Procedimiento que nos permite dar de alta una central de producción a partir de los parámetros de entrada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **codigo** (variable tipo varchar2, contendrá el identificador único de la central)
 tipo (variable tipo varchar2, contendrá el tipo (nuclear, eólica, solar, etc..) de central.



dir (variable de tipo Varchar2, contiene la dirección(calle, avenida, polígono, etc). de la central)

loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)

ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)

consumo_func (Variable de tipo NUMBER, contiene la energía que la central necesita consumir para funcionar)

residuos_rad (variable de tipo NUMBER, contiene el volumen de residuos radiactivos generados por las nucleares)

emisiones_co2 (Variable de tipo NUMBER, contiene los KG de emisión de CO2 generados por las centrales Termica y Carbón)

molinos (Variable de tipo NUMBER, contiene el número de molinos instalados en una central Eólica.

paneles (Variable de tipo NUMBER, contiene el número de paneles que necesita una central Solar para funcionar)

ultima_inspeccion (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la última inspección de la Central).

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno)

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACP001: La central de producción con el código “codigo de la central” ya ha sido dado de alta

ERROR: PRACP002: El tipo de la central de producción “codigo de la central” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACP003: La dirección de la central de producción “codigo de la central” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACP004: La localidad de la central de producción “codigo de la central” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACP005: El país de la central de producción “codigo de la central” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACP006: Los valores pasados nos se corresponden con el tipo de central

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

nota: El atributo “ maxima_produccion_mes” se calcula a partir de la ejecución de los procedimientos PR_ALTA_LECTURA y PR_ALTA_HISTORICO.

4.2.1.4 pr_alta_cliente

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada nos permitirá dar de alta un cliente en la BD. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.



PARAMETROS IN: **identificacion**(Variable de tipo Varchar2, contiene el NIF, CIF o cualquier otro identificador único para el cliente).
 nombre (Variable de tipo Varchar2, contiene el nombre y los apellidos del cliente o la Razón social en caso de empresas)
 direccion (Variable de tipo Varchar2, contiene la dirección completa del cliente -calle, número, piso-)
 localidad (Variable de tipo Varchar2, contiene el nombre de la localidad correspondiente al domicilio del cliente)
 pais (Variable de tipo Varchar2, contiene el país del domicilio del cliente)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACL001: El cliente con el NIF o CIF “**código cliente**” ya ha sido dado de alta

ERROR: PRACL002: El nombre del cliente “**código cliente**” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACL003: La dirección del cliente “**código cliente**” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACL004: La localidad del cliente “**código cliente**” no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACL005: El país del cliente “**código cliente**” no puede tener un valor nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.5 *pr_alta_contador*

Procedimiento que nos permite dar de alta en la BD un nuevo contador a partir de los parámetros de entrada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **id_conta** (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador del contador)
 direccion (variable de tipo Varchar2, contiene la dirección en la que está ubicado el contador)
 localidad (variable de tipo Varchar2, contiene la localidad en la que se encuentra instalado el contador)
 pais (variable de tipo Varchar2, contiene el país de ubicación del contador)
 modelo (variable de tipo Varchar2, contiene el modelo del contador)
 any_fab (variable de tipo NUMBER, contiene el año de fabricación del contador con todas sus cifras)



fabricante (variable de tipo Varchar2, contiene el nombre de la empresa fabricante del contador)

consumo_acumulado (variable de tipo NUMBER, contiene el valor de la última lectura realizada al contador)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

Nota: La variable consumo acumulado se inicializa en función del valor que marque el contador en el momento de su instalación o contratación, en nuestro caso la inicializaremos a "0. Será actualizada al ejecutar el procedimiento PR_ALTA_LECTURA.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACO001: El contador "identificación del contador" ya ha sido dado de alta

ERROR: PRACO002: La dirección del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO003: La localidad del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO004: El país del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO005: El modelo del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO006: El año de fabricación del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO007: El fabricante del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACO008: El consumo acumulado del contador "identificación del contador" no puede tener un valor nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.6 pr_alta_contrato

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada nos permite dar de alta un nuevo contrato en la base de datos. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **contrato** (variable de tipo Varchar2, contiene el identificador único del contrato)

alta (variable de tipo DATE, contiene la fecha de alta del contrato)

potencia_contratada (variable de tipo NUMBER, contiene la potencia contratada por el cliente)

cliente (variable de tipo Varchar2, contiene el identificador del cliente que firma el contrato)



contador (variable de tipo NUMBER contiene el identificador del contador asociado al contrato)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACN001: El contrato '**identificación contrato**' ya ha sido dado de alta

ERROR: PRACN002: La fecha de alta del contrato '**identificación contrato**' no puede tener un valor nulo

ERROR: PRACN003: El valor de la potencia contratada en el contrato '**identificación contrato**' no puede ser nulo o cero

ERROR: PRACN004: El NIF del cliente asociado al contrato '**identificación contrato**' no existe o su valor es nulo

ERROR: PRACN005: El identificador del contador asociado al contrato '**identificación contrato**' no existe o su valor es nulo

ERROR: PRACN006: El contador ya está asociado a un contrato en activo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.7 *pr_alta_distribucion*

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada nos permite crear una nueva distribución, entendiendo como tal la asociación entre las centrales de distribución y los contadores a los que alimentan.

PARAMETROS IN: **id_cont** (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único del contador)

dir (variable de tipo Varchar2 que contiene la dirección-calle, avenida, polígono, etc.- de la central)

loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)

ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRADI001: La central de distribución NO ha sido dada de alta en la BD

ERROR: PRADI002: El contador '**identificación del contador**' NO ha sido dada de alta en la BD

ERROR: PRADI003: El contador y la central de distribución ya están asociados en la BD.

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.



4.2.1.8 *pr_alta_lectura*

Procedimiento que nos permite a partir de los parámetros de entrada dar de alta una nueva lectura. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento. Durante la ejecución de este procedimiento se actualiza el consumo acumulado de cada contador en función de la lectura.

PARAMETROS IN: **id_conta** (Variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único del contador)
 fecha_lect (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la lectura del contador)
 modalidad_lectura (Variable de tipo Varchar2, contiene el tipo de lectura (TELEMATICA o PRESENCIAL).
 lectura (Variable de tipo NUMBER, contiene el valor de la lectura del contador)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRALC001: La lectura del contador '**identificación del contador**' en fecha '**fecha de lectura**' ya ha sido introducida en la base de datos

ERROR: PRALC002: El valor de la lectura del contador '**identificación del contador**' en fecha '**fecha de lectura**' no puede ser nulo

ERROR: PRALC003: El valor de la lectura del contador '**identificación del contador**' en fecha '**fecha de lectura**' no puede ser inferior al valor de la lectura del mes anterior

ERROR: PRALC004: La modalidad de lectura del contador '**identificación del contador**' en fecha '**fecha de lectura**' no puede ser nula

ERROR: PRALC005: El identificador del contador asociado a la lectura no existe o su valor es nulo

ERROR: PRALC006: El valor de la fecha de la lectura no puede ser nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.9 *pr_alta_linea*

Procedimiento que nos permite dar de alta una nueva línea en la BD a partir de los partir de los parámetros de entrada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **codigo** (Variable de tipo NUMBER, contiene la identificación de la línea)
 capacidad_linea (Variable de tipo NUMBER, contiene la capacidad máxima de energía que la línea puede transportar)



codigo_central_p (Variable de tipo Varchar2, contiene la identificación única de la central de producción a la que la línea está conectada)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRALI001: La línea con el código '**código línea**' ya ha sido dado de alta

ERROR: PRALI002: La capacidad de la línea nº '**código línea**' no puede tener un valor nulo

ERROR: PRALI003: La central de producción asociada a la línea nº '**código línea**' no puede tener un valor nulo

ERROR: PRALI004: La central de producción con código '**código central de producción**' no ha sido dado de alta en la base de datos

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.1.10 pr_alta_historico

Este procedimiento nos permite incorporar un nuevo valor al histórico de producción de cada central de producción. Se ejecuta al entrar en acción el disparador asociado a la inserción, modificación o borrado de la tabla de lecturas. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

Dado que el único dato sobre el consumo energético del que disponemos es el obtenido a partir de la lectura de los contadores, se ha estimado la producción de energía de una central en función del consumo mensual de estos, para ello se ha tenido en cuenta las asociaciones de los contadores con las diferentes centrales de distribución y de estas con las líneas que conectan con la central de producción. Se ha añadido un 25% a la cantidad consumida por cada contador. Durante la ejecución de este procedimiento se actualizará la máxima producción mensual de la central de producción, si fuera necesario.

Además se aprovechado para actualizar el atributo "energia_emitida" de la tabla TB_CENTRALES_D y para actualizar todas las tablas del módulo estadístico con el fin de permitir que los datos incorporados a este se encuentren actualizados en tiempo real en función de las lecturas de consumo de los contadores.

PARAMETROS IN: **id_cont**(Variable de tipo NUMBER, contiene el identificador del contador pasado al procedimiento PR_ALTA_LECTURA)

fecha_lect (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la lectura del contador pasada al procedimiento PR_ALTA_LECTURA)



consumo (Variable de tipo NUMBER, contiene el consumo mensual del contador resultado de la lectura)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

La mayoría de las excepciones son capturadas al ejecutar el procedimiento PR_ALTA_LECTURA por lo que únicamente capturamos aquellos errores no previstos.

4.2.2 Bajas

Dada las características del proyecto y, teniendo en cuenta que el mantenimiento de algunos de los apartados del módulo estadístico dependen en gran medida de los datos almacenados en la mayoría de la tablas principales, se han implementado únicamente los procedimientos de bajas para aquellas tablas que no afectaban directamente a dicho módulo y se ha dejado para los futuros administradores la decisión de eliminar esos datos.

Por poner un ejemplo: la baja de un contador desvirtuaría el resultado obtenido en el punto dos del módulo estadístico, puesto que como se indica en el enunciado el consumo de la “línea” depende de los contadores a los que alimenta.

Es por lo anteriormente expuesto que se han implementado los procedimientos de baja que a continuación se detallan.

4.2.2.1 pr_baja_contrato

Procedimiento que a partir del identificador de un contrato nos permitirá darlo de baja de la BD.

PARAMETROS IN: **contrato** (variable de tipo Varchar2, contiene el identificador único del contrato)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: parámetro RSP que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRACN001: El contrato “*identificador del contrato*” no existe.

ERROR: PRACN002: El contrato “*identificador del contrato*” no ha sido dado de baja.

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.



4.2.2.2 *pr_baja_distribucion*

A partir de los parámetros de entrada con la ejecución de este procedimiento se elimina la asociación entre el contador y la central de distribución.

PARAMETROS IN: **id_cont** (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único del contador)
 dir (variable de tipo Varchar2, contiene la dirección - calle, avenida, polígono, etc- de la central)
 loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)
 ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: parámetro **RSP** que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRBDI001: El contador y la central de distribución no están asociados en la BD.

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD .

4.2.2.3 *pr_baja_alimentacion*

Procedimiento que nos permitirá a partir de los parámetros de entrada eliminar la asociación entre la línea y la central de distribución.

PARAMETROS IN: **dir** (variable de tipo Varchar2, contiene la dirección - calle, avenida, polígono, etc- de la central)
 loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)
 ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)
 linea_alimentacion (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único de la línea)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: parámetro **RSP** que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRBAL001: La asociación entre la línea y la central de distribución NO existe

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD .



4.2.3 Modificaciones

4.2.3.1 *pr_modifica_central_d*

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada nos permite modificar el valor del suministro máximo permitido por una central de distribución identificada por la dirección, la localidad y el país en el que se encuentra ubicada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **dir** (variable de tipo Varchar2 que contiene la dirección-calle, avenida, polígono, etc.- de la central)
 loc (variable de tipo varchar2, contiene la localidad (Barcelona, Madrid, etc) de la central)
 ps (Variable de tipo varchar2, contiene el país donde está situada la central)
 sumi_max (Variable de tipo NUMBER, contiene el máximo de energía permitada por la central)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro **RSP** que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRMCD001: La central de distribución no ha sido dada de alta

ERROR: PRMCD002: La clave primaria de la central no puede tener valores nulos

ERROR: PRMCD003: El valor del suministro máximo de la central no puede ser nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.2 *pr_modifica_central_p*

A partir de los parámetros de entrada este procedimiento nos permitirá modificar los valores de una central de producción. Algunos de estos valores dependerán del tipo de central a modificar. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **codigo** (variable tipo varchar2, contendrá el identificador único de la central)
 consumo_func (Variable de tipo NUMBER, contiene la energía que la central necesita consumir para funcionar)
 residuos_rad (variable de tipo NUMBER, contiene el volumen de residuos radiactivos generados por las nucleares)
 emisiones_co2 (Variable de tipo NUMBER, contiene los KG de emisión de CO2 generados por las centrales Termica y Carbón)



molinos (Variable de tipo NUMBER, contiene el número de molinos instalados en una central Eólica.

paneles (Variable de tipo NUMBER, contiene el número de paneles que necesita una central Solar para funcionar)

ultima_inspeccion (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la última inspección de la Central).

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno)

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

nota: El atributo "maxima_produccion_mes" se modificará a partir de la ejecución de los procedimientos PR_MODIFICA_LECTURA y PR_MODIFICA_HISTORICO si fuera necesario.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRMCP001: La central de producción con el código '**código central**' NO ha sido dado de alta

ERROR: PRMCP002: No se han pasado valores para modificar

ERROR: PRMCP003: Se han pasado valores para modificar que no se corresponden con el tipo de Central

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.3 pr_modifica_cliente

Procedimiento que nos permitirá modificar los datos de un cliente a partir de los parámetros de entrada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN:

- codigo**(Variable de tipo Varchar2, contiene el NIF, CIF o cualquier otro identificador único para el cliente).
- nombre** (Variable de tipo Varchar2, contiene el nombre y los apellidos del cliente o la Razón social en caso de empresas)
- direccion** (Variable de tipo Varchar2, contiene la dirección completa del cliente -calle, número, piso-)
- localidad** (Variable de tipo Varchar2, contiene el nombre de la localidad correspondiente al domicilio del cliente)
- pais** (Variable de tipo Varchar2, contiene el país del domicilio del cliente)
- RSP** (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:



ERROR: PRMCL001: El cliente con el NIF o CIF '**identificación cliente**' NO ha sido dado de alta

ERROR: PRMCL002: No se ha pasado ningún dato para modificar

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.4 *pr_modifica_contador*

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada nos permite modificar los algunos de los datos de un contador. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **id_conta** (variable de tipo NUMBER, contiene el identificador del contador)
 direccion (variable de tipo Varchar2, contiene la dirección en la que está ubicado el contador)
 localidad (variable de tipo Varchar2, contiene la localidad en la que se encuentra instalado el contador)
 pais (variable de tipo Varchar2, contiene el pais de ubicación del contador)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRMCO001: El contador '**identificador contador**' NO ha sido dado de alta

ERROR: PRMCO002: No se ha pasado ningún valor que modifique el contador

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.5 *pr_modifica_contrato*

Procedimiento que permitirá a partir de los parámetros de entrada modificar algunos atributos de un contrato. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **contrato** (variable de tipo Varchar2, contiene el identificador único del contrato)
 baja (variable de tipo DATE, contiene la fecha de la baja del contrato)
 potencia_contratada (variable de tipo NUMBER, contiene la potencia contratada por el cliente)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.



EXCEPCIONES:

ERROR: PRMCN001: El contrato '*identificación del contrato*' NO ha sido dado de alta

ERROR: PRMCN002: no se han pasado valores para realizar la modificación

ERROR: PRMCN003: El contrato '*identificación del contrato*' ya tiene fecha de baja

ERROR: PRMCN004: La fecha de baja del contrato '*identificación del contrato*' no puede ser menor que la fecha de alta

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.6 *pr_modifica_lectura*

Procedimiento que nos permite modificar algunos datos de una lectura, como son el dato modalidad, "PRESENCIAL" o "TELEMATICA", o el dato consumo de un contador o ambos a la vez en una fecha determinada. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento. Durante la ejecución de este procedimiento se actualiza el consumo acumulado de cada contador en función de la lectura. Si la nueva lectura fuera menor que el valor del dato del campo consumo_acumulado no se modificará. Hemos de suponer que los kw ya han sido facturados al cliente por lo que una actualización disminuyendo el valor del consumo acumulado provocaría una duplicidad en la facturación del consumo. También, y como se ha comentado anteriormente, se ha aprovechado este procedimiento para modificar la tabla del módulo estadístico ME_PORCENTAJE_LINEAS_MAS_50.

PARAMETROS IN:

- id_conta** (Variable de tipo NUMBER, contiene el identificador único del contador)
- fecha_lect** (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la lectura del contador)
- modalidad_lectura** (Variable de tipo Varchar2, contiene el tipo de lectura (TELEMATICA o PRESENCIAL).
- lectura** (Variable de tipo NUMBER, contiene el valor de la lectura del contador)
- RSP** (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRMLC001: La lectura del contador '*identificación del contador*' en fecha '*fecha de lectura*' NO ha sido introducida en la base de datos

ERROR: PRMLC002: No se han pasado valores para modificar

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD



4.2.3.7 *pr_modifica_linea*

Con este procedimiento y a partir de los parámetros de entrada podremos modificar la capacidad transporte de una línea. Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

PARAMETROS IN: **codigo** (Variable de tipo NUMBER, contiene la identificación de la línea)
 capacidad_linea (Variable de tipo NUMBER, contiene la capacidad máxima de energía que la línea puede transportar)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRMLI001: La línea con el código '*identificación de la línea*' NO ha sido dado de alta'

ERROR: PRMLI002: La capacidad de la línea nº '*identificación de la línea*' no puede tener un valor nulo

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.3.8 *pr_modifica_historico*

Como sucede con el procedimiento PR_ALTA_HISTORICO, este procedimiento es llamado desde el disparador que se ejecuta al realizar actualizaciones en la tabla lecturas. Durante la ejecución del mismo se actualizará el valor del indicador de máxima producción en un mes de un central de producción si fuera necesario. También se actualizara el valor del atributo "energía_emitida" de la tabla TB_CENTRALES_D y las tablas del módulo estadístico con excepción de la tabla ME_PORCENTAJE_LINEAS_MAS_50 que se actualiza al ejecutar el procedimiento PR_MODIFICA_LECTURA como se ha comentado.

Devuelve el parámetro RSP que contendrá la información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento

PARAMETROS IN: **id_cont**(Variable de tipo NUMBER, contiene el identificador del contador pasado al procedimiento PR_ALTA_LECTURA)
 fecha_lect (Variable de tipo DATE, contiene la fecha de la lectura del contador pasada al procedimiento PR_ALTA_LECTURA)
 consumo_new (Variable de tipo NUMBER, contiene el nuevo consumo mensual del contador resultado de la lectura)



consumo_old (Variable de tipo NUMBER, contiene el valor del consumo mensual del contador antes de la actualización.)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: Parámetro RSP, variable de tipo CLOB que contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.4 Procedimientos de consulta

Para dar respuesta a las necesidades de información planteadas por el cliente, se han codificado los procedimientos de consulta que a continuación se detallan. Señalar que los resultados de estas consultas se entregan en una variable tipo SYS_REFCURSOR. Esta variable se ha de pasar como parámetro de entrada a los distintos procedimientos. El cierre de estos cursores, será responsabilidad de los desarrolladores de las aplicaciones que hagan uso de los procedimientos de consulta, ya que estos se entregan abiertos para facilitar su gestión.

4.2.4.1 pr_consulta_a

Procedimiento que a partir de los parámetros de entrada que se corresponden con una ciudad y una fecha, nos mostrará el listado de todos los contadores donde el consumo supero el 80% del consumo medio de todos los contadores de la ciudad.

PARAMETROS IN: **ciudad**(Variable de tipo VARCHAR2, contiene la ciudad sobre la que realizaremos la consulta)
 fecha_consulta (Variable de tipo DATE, contiene la fecha a partir de la cual realizaremos la consulta)
 CURSOR_R (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá la respuesta con el Código del contrato, la potencia y el porcentaje con respecto al consumo medio de los contadores de la Ciudad, según las especificaciones iniciales).
 RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRCOA001: La ciudad "**identificador ciudad**" no existe o no tiene contadores registrados, verifique el nombre



ERROR: PRCOA002: Los contadores de la ciudad "*Identificador ciudad*" no tienen lectura registrada en el mes y año solicitados.

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD .

4.2.4.2 *pr_consulta_b*

Procedimiento que a partir del cual se obtiene un listado de las 10 centrales de distribución que distribuyen más energía.

PARAMETROS IN: **CURSOR_R** (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá la dirección, la localidad, el país, la energía emitida y el suministro máximo de las centrales

de distribución, mostrado en este orden).

RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.4.3 *pr_consulta_c*

Procedimiento que nos devuelve el código, la carga (entendiendo esta como la relación entre el consumo que soporta y la capacidad) y la posible ampliación de energía, que dependerá de la central de producción con la que conecten, de las 10 líneas de comunicación más cargadas ordenadas de forma descendente.

PARAMETROS IN: **CURSOR_R** (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)

RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá el código de identificación de la línea, la carga máxima calculada según lo solicitado y la energía a la que podemos ampliar la línea).

RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.4.4 *pr_consulta_d*

Procedimiento que a partir de los datos de los contadores nos permitirá listar el identificador del cliente, el número del contrato y el modelo de contador asociado a estos siempre que el contador se encuentre conectado más de una central de distribución y estas a su vez a más de una línea de alimentación.



PARAMETROS IN: **CURSOR_R** (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)
 RSP (Variable de tipo CLOB que se corresponde con el parámetro de retorno).

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá el listado de los clientes que disponen de contadores de alta disponibilidad, mostrará, del dni, el código del contrato y el modelo de contador).
 RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.4.5 *pr_consulta_e*

Procedimiento que, a partir de el identificador de una central de producción y de un intervalo de tiempo nos devuelve el consumo de los contadores conectados a ella y la energía total producida, durante dicho periodo.

PARAMETROS IN: **id_central** (Variable de tipo VARCHAR2, contiene el código de la central a consultar)
 fecha_inicial(Variable de tipo DATE, contiene la fecha inicial del periodo a consultar)
 fecha_final (Variable de tipo DATE, contiene la fecha final del periodo a consultar)
 CURSOR_R (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá el consumo de los contadores producido por los contadores asociados a una central de producción y el total de la energía producida).
 RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRCOE001: La Central de producción no existe en la BD, compruebe el código introducido.

ERROR: PRCOE002: La fecha final de consulta no puede ser menor que la fecha inicial.

ERROR: PRCOF003: No existen lecturas en el intervalo de tiempo dado.

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.



4.2.4.6 *pr_consulta_f*

Procedimiento que nos indicará el porcentaje de lecturas que se han realizado de forma presencial y de forma telemática para un periodo de tiempo dado.

PARAMETROS IN: **fecha_inicial**(Variable de tipo DATE, contiene la fecha inicial del periodo a consultar)
fecha_final (Variable de tipo DATE, contiene la fecha final del periodo a consultar)
CURSOR_R (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá porcentaje de lecturas realizadas de forma presencial y el porcentaje de lecturas realizadas de forma telemática).
RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: PRCOF001: No existen lecturas en el intervalo de tiempo dado

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD

4.2.4.7 *pr_consulta_g*

Procedimiento que nos permitirá listar el identificador, la dirección, localidad, país y año de fabricación de los contadores que tengan una determinada antigüedad.

PARAMETROS IN: **antigüedad**(Variable de tipo NUMBER, contiene los años de antigüedad que queremos consultar.)
CURSOR_R (Variable de tipo SYS_REFCURSOR, que se corresponde con el parámetro de retorno que contendrá los datos solicitados)

RETURN: **CURSOR_R** (Contendrá el listado de los contadores que tengan un determinado número de años de antigüedad).
RSP contendrá información sobre el resultado de la ejecución del procedimiento.

EXCEPCIONES:

ERROR: Capturamos cualquier otra excepción lanzada por el SGBD.

4.2.5 *Procedimientos-utilización.*

La forma de llamar y utilizar los procedimientos vistos anteriormente mantendrá siempre la estructura siguiente:

Nombre_procedimiento(parametro_in_1, parametro_in_2,....., parametro_out_1,, RSP);



4.2.6 Trigger

Se ha implementado un único *disparador* que actuará al hacer inserciones o modificaciones en la tabla TB_LLECTURAS. El disparador llama a los procedimientos PR_ALTA_HISTORICO o PR_MODIFICA_HISTORICO dependiendo de la acción que se este ejecutando. El código SQL del disparador es el siguiente.

```
CREATE OR REPLACE
TRIGGER TR_ACTUALIZA_HISTORICO BEFORE INSERT OR UPDATE OF
CONSUMO_MES ON TB_LLECTURAS
FOR EACH ROW
DECLARE
    RSP CLOB;
BEGIN
    IF INSERTING THEN
        pr_alta_historico(:new.contador,:new.fecha,:new.consumo_mes, RSP);
    END IF;

    IF UPDATING THEN
        IF(:new.consumo_mes <> :old.consumo_mes)THEN
            pr_modifica_historico(:new.contador, :new.fecha,
                                   :new.consumo_mes, :old.consumo_mes,
                                   RSP);
        END IF;
    END IF;
END;
```

4.2.7 Juegos de prueba

Junto con esta esta memoria se hace entrega de los ficheros que a continuación se detallan y que configuran el juego de pruebas facilitado para comprobar el funcionamiento de la BD en general y de los procedimientos almacenados en particular.

- ❖ **Prueba_altas.sql:** con la ejecución de este fichero y utilizando los procedimientos de altas vistos en apartados anteriores se introduce los datos en las tablas principales al mismo tiempo que se actualizan las tablas del módulo estadístico.

A modo de ejemplo mostraremos el resultado de esta ejecución en la siguiente tabla que almacenará los datos de los clientes en la BD.

TB_CLIENTES

ID_CLIENTE	NOMBRE	DIRECCION	LOCALIDAD	PAIS
11111111B	Miguel López Lorenzo	Somiedo 23	Oviedo	Spain
22222222C	Angel Gazquez Exposito	Pedraforca 4-ático 1	Barcelona	Spain
33333333D	Miguel Ventura Ponsa	Hierbabuena 21	Granada	Spain
44444444E	Pedro Carmona Moliner	Naranjos 65	Madrid	Spain
55555555F	Carlos Alberto Chamorro Castillo	Campoy 5	Soria	Spain
66666666G	Rubén López Sánchez	Amapola 12	Barcelona	Spain
77777777H	Mariano Rajoy Medina	Paseo de la Castellana 16	Madrid	Spain



La ejecución de los todos los procedimientos actualiza también la tabla de LOGs y cuya consulta nos dará información sobre el resultado de la ejecución de estos. Se muestra un pequeño detalle de la misma.

TB_LOGS

ID_LOG	FECHA_PROCESO	NOMBRE_PROCE DIMIENTO	PARAMETROS_IN	PARAMETROS OUT	PARAMETRO_ RSP
1631	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	11111111B Miguel López Lorenzo Somiedo 23 Oviedo Spain		OK
1632	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	22222222C Angel Gazquez Exposito Pedraforca 4-ático 1 Barcelona Spain		OK
1633	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	33333333D Miguel Ventura Ponsa Hierbabuena 21 Granada Spain		OK
1634	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	44444444E Pedro Carmona Moliner Naranjos 65 Madrid Spain		OK
1635	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	55555555F Carlos Alberto Chamorro Castillo Campoy 5 Soria Spain		OK
1636	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	66666666G Rubén López Sánchez Amapola 12 Barcelona Spain		OK
1637	02/06/2012 6:34	pr_alta_cliente	77777777H Mariano Rajoy Medina Paseo de la Castellana 16 Madrid Spain		OK

El módulo estadístico se actualizará a medida que se vayan introduciendo las lecturas en la BD. El resultado después de ejecutar este juego de pruebas será el siguiente :

ME_CENTRAL_CONSUMO_CONTADORES

CODIGO_CENTRAL_P	CONSUMO_ACUMULADO
S-0042	3212,15
M-0028	14148,27
O-0033	4862,49
B-0008	7756,29
G-0018	20708,58

ME_VALOR_MEDIO_CONSUMO

ID_LINEA	ANYO	VALOR_MEDIO_CONSUMO
1802	2009	5014,17
1801	2009	5014,17
2802	2009	597,66
8002	2009	378,76
4202	2009	115,25
4201	2009	568,16
8001	2009	1852,16
3301	2009	878,57
2801	2009	1275,5
1802	2010	5340,12
4201	2010	2739,46
2802	2010	4104,43
8002	2010	3081,94
4202	2010	1392,02
2801	2010	3236,89
8003	2010	8596,81
3302	2010	3383,04
1801	2010	5340,12
8001	2010	3143,87
3301	2010	2006,14
2803	2010	3218,33

ME_LINEA_MAS_CARGADA

IDENTIFICADOR	ID_LINEA	MAX_TOTAL_CONSUMO
1	2801	10495,3

ME_PORCENTAJE_LINEAS_MAS_50

ANYO	PORCENTAJE_MAS_50
2010	0
2009	0

ME_NUMERO_CENTRALES_MENOS_30

ANYO	NUM_CENTRALES
2009	4
2010	3

ME_TOP_CONTADORES_MAS_CONSUMO

ID_CONTADOR	CONSUMO
1003	12211,08
1002	8497,31
1007	6309,55
1012	4202,51
1006	3886,6
1011	3159,51
1001	2961,92
1010	2563,51
1009	2292,9
1004	2126,44

ME_CONSUMO_MEDIO_CLIENTES

CONSUMO_MEDIO
7240,97



- ❖ **prueba_modificaciones.sql:** Con la ejecución de este juego de pruebas se realizan las modificaciones indicadas en el propio fichero utilizando los procedimientos creados para ello. Una muestra del resultado de esta ejecución se puede ver en la tabla de la BD se ha utilizado como ejemplo en el punto anterior.

TB_CLIENTES

ID_CLIENTE	NOMBRE	DIRECCION	LOCALIDAD	PAIS
11111111B	Manuel López Lorenzo	Somiedo 23	Oviedo	Spain
22222222C	Angel Gazquez Exposito	Pedraforca 4-ático 1	Barcelona	Spain
33333333D	Miguel Ventura Ponsa	Hierbabuena 21	Granada	Spain
44444444E	Pedro Carmona Moliner	Naranjos 65	Madrid	Spain
55555555F	Carlos Alberto Chamorro Castillo	Campoy 5	Soria	Spain
66666666G	Rubén López Sánchez	Cerdany 12	Barcelona	Spain
77777777H	Mariano Rajoy Medina	Recoletos 16	Getafe	Spain

La tabla de logs también se actualizará al ejecutar estos procedimientos. A continuación se muestra un pequeño detalle de la misma.

TB_LOGS

ID_LOG	FECHA_PROCESO	NOMBRE_PROCEDI MIENTO	PARAMETROS_IN	PARAMETROS OUT	PARAMETRO_RSP
2168	02/06/2012 7:04	pr_modifica_lectura	1012 31-12-2010 4250,51		OK
2149	02/06/2012 7:04	pr_modifica_cliente	11111111B Manuel López Lorenzo Somiedo 23 Oviedo Spain		OK
2150	02/06/2012 7:04	pr_modifica_cliente	66666666G Rubén López Sánchez Cerdany 12 Barcelona Spain		OK
2151	02/06/2012 7:04	pr_modifica_cliente	77777777H Mariano Rajoy Medina Recoletos 16 Getafe Spain		OK

- ❖ **prueba_bajas.sql:** Con la ejecución de este juego de pruebas daremos de baja algunos de los registros incluidos en las tablas TB_DISTRIBUCION, TB_ALIMENTACION y TB_CONTRATOS tal y como se ha comentado en el apartado 3.2.2.
- ❖ **prueba_consultas.sql:** Con la ejecución de este juego de pruebas se obtienen los resultados requeridos para los procedimientos de consulta vistos en el apartado 3.2.4.

El resultado para los parámetros de entrada pasado al los procedimientos es el siguiente.

```

.....
PR_CONSULTA_A
AA002 16,2 93
BB001 3,45 112
DD002 4,6 185
.....
PR_CONSULTA_B
POLIGONO LOS CERROS GRANADA SPAIN
10354,29 19000
POLIGONO ANDALUCIA S/N GRANADA SPAIN
6105,59 4000
POLIGONO BESOS, S/N BARCELONA SPAIN 5320,8
25000
CARRETERA DE MOTRIL, KM 2 GRANADA SPAIN
4248,7 8000
COBALTO S/N MADRID SPAIN 3156,33 12000
POLIGONO LAS ROZAS MADRID SPAIN 3071,34
30000
CIUTADELLA, 5 BARCELONA SPAIN 2359,02
20000
CENTRALISMO, S/N MADRID SPAIN 2103,16
18000
.....
COBALTO,25 BARCELONA SPAIN 2059,96 12000
CARRETERA DE ESPLUGAS S/N BARCELONA SPAIN
1815,04 25000
.....
PR_CONSULTA_C
1801 86,29 1000
1802 51,77 1000
2802 13,1 4000
3301 10,18 2000
2801 9,26 4000
3302 6,02 2000
8001 5,91 6000
8003 5,41 6000
8002 5,18 6000
4201 4,93 3000
.....
PR_CONSULTA_D
22222222C DD000 CBK89
22222222C BB001 CDG100
22222222C AA002 CLK88
66666666G DD002 CLK110
.....

```



PR_CONSULTA_E
496,31 624
.....
PR_CONSULTA_F
69,57 30,43
.....

PR_CONSULTA_G
1004 Longitudinal 1 Barcelona Spain 1999
1007 Anoia 23 Madrid Spain 2001
1008 Campoy 5 Soria Spain 1988
1009 Tuset 21 Barcelona Spain 2000
1001 Calabria 1 Barcelona Spain 1988
1002 Carmona 2 Granada Spain 2000

Como en los casos vistos anteriormente la ejecución de estos procedimientos también actualizará la tabla de LOGS.

TB_LOGS

ID_LOG	FECHA_PROCESO	NOMBRE_PRO CEDIMIENTO	PARAMETROS_IN	PARAMETROS_OUT	PARAMETRO_ RSP
2694	02/06/2012 7:27	pr_consulta_a	Barcelona 15/07/10	cursor con los datos solicitados	OK
2695	02/06/2012 7:27	pr_consulta_b	sin parámetros de entrada	cursor con los datos solicitados	OK
2696	02/06/2012 7:27	pr_consulta_c	sin parámetros de entrada	cursor con los datos solicitados	OK
2697	02/06/2012 7:27	pr_consulta_d	Sin parametros de entrada	cursor con los datos solicitados	OK
2698	02/06/2012 7:27	pr_consulta_e	B-0008 31/12/2009 31/01/2010	cursor con los datos solicitados	OK
2699	02/06/2012 7:27	pr_consulta_f	01/09/2009 05/05/2010	cursor con los datos solicitados	OK
2700	02/06/2012 7:27	pr_consulta_g		10 cursor con los datos solicitados	OK

❖ **prueba_de_errores.sql**: Con la ejecución de este juego de pruebas se comprueban algunos de los posibles errores capturados en la implementación de los procedimientos vistos en apartados anteriores. El resultado de su ejecución es el que se refleja en el detalle de la tabla de LOGS.

ID_LOG	FECHA_PR OCESO	NOMBRE_PROCE DIMIENTO	PARAMETROS_IN	PARAME TROS_O UT	PARAMETRO_ RSP
2789	02/06/201 2 9:06	pr_alta_cliente	44444444E Pedro Carmona Moliner Naranjos 65 Madrid Spain		ERROR: PRACL001: El cliente con el NIF o CIF 44444444E ya ha sido dado de alta
2790	02/06/201 2 9:06	pr_alta_contador	1001 Torrent 12 Valencia Spain CLK110 2000 CAMILLE 0		ERROR: PRAC0001: El contador 1001 ya ha sido dado de alta
2791	02/06/201 2 9:06	pr_alta_central_p	H-0012 TERMICA CARRETERA DEL MEDIO S/N HUESCA SPAIN 20/07/08		ERROR: PRACP006: Los valores pasados nos se corresponden con el tipo de central
2793	02/06/201 2 9:06	pr_alta_central_d	SORIA SPAIN 8000		ERROR: PRACD002: La dirección completa de la central no puede tener valores nulos
2796	02/06/201 2 9:06	pr_alta_contrato	AA001 12-06-09 4,6 44444444E 1005		ERROR: PRACN001: El contrato AA001 ya ha sido dado de alta
2795	02/06/201 2 9:06	pr_alta_distribucion	1013 CENTRALISMO, S/N MADRID SPAIN		ERROR: PRADI002: El contador 1013 NO ha sido dada de alta en la BD
2794	02/06/201 2 9:06	pr_alta_alimentacion	POLIGONO BEOS, S/N BARCELONA SPAIN 8001		ERROR: PRAAL001: La central de distribución NO ha sido dada de alta en la BD
2792	02/06/201 2 9:06	pr_alta_linea	2801 75000 M-0029		ERROR: PRALI001: La línea con el código 2801 ya ha sido dado de alta
2797	02/06/201 2 9:06	pr_alta_lectura	1012 31-01-2011 4400		ERROR: PRALC004: La modalidad de lectura del contador 1012 en fecha 31/01/11 no puede ser nula
2806	02/06/201 2 9:06	pr_baja_alimentacion	MONTERRAT 1 BARCELONA FRANCE 8025		ERROR: PRBAL001: La asociación entre la línea y la central de distribución NO existe
2805	02/06/201 2 9:06	pr_baja_contrato	CC000		ERROR: PRACN002: El contrato CC000 no ha sido dado de baja
2804	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_lectura	1004 30-04-2012		ERROR: PRMLC001: La lectura del contador 1004 en fecha 30/04/12 NO ha sido introducida en la base de datos
2803	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_contrato	AA000 14-04-00		ERROR: PRMNC004: La fecha de baja del contrato AA000 no puede ser menor que la fecha de alta
2802	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_central_d	POLIGONO BESOS, S/N BARCELONA SPAIN		ERROR: PRMCD003: El valor del suministro máximo de la central no puede ser nulo
2801	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_linea	8010 60000		ERROR: PRMLI001: La línea con el código 8010 NO ha sido dado de alta
2800	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_central_p	B-0008 25/08/11		ERROR: PRMCP003: Se han pasado valores para modificar que no se corresponden con el tipo de Central
2799	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_contador	101 Calabria 1 Barcelona Spain		ERROR: PRMCO001: El contador 101 NO ha sido dado de alta
2798	02/06/201 2 9:06	pr_modifica_cliente	99999999B Manuel López Lorenzo Somiedo 23 Oviedo Spain		ERROR: PRMCL001: El cliente con el NIF o CIF 99999999B NO ha sido dado de alta
2810	02/06/201 2 9:06	pr_consulta_f	01/01/2008 05/05/2008		ERROR: PRCOF001: No existen lecturas en el intervalo de tiempo dado
2809	02/06/201 2 9:06	pr_consulta_e	B-0008 31/12/2007 31/01/2008		ERROR: PRCOF003: No existen lecturas en el intervalo de tiempo dado
2808	02/06/201 2 9:06	pr_consulta_a	Segovia 15/07/10		ERROR: PRCOA001: La ciudad Segovia no tiene contadores registrados
2807	02/06/201 2 9:06	pr_baja_distribucion	2000 PERALES 5 MADRID SPAIN		ERROR: PRBDI001: El contador y la central de distribución ya no están asociados en la BD



❖ **prueba_modulo_estadistico.sql**: Este juego de pruebas nos devolverá los valores del módulo estadístico en tiempo constante, ejecutando unicamente la instrucción SELECT. Los resultados obtenidos después de ejecutar el juego de pruebas **prueba_altas.sql** son los siguientes:

Apartado 1

CODIGO_CENTRAL_P	CONSUMO_ACUMULADO
B-0008	7642,21

1 rows selected

Apartado 2

ID_LINEA	ANYO	VALOR_MEDIO_CONSUMO
4201	2010	2668,82

1 rows selected

Apartado 3

IDENTIFICADOR	ID_LINEA	MAX_TOTAL_CONSUMO
1	2801	10495,3

1 rows selected

Apartado 4

ANYO	PORCENTAJE_MAS_50
2009	0

1 rows selected

Apartado 5

ANYO	NUM_CENTRALES
2010	3

1 rows selected

Apartado 5

ID_CONTADOR	CONSUMO
1003	12211,08
1002	8497,31
1007	6309,55
1012	4298,51
1006	3886,6
1011	3159,51
1001	2961,92
1010	2563,51
1009	2292,9
1004	2126,44

10 rows selected

Apartado 7

CONSUMO_MEDIO
7254,68

5 Orden de ejecución de ficheros

Los ficheros SQL que se entregan junto con esta memoria tienen el siguiente orden de ejecución.

- 🚦 tablas principales.sql
- 🚦 tablas m_estadistico.sql
- 🚦 Procedimientos de alta.
- 🚦 Procedimientos de modificación
- 🚦 Procedimientos de baja
- 🚦 Procedimientos de consulta
- 🚦 Trigger
- 🚦 prueba_altas.sql (modificado)
- 🚦 prueba_modificaciones.sql
- 🚦 prueba_bajas.sql

Observaciones: Los juegos de prueba de los procedimientos de consulta (**pruebas_consulta.sql**), de comprobación de errores (**prueba_de_errores.sql**) y de comprobación del módulo estadístico (**prueba_modulo_estadistico.sql**), se puede ejecutar en cualquier momento una vez cargado el fichero **prueba_altas.sql**.



6 Valoración económica

La característica del TFC nos ha permitido desarrollar diferentes roles a lo largo del proyecto. Dependiendo de la fase del mismo en la que nos encontrábamos se han estado ejecutando alguno de los siguientes papeles:

- ❖ Jefe de proyectos
- ❖ Analista
- ❖ Programador.

Teniendo en cuenta que la retribución es diferente para cada una de estas categorías y contando con una dedicación de 2 horas por día (festivos incluidos) tendremos que la valoración final del proyecto en función de los roles realizados será:

Tarea	Duración	Rol	Precio hora	horas	Totales
TFC-BASES DE DADES RELACIONALS-CALCULO DE COSTES					
1-Planificación TFC.	13 días	Jefe de proyecto	60,00 €	26	1.560,00 €
2-Diseño y Creación de la Base de datos.	21 días				
2.1 Diseño BBDD	8 días	Analista	45,00 €	16	720,00 €
2.1.1 Diseño conceptual- Diagrama ER	6 días				
2.1.2 Diseño lógico de la BBDD	2 días				
2.2 Instalación y configuración SGDB Oracle	1 día	Jefe de proyecto	60,00 €	2	120,00 €
2.3 Creación BBDD	12 días	Programador	30,00 €	24	720,00 €
2.3.1 Implementación de scripts de creación BBDD	2 días				
2.3.2 Pruebas y correcciones	3 días				
2.3.3 Implementación de los procedimientos almacenados ABM	4 días				
2.3.4 Pruebas, correcciones y revisión de la documentación	3 días				
3- Creación y Pruebas finales BBDD.	23 días	Programador	30,00 €	46	1.380,00 €
3.1 Creación del módulo estadístico	6 días				
3.2 Implementación del resto de los procedimientos almacenados	6 días				
3.3 Implementación de disparadores	6 días				
3.4 Pruebas de disparadores y procedimientos, correcciones	5 días				
4-Elaboración de la memoria y la presentación.	15 días	Jefe de proyecto	60,00 €	30	1.800,00 €
4.1 Elaboración de la memoria	10 días				
4.2 Elaboración de la presentación	5 días				
				TOTAL	6.300,00 €

Nota: Se ha dado por hecho que, puesto que ha sido el cliente el que nos ha pedido que desarrolláramos el proyecto bajo el SGBD Oracle, este ya dispone de las licencias necesarias para su uso, por lo que no se ha tenido en cuenta ningún coste adicional por este concepto. Además el precio/hora aplicado es totalmente estimado.



7 Conclusiones

En la realización de este proyecto la información sobre los consumos, la producción de las centrales, la carga de las líneas, la energía emitida por las diversas centrales de distribución, ha sido obtenida a partir de las lecturas realizadas a los contadores, por ejemplo.

- Se ha estimado que las centrales de producción generaban un 25% más de energía de la consumida por el contador asociado a ella. Teniendo en cuenta que la energía consumida por el contador podía estar dividida entre diversas centrales de producción.
- Se ha estimado que la entrega de energía por parte de las centrales de distribución se correspondía con la energía consumida por los contadores a los que alimentaba, teniendo siempre en cuenta que el consumo de un contador se divide equitativamente entre las centrales de distribución a las que está conectado.
- Para las líneas se ha estimado que la carga de la misma se corresponde con el consumo total de los contadores a los que alimenta, es decir, se ha supuesto siguiendo las indicaciones del cliente, que cada línea computa el total del consumo de un contador como si fuera la única línea a la que este está conectado.

Es evidente que en la vida real muchos de estos datos pueden ser obtenidos a través de los mecanismos asociados a cada una de estas entidades principales (centrales de distribución o producción y líneas). Por ejemplo, considero que una Central de distribución dispondrá de contadores que le permitirán controlar el total de la energía que emite, o que las centrales de producción disponen de mecanismos de control para determinar el total de la energía que producen.

También es importante señalar que, aunque en este proyecto se ha dividido de forma equitativa el consumo de un contador entre las distintas centrales de distribución que lo alimentan, es de suponer que un contador en un momento determinado será alimentado por la energía de una única central de distribución y que en determinadas circunstancias, como pueden ser fallos en el suministro de la central, pasaría a ser alimentado por cualquiera de las otras centrales a las que se encuentra asociado.

Si este hubiera sido el alcance o el enfoque dado al proyecto, entiendo que se deberían de haber establecido los mecanismos (fecha de alta distribución, fecha de baja distribución, etc.) que nos permitieran determinar para cada periodo que central de distribución y a través de que línea, estaba alimentando a cada contador.

Para finalizar quisiera señalar que tal y como se indica en el enunciado del proyecto, se puede considerar que el hecho de utilizar el SGBD Oracle efectivamente ha sido, al menos en mi caso, un importante valor añadido.



Glosario

ABM:	Abreviatura de Alta, Baja y Modificación
Base de datos relacional:	Conjunto de datos organizados y relacionados entre sí.
BD:	Abreviatura de Base de Datos
Clave foránea:	El valor o los valores de un registro que hacen referencia a la clave primaria de otra tabla o entidad.
Clave primaria:	El valor o los valores de un registro que lo identifican de forma unívoca en una tabla de la BD.
Entidad:	Representación de un objeto o concepto del mundo real dentro de un base de datos.
Entidad débil:	Se dice de la entidad que necesita, para su identificación, hacer uso en su clave primaria de la clave primaria de otra entidad con la que estará interrelacionada.
Esquema E/R:	Es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades.
Herramientas CASE:	Aplicaciones informáticas utilizadas como apoyo en el desarrollo de cualquier proyecto
Interrelación:	Se define interrelación como la asociación entre entidades.
ME_:	Prefijo que identifica a las tablas que componen el módulo estadístico.
Modelo relacional:	Módulo de datos basado en la lógica de los predicados y en la teoría de conjuntos.
Módulo estadístico:	Conjunto de tablas que contendrán información que podrá ser consultada en tiempo constante.
Oracle:	Sistema de gestión de Bases de Datos utilizado en el desarrollo de este proyecto.
PR_:	Prefijo que precede al nombre dado a los procedimientos almacenados.
Procedimiento almacenado:	Programa cuya implementación dependa del SGBD que se este utilizando y que quedará físicamente almacenado en la BD.
Tablas principales:	Conjunto de tablas que configuran el esqueleto principal de la Base de datos.
Tablas mutantes:	Error devuelto por el SGBD Oracle que se produce cuando desde un trigger se consultan o modifican datos de la tabla con la que está relacionado.
TB_:	Prefijo que identifica a las tablas que forman parte de la tablas principales.
TR_:	Prefijo que precede al nombre dado a los trigger.
Trigger:	Procedimiento que se ejecuta cuando se cumplen una serie de condiciones en la tabla con la que está relacionado.



Bibliografía

- ✚ Apuntes correspondientes a la asignatura. **Gestió i desenvolupament de projectes.**
- ✚ Apuntes facilitados por la UOC correspondientes a la asignatura **Ingeniería del Software.**
- ✚ Apuntes facilitados por la UOC correspondientes a la asignatura **Bases de datos I.**
- ✚ Apuntes facilitados por la UOC correspondientes a la asignatura **Bases de datos II.**
- ✚ Manual SQL para Oracle
- ✚ <http://es.wikipedia.org>

