

Diseño e implementación de la base de datos para una aplicación de control de prácticas en empresas de estudiantes universitarios

Aitor Gómez Catalán

Grado de Ingeniería Informática
Bases de Datos

Jordi Ferrer Duran

Javier Jiménez Pelayo

Enero 2023



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NonCommercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Licencias alternativas (elegir alguna de las siguientes y sustituir la de la página anterior)

A) Creative Commons:



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NonCommercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NonCommercial-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NonCommercial [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento [3.0 España de Creative Commons](#)

B) GNU Free Documentation License (GNU FDL)

Copyright © AÑO TU-NOMBRE.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the

GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

C) Copyright

© (el autor/a)

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Diseño e implementación de la base de datos para una aplicación de control de prácticas en empresas de estudiantes universitarios</i>
Nombre del autor:	<i>Aitor Gómez Catalán</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Jordi Ferrer Duran</i>
Nombre del PRA:	<i>Javier Jiménez Pelayo</i>
Fecha de entrega:	01/2023
Titulación::	<i>Grado de Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Bases de Datos</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>Prácticas, empresa, universidad</i>
Resumen del Trabajo: <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i>	
<p>El objetivo de este trabajo es diseñar una base de datos que gestione la relación entre las empresas que ofrecen un puesto de prácticas, las universidades adheridas a colaboración y los alumnos que finalizan sus estudios universitarios.</p> <p>El sistema debe permitir a las empresas ofrecer sus plazas, de forma que la universidad pueda ver y ofrecer estas plazas a los alumnos, los cuales decidirán qué relación empresarial se adapta mejor a sus necesidades. Al finalizar estas prácticas, todas las partes podrán presentar una valoración de su experiencia.</p> <p>Se va a aplicar una metodología en cascada en la que se vayan cumpliendo objetivos marcados en la planificación, con hitos de <i>Recopilación de requisitos, Diseño, Implantación y Pruebas</i>.</p> <p>Se obtiene una base de datos funcional, capaz de realizar tanto las gestiones comunes en los procesos ABM, como un análisis de los datos más relevantes que alimenten un propósito estadístico. Esto se llevará a cabo usando las herramientas que el SGBD nos proporciona, como pueden ser: secuencias, procedimientos, disparadores o vistas.</p> <p>Se considera que el sistema implementado alcanza los objetivos trazados, pasando las pruebas realizadas de forma satisfactoria.</p> <p>Crear la base de datos ha supuesto un esfuerzo importante, pero la gestión del proyecto, la planificación, y el seguimiento de las metas marcadas, ha sido un desafío aún mayor.</p>	

Abstract:

This assignment focuses on designing a data base to manage the relation between available intern jobs in corporations, participating universities and senior students.

The system shall allow corporations to offer their vacants, so the university may view and offer these vacants to their students, who ultimately decide the type of business association that best adapts to their own interest. At the end of the collaboration, all parts involved shall be able to assess their experience.

A waterfall model will be used to meet each planned milestone, specifically Requirement compilation, Design, Implementation and Testing.

The resulting data base is functional and capable of conducting common ABM processes, as well as statistically relevant data analysis. This will be carried out using SGBD tools, such as sequences, procedures, triggers and views.

The implemented system satisfactorily passes every conducted test, thus meeting all requirements originally set.

Although creating this data base has entailed a considerable effort, project management, planning and milestone monitoring has been an even higher challenge.

Índice

1. Introducción	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo	1
1.2 Objetivos del Trabajo	2
1.3 Enfoque y método seguido	2
1.4 Planificación del Trabajo	4
1.4.1 <i>Etapas e hitos del proyecto</i>	4
1.4.2 <i>Tareas y plazos</i>	5
1.4.3 <i>Estimación de carga de tareas</i>	6
1.4.4 <i>Diagrama de Gantt</i>	7
1.4.5 <i>Seguimiento de la planificación</i>	8
1.4.6 <i>Análisis de desviaciones</i>	9
1.5 Breve resumen de productos obtenidos	9
1.6 Análisis de riesgos y plan de contingencia	10
1.7 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	12
2. Resto de capítulos.....	13
2.1 Gestión de requisitos	13
2.1.1 <i>Requisitos funcionales</i>	13
2.1.2 <i>Requisitos no funcionales</i>	17
2.2 Diseño	19
2.2.1 <i>Diseño conceptual</i>	19
2.2.1.1 <i>Modelo ER</i>	19
2.2.1.2 <i>Desglose de entidades y sus relaciones</i>	21
2.2.1.3 <i>Repositorio estadístico y Data Warehouse</i>	30
2.2.1.4 <i>Registro de llamadas a procedimientos</i>	32
2.2.2 <i>Diseño lógico</i>	33
2.2.3 <i>Diseño físico</i>	36
2.2.3.1 <i>Detalle de tablas de las prácticas de empresa</i>	36
2.2.3.2 <i>Detalle de tablas del repositorio estadístico</i>	40
2.3. Implementación.....	41
2.3.1 <i>Tablespaces</i>	41

2.3.2 Usuarios.....	41
2.3.3 Secuencias	42
2.3.4 Disparadores de gestión.....	43
2.3.5 Disparadores para el Data Warehouse.....	43
2.3.6 Procedimientos ABM.....	45
2.3.7 Procedimientos Repositorio Estadístico.....	55
2.3.8 Vistas	59
2.4 Pruebas del sistema	59
2.4.1 Prueba de procedimientos ABM	59
2.4.2 Prueba del repositorio estadístico	64
2.4.3 Prueba de los disparadores.....	66
2.5 Entregables	67
3. Conclusiones	68
4. Glosario	69
5. Bibliografía	70
6. Anexos	70

Lista de figuras

Figura 1. Modelo de ciclo de vida en cascada.	3
Figura 2. Diagrama de Gantt.	7
Figura 3. Diseño conceptual.	20
Figura 4. Repositorio estadístico.	30
Figura 5. Resultado pruebas DW.	65

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

En este proyecto vamos a plantear la relación que se establece entre el entorno educativo y la vida laboral, cuando un estudiante universitario llega a la fase final de sus estudios y realiza su toma de contacto con el sistema laboral mediante las prácticas en empresas.

El objetivo de estas prácticas de empresa es enseñar al estudiante cómo es el entorno en el que se desarrollarán sus actividades cuando dé el salto definitivo a un puesto de trabajo, por lo cual esta actividad debe ser planteada como un proceso formativo.

En este entorno nos encontramos con tres elementos principales: la universidad, el estudiante y la empresa. Todos ellos deben establecer una relación, la cual debe ser rigurosa y consistente; por ello el *Consell Interuniversitari de Catalunya* (CIC) pretende regular esta relación mediante la implementación de una BD (Base de Datos) que dé soporte a una aplicación que gestione estos acuerdos.

Se pretende conseguir un marco que albergue los elementos de interés de las tres partes, agilice los trámites de selección, desarrollo y rendimiento, y que ofrezca información de interés que aporte valor añadido en la toma de decisiones.

El diseño óptimo de la base de datos que planteamos y sus funcionalidades ayudarán a la gestión del proceso y a cada una de las etapas del ciclo de vida de las prácticas de empresa.

Por ello, debe permitir a las empresas ofrecer sus plazas a las universidades; posteriormente, que las universidades gestionen estas plazas y las oferten a su vez a los estudiantes, los cuales podrán seleccionar el programa que más se adecúe a sus intereses, y posteriormente gestionar la evaluación y el desarrollo tanto de la empresa como del estudiante durante el periodo de prácticas.

1.2 Objetivos del Trabajo

El principal objetivo de este proyecto será diseñar la base de datos que dé soporte a la aplicación de gestión de las prácticas de estudiantes universitarios en las empresas, que cumpla con los requerimientos establecidos por el CIC.

Para llegar al cumplimiento de este objetivo, deberemos poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las etapas previas del Grado de Ingeniería Informática, en especial de Uso de Bases de Datos, Diseño de Bases de Datos y Arquitectura de Bases de Datos, así como Gestión de Proyectos que nos guiará en el enfoque del proceso y sus etapas.

Las etapas que deberemos ir acometiendo serán:

- Elaborar un plan de trabajo, definiendo las tareas y estimación de tiempos de cada tarea y de la totalidad del proyecto.
- Definición de requisitos funcionales de la BD y propuesta de funcionalidades que puedan aportar valor.
- Análisis y diseño conceptual y lógico mediante el modelo Entidad-Relación.
- Implementación del sistema en lenguaje SQL que se ajuste a lo establecido en las etapas de diseño.
- Realizar las pruebas necesarias para asegurar la calidad del producto.

Estas tareas se llevarán a cabo con el uso de herramientas tales como Gantt Project, MagicDraw o Draw.IO, Oracle Database Express Edition y Oracle SQL Developer.

1.3 Enfoque y método seguido

Nos encontramos con la premisa de la ausencia de sistema previo, con lo cual plantearemos el desarrollo total de la BD desde el principio. Esto conllevará el análisis del entorno y la definición de las funcionalidades principales a desarrollar.

Para el desarrollo de un proyecto es de vital importancia definir una metodología a seguir, que marcará nuestra estrategia de desarrollo, en

base a la cual trabajaremos. De las diferentes opciones de metodología, hemos elegido la metodología en cascada, por el carácter secuencial de los proyectos basados en bases de datos, ya que este tipo de proyectos difícilmente ofrecen productos parciales.

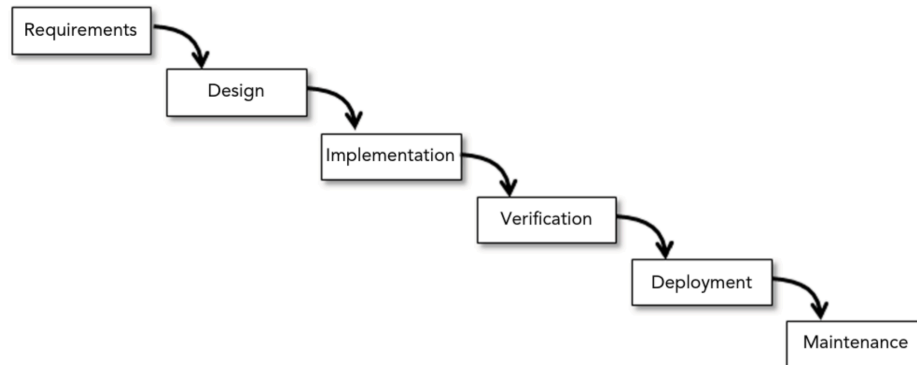


Figura 1. Modelo de ciclo de vida en cascada.
Adaptado de *Beginning Software Engineering* (p. 270), por Rod Stephens, 2014.

Aunque una metodología iterativa o ágil ofrece ventajas generales en proyectos de desarrollo de software, estas ventajas se disipan al no poder presentar fases previas al cliente.

Por lo que las etapas que planteamos serán las siguientes:

- Requisitos. Establecer las necesidades que la BD debe cubrir.
- Diseño. Analizar la estructura de la BD y las relaciones internas necesarias.
- Implementación. Desarrollo de los *Scripts* y mecanismos de control en base al diseño.
- Verificación. Realizar las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y de sus funciones.

Las etapas de Implantación y Mantenimiento no pertenecen al alcance del trabajo. Pese a ello se realizará una implementación de pruebas, y se habilitarán herramientas que faciliten el mantenimiento, tales como el tratamiento de excepciones o el registro de errores en una tabla que permita localizar el origen de los mismos.

1.4 Planificación del Trabajo

Como en todo proyecto, una correcta planificación es esencial para poder trazar la evolución del trabajo y de los hitos conseguidos, así como evaluar si se están cumpliendo los plazos fijados. En este apartado realizaremos esa planificación desde el punto de vista del proyecto y sus fases, y los vincularemos a las etapas formativas del TFG y sus entregas.

1.4.1 Etapas e hitos del proyecto

A continuación, describimos los distintos hitos que se irán desarrollando secuencialmente siguiendo la metodología en cascada, ya que cada etapa depende estrechamente de la correcta elaboración de la anterior:

- **Recopilación de requisitos:** esta tarea consistirá en la primera toma de contacto con las exigencias aportadas en el pliego del enunciado del TFG, con el análisis de cada punto de vista de los tres actores, Universidad, estudiante y empresa, y en base a esto extraer los requisitos que debe cumplir la BD
- **Diseño conceptual:** descripción de alto nivel de la estructura y elementos que contendrá la BD, en base a los requisitos establecidos previamente.
- **Diseño lógico:** partiendo del diseño conceptual y habiendo decidido que la BD que vamos a crear es de tipo relacional, crearemos un diseño lógico en el que se establecen las relaciones entre las entidades y sus características.
- **Diseño físico:** en esta tarea, adaptaremos el diseño lógico a la SGBD específica con la que vamos a trabajar (en nuestro caso hemos elegido Oracle Database Express Edition), creando las estructuras de almacenamiento y los métodos necesarios.
- **Implementación:** gran parte de la implementación se realiza en la etapa anterior de diseño físico, en esta tarea dotaremos de datos, la estructura generadas previamente y realizaremos las pruebas de funcionamiento.
- **Pruebas:** tras la implementación, dotaremos a la estructura de datos ficticios de prueba y realizaremos las consultas configuradas en base al repositorio estadístico propuesto y las consultas que estimemos

adecuadas para probar el correcto funcionamiento del sistema. Una vez realizadas las pruebas, se corregirán los errores encontrados.

1.4.2 Tareas y plazos

Para alcanzar los objetivos, debemos hacer una planificación de tiempo, tanto de los hitos anteriores como de las diversas tareas que debemos acometer.

El objetivo inicial es una dedicación de trabajo media de entre 3 y 4 horas diarias, este trabajo no será lineal, por compatibilizar el proyecto con otras responsabilidades. Las fases de diseño se han sobredimensionado, ya que requerirán de la lectura de las asignaturas previas de bases de datos.

Se ha planteado el *timing* de la fase de diseño e implementación inicial de la BD, de forma que coincida con el plazo de la PEC2, y las pruebas y redacción de la memoria con la PEC3, dejando los ajustes de la BD y la elaboración de los entregables (presentación y grabación de la defensa) para el plazo de la Entrega Final.

PEC	Tarea	Tiempo estimado	Fecha inicio	Fecha fin
PEC1	Plan de trabajo	18 horas	29/9/2022	17/10/2022
PEC2	Requisitos, diseño y análisis	35 horas	18/10/2022	21/11/2022
PEC3	Implementación y pruebas	30 horas	22/11/2022	22/12/2022
PEC4	Memoria, presentación y ajustes finales	20 horas	23/12/2022	20/1/2022

1.4.3 Estimación de carga de tareas

Para poder hacer una gestión del tiempo que nos permita adecuar las tareas a los esfuerzos necesarios, debemos concretar una estimación de horas de cada tarea y, en base a una dedicación aproximada de tres horas diarias, ajustar el calendario del proyecto.

Tareas y coste			
Preparación		Plan de trabajo	
Lectura del plan docente	1 H	Definición de objetivos	8 H
Recopilación de información		Planificación	
Asignaturas previas de BD	2 H	Análisis de metodología	4 H
Modelos de TFG	2 H	Definición de hitos	8 H
Lectura recursos UOC sobre TFG	3 H	Estimación inicial de recursos	8 H
Lectura del enunciado	1 H	Selección e instalación de software	7 H
		Redacción de entregables	10 H
Total Preparación	9 H	Total Plan de trabajo	38 H
Diseño		Implementación	
Requisitos		Generar la BD en el SGBD	3 H
Análisis de requisitos	6 H	Generar los <i>Script</i>	12 H
Definición de requisitos	5 H	Generar los procedimiento AMB	20 H
Definición de restricciones	5 H	Introducir datos simulados	8 H
Diseño conceptual	12 H	Redacción de memoria y entrega	12 H
Diseño lógico	10 H	Procedimientos del repositorio	10 H
Diseño físico	10 H		
Planteamiento del Data Warehouse	3 H		
Total Diseño	51 H	Total Implementación	65 H
Pruebas		Documentación y entrega	
Análisis de pruebas	8 H	Implementar correcciones tutor	8 H
Creación de las pruebas	12 H	Memoria TFG	14 H
Ejecución de pruebas	8 H	Presentación TFG	12 H
Corrección de errores	6 H	Preparar presentación virtual	8 H
Repetir pruebas	4 H	Grabación de presentación virtual	5 H
Redacción de memoria y entrega	12 H		
Total Pruebas	50 H	Total Entrega	47 H

1.4.4 Diagrama de Gantt

En base a lo mencionado, y una vez definidas las tareas, reflejaremos los plazos y duración de cada una de ellas en el un diagrama de Gantt, donde también podemos ver los hitos importantes y la relación de las tareas con las PEC:

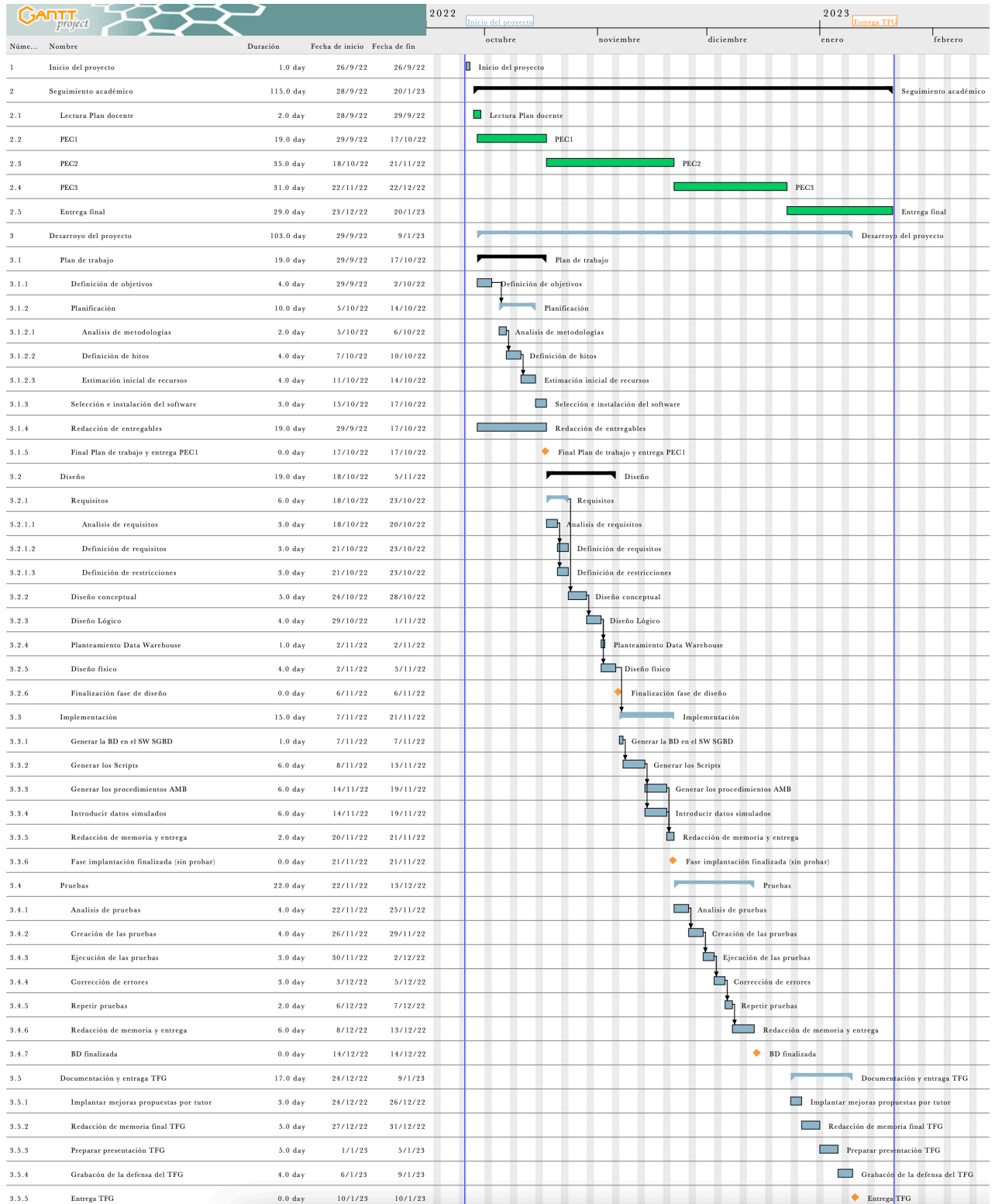


Figura 2. Diagrama de Gantt.

1.4.5 Seguimiento de la planificación

Se plantea un desglose de las tareas para cada entrega, en la que iremos viendo la evolución del trabajo y nos permitirá cuantificar las desviaciones del plan para poder tomar acción.

Evolución de la tareas			
Hito	PEC1		Objetivos
Plazo	29/9/22	17/10/22	Entregada
Tareas	Definición hitos	Finalizado	Entregada en plazo según plan
	Plan de trabajo	Finalizado	
	Estimación de recursos	Finalizado	
	Instalación Software	Finalizado	
Hito	PEC2		Objetivos
Plazo	29/9/22	21/11/22	Entregada
Tareas	Requisitos	Finalizado	Entregada en plazo, a falta del <i>Script</i> de inserción de datos
	Diseño conceptual	Finalizado	
	Diseño lógico	Finalizado	
	Diseño físico	Finalizado	
	Estrategia Data Warehouse	Finalizado	
	<i>Scripts</i> tablas y BD	Finalizado	
	<i>Scripts</i> AMB	Finalizado	
	<i>Scripts</i> inserción de datos	Finalizado	
Hito	PEC3		Objetivos
Plazo	22/11/22	22/12/22	Pendiente
Tareas	<i>Scripts</i> DW	Finalizado	Entregada en plazo según plan
	Análisis de pruebas	Finalizado	
	Creación de pruebas	Finalizado	
	Ejecución de pruebas	Finalizado	
	Corrección de errores detectados	Finalizado	

Evolución de la tareas			
Hito	PEC4		Objetivos
Plazo	23/12/22	20/1/23	Pendiente
Tareas	Memoria Final	Pendiente	Pendiente entrega
	Presentación	Pendiente	
	Presentación Virtual	Pendiente	
	Entrega	Pendiente	

1.4.6 Análisis de desviaciones

PEC1 Todo se ha entregado según lo planificado, no se produce desviación, aunque a instancias del tutor se optimiza un desglose de horas por actividad.

PEC2 Se realiza la entrega, aunque no se llegan a la totalidad de los objetivos marcados, ya que no se han conseguido realizar todos los *Scripts* planificados, quedando pendiente el de inserción de datos.

Se observa un fallo en la planificación, al no planificar un plazo para realizar los *Scripts* de gestión del repositorio estadístico, tarea que se incluye en el plazo de la PEC3.

PEC3 Se llevan a cabo todas las tareas planificadas, aunque se han tenido que aumentar al menos en un 20% las horas de trabajo respecto al plan, principalmente para absorber las tareas no planificadas en la PEC2 y por un problema de concepto de las consultas del repositorio, que ha provocado tener replantarlas todas.

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

Hasta el momento, se están acometiendo las tareas planificadas en el plan de trabajo. Esto conlleva la consecución de los siguientes productos:

Memoria del trabajo con el siguiente contenido:

- Plan de trabajo con estimación de recursos y tareas.
- Análisis de requisitos.
- Diseño conceptual con modelo ER, y desglose de las entidades y relaciones.

- Diseño lógico.
- Diseño físico.
- Implementación.

Scripts finalizados:

- Gestión de *tablespaces*, usuarios y privilegios.
- Creación de tablas (BD y DW)
- Creación de secuencias.
- Borrado de tablas y secuencias.
- Procedimientos de altas, modificaciones y bajas con gestión de excepciones.
- Procedimientos de las consultas relativas al repositorio.
- Pruebas de procedimientos y de las consultas.
- Vistas

1.6 Análisis de riesgos y plan de contingencia

Es importante hacer una previsión de los posibles riesgos a los que nos enfrentamos y el impacto que tendrían los mismos sobre el proyecto, ya que las medidas preventivas que establezcamos pueden ser clave para la consecución de los objetivos finales.

Todo proyecto está sujeto a unos riesgos en base a circunstancias externas o internas y que en muchos casos escapan al control del equipo del proyecto. En nuestro caso vamos a listar los riesgos que identificamos inicialmente, los valoraremos y analizaremos las a medidas a tomar acordes al riesgo y su impacto.

Riesgo 1	Tipo Planificación		
Probabilidad	Media	Impacto	Medio
<p><u>Motivación</u></p> <p>La planificación no se ajusta a la realidad de forma negativa, no cumpliéndose los plazos establecidos al inicio del proyecto, lo que provocaría disminución de la calidad o la no entrega en los plazos marcados.</p>			
<p><u>Medida preventiva</u></p> <p>Las tareas se sobreestiman en un diez por ciento para tener un margen de corrección. Se contempla la posibilidad de realizar últimos ajustes en el plazo de "Entrega final". Si la desviación es muy grande, se aumentará la dedicación al proyecto por encima de la previsión inicial (tres horas diarias).</p>			

Riesgo 2	Tipo Conocimientos		
Probabilidad	Alta	Impacto	Medio
<p><u>Motivación</u></p> <p>La falta de experiencia por parte del alumno en este tipo de proyectos, sumado al tiempo transcurrido desde que se cursaron las asignaturas de esta índole, hacen posible dificultades técnicas para abordar correctamente el diseño de la BD. Esto puede provocar errores en etapas avanzadas que se tengan que subsanar desde la etapa de diseño.</p>			
<p><u>Medida preventiva</u></p> <p>Anticipar las tareas para prever este problema.</p> <p>Un feedback continuo con el tutor, con el objetivo de que se detecten anomalías severas.</p>			

Riesgo 3	Tipo Consistencia		
Probabilidad	Media	Impacto	Muy Alto
<p><u>Motivación</u></p> <p>Se daría en el caso de que, en la fase de pruebas, hubiese una inconsistencia de la base de datos, generando un error en alguna de las consultas, teniendo que encontrar el origen del problema y replantear todo el proyecto.</p>			
<p><u>Medida preventiva</u></p> <p>Plantear detenidamente la construcción de la BD, teniendo en cuenta las consultas finales del repositorio estadístico y posibles incongruencias.</p>			

Riesgo 4	Tipo Sistema/Software		
Probabilidad	Baja	Impacto	Medio
<p><u>Motivación</u></p> <p>La parte de redacción e investigación se realiza en entorno IOS al disponer de un MAC como hardware y ser el medio habitual de trabajo, mientras que la BD estará montada sobre una maquina virtual (VirtualBox) con el sistema operativo Windows 10. Esto puede provocar conflictos o funcionamientos anómalos.</p>			
<p><u>Medida preventiva</u></p> <p>Planificar un plazo de instalación de software sobredimensionado, que incluya dos días extra (6 horas) para resolución de conflictos inesperados o reinstalación del sistema.</p> <p>Hacer uso de la guía de instalación de software de <i>Diseño de bases de datos</i>, "Guia_usuarios_Mac_Linux_IB_otono_22.pdf".</p>			

Riesgo 5	Tipo Compaginación		
Probabilidad	Media	Impacto	Alto
<p><u>Motivación</u></p> <p>Este proyecto se compagina con otras cargas por parte del estudiante, tanto familiares como laborales. Esto se ha tenido en cuenta en la planificación, pero estas responsabilidades pueden verse alteradas, obligando al descenso de dedicación al proyecto.</p>			
<p><u>Medida preventiva</u></p> <p>Avanzar la ejecución de las tareas en la medida de lo posible y, en caso de producirse una desviación, aumentar la dedicación en fases valle del resto de cargas.</p>			

1.7 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Los capítulos que contiene este proyecto, definirán los pasos realizados para obtener el producto final, las motivaciones de las decisiones, así como servirán de guía para poder entender la funcionalidad de la BD y el análisis de las pruebas.

- Análisis de requisitos.
 - Desglose de requisitos identificados en los requerimientos del CIC.
- Fase de diseño.
 - Diseño conceptual.
 - Diseño lógico.
 - Diseño físico.
- Implementación.
 - Creación de los *Scripts* necesarios
 - Implementación de procedimientos.
 - Implementación de las vistas y Disparadores necesarios.
- Pruebas y resultados.
 - Pruebas a realizar y resultados esperados.
 - Problemas obtenidos y soluciones aplicadas.

2. Resto de capítulos

2.1 Gestión de requisitos

La etapa de diseño debe empezar por el análisis del enunciado para comprender exactamente las funcionalidades que debe soportar la base de datos, así como la estructura de la misma. De tal forma que podamos extraer un listado de los requisitos funcionales y no funcionales que nos establece el enunciado.

La fase de *recogida y análisis de requisitos*, es la primera de las etapas del ciclo de vida de las bases de datos¹, y establecerá las restricciones necesarias en las que se soportarán las siguientes fases de diseño, de ahí la criticidad de esta etapa.

2.1.1 Requisitos funcionales

Desglosamos los requisitos que nos dictan qué debe hacer el sistema una vez implementado.

Código	Requisito funcional	Origen	Cita
RF001	El sistema debe llevar un control de las personas clave de las empresas, en concreto: <ul style="list-style-type: none">• Agente de RRHH o contacto.• Responsable del estudiante.	Enun. Pág.3 Párrafo 1	<i>“...dentro de los datos de las empresas, es el contacto de las personas clave en el proceso (básicamente la persona de RRHH y la persona que controlará al estudiante...”</i>
RF002	Las empresas deben solicitar la participación en el programa de prácticas al CIC, y el sistema registrará si se acepta. Los estados posibles son: <ul style="list-style-type: none">• En proceso: la empresa la ha solicitado y el CIC aún no se ha pronunciado.• Aceptada: el CIC la acepta.• Rechazada: el CIC la rechaza.	Enun. Pág. 3 Párrafo 2	<i>“Cuando una empresa está interesada en colaborar... debe... notificarlo al CIC con tal que este haga una primera valoración aceptando o no a la empresa ...”</i>
RF003	Se debe poder registrar las plazas ofrecidas por una empresa, y la descripción de las mismas.	Enun. Pág. 3 Párrafo 2	<i>“..se le pide que mande una descripción de todas las plazas que quiere cubrir ..”</i>

¹ Teorey, T.J. Febrero 2011. *Database Modeling & Design, Logical Design*. Capítulos 1 y 3

Código	Requisito funcional	Origen	Cita
RF004	De cada empresa, registraremos los responsables de alumnos, y cada responsable debe estar vinculado a una empresa. Serán estos solicitantes los que emitan las plazas.	Enun. Pág. 3 Párrafo 3	<i>“...cada empresa tiene un conjunto de solicitantes que serán los responsables de los estudiantes ...”</i>
RF005	El sistema debe permitir a las universidades, ofrecer las plazas recibidas, a sus estudiantes.	Enun. Pág. 3 Párrafo 4	<i>“Las Universidades...publican internamente las ofertas recibidas por las empresas...”</i>
RF006	Se almacenará la relación entre las ofertas de prácticas descritas en el RF005 y los alumnos que se apunten a las mismas. Esta relación permitirá registrar: <ul style="list-style-type: none"> • Un cuestionario por parte de la empresa. • Una presentación del estudiante. • Un video o enlace a un video. 	Enun. Pág. 3 Párrafo 4	<i>“...Estas ofertas están abiertas a los diferentes estudiantes del centro universitario con tal que los que han de cursar las prácticas las analicen...se apunten a las que consideren interesantes ...”</i> <i>“...los estudiantes deberán cumplir con los requisitos... escribir una presentación individual o ...grabarse en un vídeo respondiendo a unas preguntas ...”</i>
RF007	El sistema debe poder extraer las candidaturas que cumplan con los requisitos de una oferta y enviarlas al contacto de RRHH de la empresa ofertante.	Enun. Pág. 3 Párrafo 5	<i>“Las universidades son las encargadas de enviar a las empresas todas las candidaturas de estudiantes que tienen en el formato establecido. Estas candidaturas se deben enviar a la persona de contacto ... de RRHH”</i>
RF008	Las candidaturas citadas en el RF007 se validarán o no, por la empresa.	Enun. Pág. 3 Párrafo 5	<i>“...Esta persona se encargará de validar que las candidaturas...”</i>
RF009	Al validarse una candidatura, el sistema las enviará al solicitante que la emitió	Enun. Pág. 3 Párrafo 5	<i>“...una vez validadas, las enviará a los diferentes solicitantes internos.”</i>
RF010	Las candidaturas deben poder registrar una preselección por parte de solicitante, con los valores: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: aun no se ha producido • Interes: si el estudiante es interesante • No interes: si el estudiante se decanta 	Enun. Pág. 4 Párrafo 1	<i>“Los diferentes solicitantes de las empresas revisarán todas las candidaturas recibidas para sus ofertas, seleccionarán las que consideren mejores ...”</i>
RF011	El sistema enviará a la persona de contacto de la empresa, aquellas candidaturas marcadas como “Interes” (RF010)	Enun. Pág. 4 Párrafo 1	<i>“...lo comunicarán a la persona de contacto de la empresa para pedir una entrevista virtual con los candidatos...”</i>

Código	Requisito funcional	Origen	Cita
RF012	Se almacenarán los comentarios derivados de las entrevistas virtuales y la calificación, que podrás ser: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: aun no realizada • Apto: aceptado por la empresa • No apto: rechazado por la empresa. 	Enun. Pág. 4 Párrafo 1	<i>“...guardar los comentarios efectuados por la persona que realiza la entrevista y la valoración final (que será apto o no apto).”</i>
RF013	Se deben registrar el contrato colaborativo entre estudiante y empresa con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Duración. • Sueldo. 	Enun. Pág. 4 Párrafo 2	<i>“...El estudiante, ...deberá firmar un contrato de trabajo con la empresa... Este contrato no tiene una duración predeterminada ... el estudiante recibe un sueldo...”</i>
RF014	El sistema almacenará el programa formativo asignado al estudiante, y los diferentes temas a abarcar.	Enun. Pág. 4 Párrafo 3	<i>“...Esta persona se encarga de preparar un programa formativo que permita ...aprender diferentes temas...”</i>
RF015	Se debe mantener un registro de los informes periódicos que emitirá el responsable.	Enun. Pág. 4 Párrafo 3	<i>“Periódicamente, la persona responsable de la empresa deberá pasar informes a la universidad...”</i>
RF016	El sistema almacenará un informe final con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> -Valoración subjetiva. -Calificación final: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: aun no realizada • Apto: aceptado por la empresa • No apto: rechazado por la empresa. 	Enun. Pág. 4 Párrafo 4	<i>“A la finalización del periodo de prácticas establecido, la persona responsable de la empresa preparará el informe final de prácticas incluyendo su valoración subjetiva y si los considera aptos o no...”</i>
RF017	Se almacenará en paralelo, un registro de los comentarios que realicen los implicados a cada informe final.	Enun. Pág. 4 Párrafo 4	<i>“...Nuestro sistema de BD debe permitir almacenar estos informes y cualquier comentario adicional que las personas implicadas en el proceso puedan añadir.”</i>
RF018	El sistema debe registrar las inspecciones de trabajo por parte del Gobierno, las cuales analizarán los contratos y las tareas realizadas.	Enun. Pág. 4 Párrafo 5	<i>“...permitir gestionar es el control de las diferentes inspecciones de trabajo ... Dentro de estas inspecciones se analizarán los diferentes contratos y, principalmente, las tareas que el estudiante realiza ...”</i>
RF019	De cada inspección de trabajo, se reflejarán de forma independiente, los muestreos realizados.	Enun. Pág. 6 Párrafo 1	<i>“El sistema debe permitir guardar todos los muestreos hechos durante la inspección “</i>
RF020	El sistema debe permitir controlar la relación que hay o ha habido entre los estudiantes en prácticas de empresa	Enun. Pág. 2 Párrafo 2	<i>“...permita controlar, de una manera rápida, la situación de todos los estudiantes en prácticas ...”</i>

Código	Requisito funcional	Origen	Cita
RF021	<p>Las consultas exigidas que se deben implementar, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universidad con porcentaje más alto de estudiantes aptos en empresas, con datos históricos. • Las 5 empresas que más plazas han ofrecido. • Empresa que ha tenido más inspecciones de trabajo. • En un año universitario concreto, el porcentaje de estudiantes “no aptos”. • En el año académico en curso, sueldo medio de los estudiantes en prácticas. • Total de estudiantes que están realizando las prácticas en el momento de la consulta. • En el último año universitario, porcentaje de universidades sin estudiantes en prácticas. • Titulación universitaria con más estudiantes “aptos” en las prácticas. • Media de estudiantes que se presentan a cada oferta recibida por las diferentes universidades en el año universitario en curso. • Duración media de los contratos de prácticas. • Empresa que ha realizado más entrevistas en el año en curso. • En el año universitario en curso, profesor con más tutelados vigentes. • Total de informes de prácticas pendientes de ser realizados por responsables de la empresa, en el momento de la consulta. • Tomando el año universitario y el anterior, porcentaje de empresas que ofrecieron plazas el año anterior y no las han ofrecido este año. 	<p>Enun. Pág. 6 Párrafo 3</p>	<p><i>“como mínimo, se deberán poder obtener los resultados siguientes:</i></p> <p>.”</p> <p><i>(Ver enunciado)</i></p>

2.1.2 Requisitos no funcionales

Extraemos de la misma forma aquellos requisitos o restricciones de cómo vamos a llevar a cabo nuestro proyecto y con qué medios.

Código	Requisito no funcional	Origen	Cita
RNF001	La base de datos será de tipo relacional.	Plan docente	
RNF002	La BD deberá incorporar los procedimientos necesarios para realizar los procesos de AMB (Alta, Baja y Modificación) de las entidades	Enun. Pág. 5 Párrafo 5	<i>“...se deberá implementar y describir con detalle los procedimientos de AMB (Alta + Baja + Modificación) de todas las entidades ...”</i>
RNF003	El lenguaje empleado será SQL	Enun. Pág. 2 Párrafo 1	<i>“Utilizar lenguaje SQL”</i>
RNF004	Se trabajará con el SGBD Oracle Database Express Edition	Enun. Pág. 8 Párrafo 2	<i>“Software: Oracle Database Express Edition...”</i>
RNF005	El diseño conceptual de la BD se hará mediante un diagrama UML o E/R	Enun. Pág. 5 Párrafo 4	<i>“...se deberá realizar el modelo conceptual utilizando el diagrama UML o E/R, ...”</i>
RNF006	Se almacenará la relación entre las ofertas de prácticas descritas en el RF005 y los alumnos que se apunten a las mismas. Esta relación permitirá registrar: <ul style="list-style-type: none"> • Un cuestionario por parte de la empresa. • Una presentación del estudiante. • Un video o enlace a un video. 	Enun. Pág. 3 Párrafo 4	<i>“...Estas ofertas están abiertas a los diferentes estudiantes del centro universitario con tal que los que han de cursar las prácticas las analicen...se apunten a las que consideren interesantes ..” “...los estudiantes deberán cumplir con los requisitos...escribir una presentación individual o ... grabarse en un vídeo respondiendo a unas preguntas ...”</i>
RNF007	Debe implementar técnicas de gestión de almacenes de datos (Data Warehouse)	Enun. Pág. 5 Párrafo 6	<i>“...ha de funcionar para cualquier volumen de datos, ... lo que se denomina gestión de almacenes de datos...”</i>
RNF008	El repositorio estadístico, debe ejecutarse en tiempo constante 1	Enun. Pág. 6 Párrafo 2	<i>“...debe ofrecer los diferentes resultados que se definan en tiempo constante 1...”</i>
RNF009	La base de datos ha de ser escalable y tener en cuenta las posibles evoluciones futuras	Enun. Pág. 7 Párrafo 2	<i>“La BD deberá de ser escalable... Se valorará que se detalle en la memoria las posibles líneas de evolución...”</i>

Código	Requisito no funcional	Origen	Cita
RNF010	Se incorporarán a la base de datos los datos suficientes para permitir realizar la fase de pruebas.	Enun. Pág. 7 Párrafo 3	<i>"...se deberá hacer la inicialización con un conjunto de datos suficiente y presentar un juego de pruebas exhaustivo..."</i>
RNF011	Se llevará un registro de las llamadas a procedimientos, mediante un "log" que permita resolver problemas potenciales de integración.	Enun. Pág. 7 Párrafo 4 Y Párrafo 5	<i>"disponer de mecanismos que permitan resolver potenciales problemas de integración con el resto del sistema: un log de las acciones realizadas con la BD..."</i>
RNF012	Los registros del "log" almacenarán el procedimiento ejecutado y la respuesta RSP en este formato: <ul style="list-style-type: none"> • OK: si todo ha ido bien. • 'ERROR+TIPO DE ERROR': si se ha producido un error 	Enun. Pág. 7 Párrafo 5	<i>"...almacenar todas las llamadas a procedimientos que se hagan en una tabla de log, almacenando el nombre del procedimiento ejecutado y los parámetros de entrada y de salida..."</i> <i>"...dispondrán de un parámetro de salida llamado RSP, de tipo string, que indicará si la ejecución ha finalizado correctamente (valor 'OK') o si ha fracasado (valor 'ERROR+TIPO DE ERROR')..."</i>
RNF013	Deben implementarse mecanismos que permitan testear las funcionalidades, controlar los errores y las situaciones excepcionales.	Enun. Pág. 7 Párrafo 3	<i>"...presentar un juego de pruebas exhaustivo que permita garantizar el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas, así como el control de errores y de situaciones de excepción."</i>

2.2 Diseño

2.2.1 Diseño conceptual

2.2.1.1 Modelo ER

En esta fase del proyecto, debemos plasmar los requisitos obtenidos en un esquema de alto nivel, independiente de la tecnología específica que empleemos en las siguientes etapas. Esta etapa es de suma importancia ya que los diseños e implementación posteriores se basan en el diseño conceptual y sus propiedades.

Dado que el sistema no es excesivamente extenso en cuanto a entidades a representar, vamos a utilizar una metodología centralizada “one shot”² que nos permita poder representar todo el sistema en un solo esquema conceptual.

Para llevarlo a cabo, se ha seguido una estrategia de dentro hacia fuera, basándonos en una estructura principal universidad—>estudiante—>empresa con los detalles de la misma (atributos, relaciones y tipos), y expandiendo el esquema hacia el exterior con los elementos que rodean a esta idea central.

A la hora de plasmar los requisitos en un diseño conceptual, han surgido varios enfoques en cuanto a las siguientes relaciones:

- Relación plaza estudiantes: en primer lugar se establece una relación cuando un estudiante se **presenta** a una o varias plazas, esta relación tiene una multiplicidad mayor que la relación de una plaza una vez asignada, por lo que se ha decidido que fuese una relación independiente. Para el caso de una **asignación** de plaza, se ha establecido una relación ternaria que vinculara una plaza asignada a un único estudiante, y un profesor que tutele estas prácticas.
- Relación Universidad-Titulación: he considerado que una relación cuaternaria entre curso, titulación, universidad y estudiante, puede dar una solución simplificada al marco en el que un estudiante ejerce una titulación en una universidad durante un curso determinado³, pese a que estas relaciones deben utilizarse como último recurso. La entidad curso podría haber sido una clase asociativa de la relación ternaria, pero de esta forma se tiene un número reducido de cursos registrados a los que vincular esta relación.
- Entidad Plaza: se ha decidido un diseño muy centralizado en esta entidad, aunque existían otras opciones como una relación entre plaza y estudiante o una subclase de plaza que representara una plaza asignada. Esta decisión se ha tomado por ser una representación simplificada en la que el sistema gire entorno a la figura principal de la plaza, creo que todas estas soluciones hubiesen sido adecuadas y cada una aporta unas ventajas.

² Casas Roma, J. y Cuartero Oliveira, J. *Diseño conceptual de bases de datos*. (Pág. 8)

³ Teorey, T.J. Febrero 2011. *Database Modeling & Design, Logical Design*. Capítulo 2 (Pág. 33)

Estos conceptos se materializan en el siguiente modelo entidad-relación (modelo ER) empleando el lenguaje gráfico UML de modelización de software.

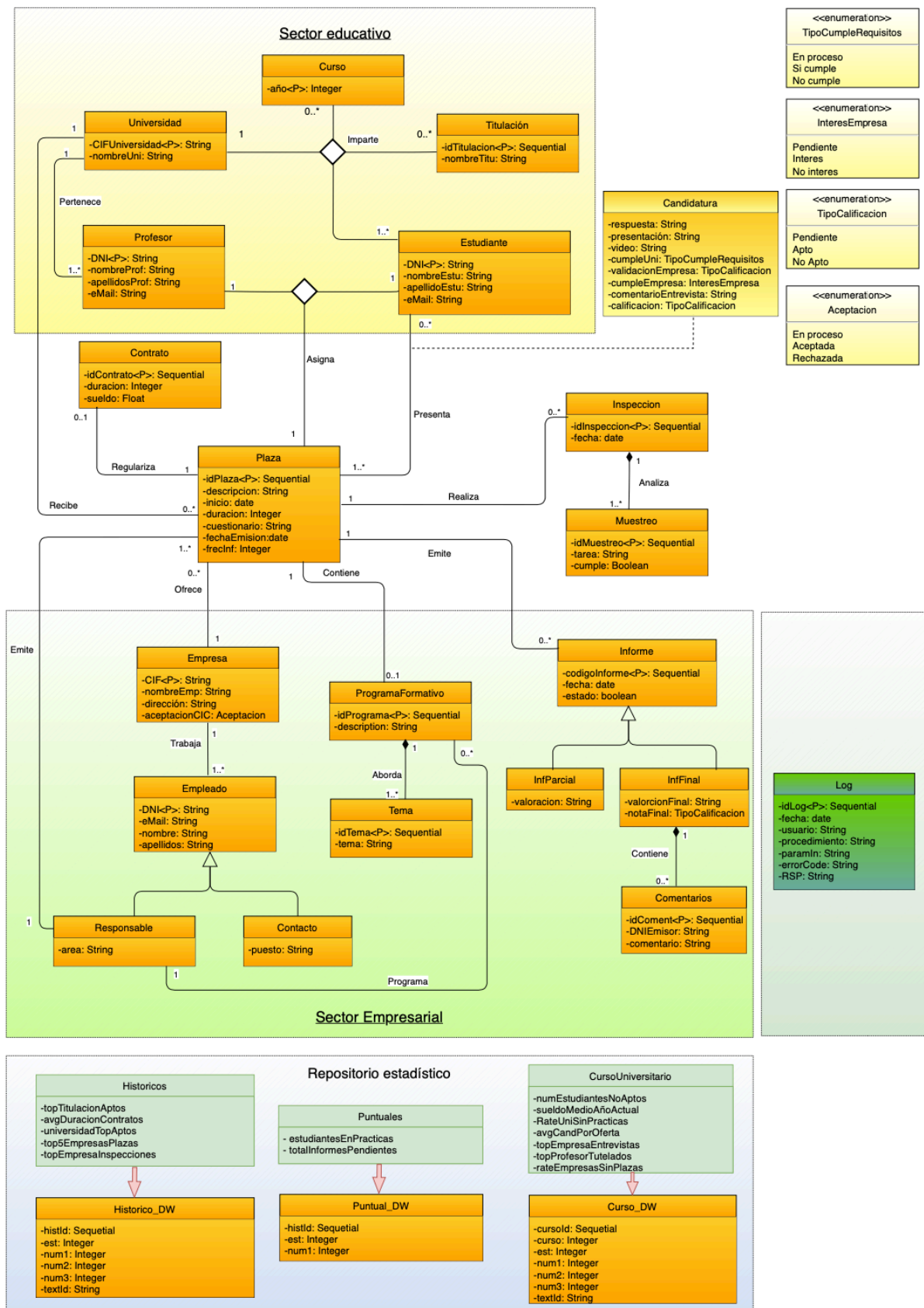


Figura 3. Diseño conceptual.

2.2.1.2 Desglose de entidades y sus relaciones

En el esquema ER anterior se han representado las entidades y relaciones en base al enunciado, procedemos a definir sus detalles y características:

Entidad		Universidad
Almacena las universidades suscritas al Consell Universitari de Catalunya (CIC)		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idUniversidad</u>	String	El CIF de una universidad es un identificador único que la identifica, es su clave primaria definida por string, ya que contiene una concatenación de números y una letra
<u>nombreUni</u>	String	Nombre de la universidad
Relación	Cardinalidad	Descripción
Universidad Imparte Titulación Curso Estudiante	1 : 0..* : 0..* : 1..*	Se trata de una relación cuaternaria que define las titulaciones que se dan cada curso en cada universidad. Y también los estudiantes que hay matriculados cada año en cada titulación.
Profesor Pertenece Universidad	1..* : 1	Cada universidad tiene varios profesores trabajando para la universidad.
Universidad Recibe Plaza	1 : 0..*	Cada universidad debe recibir varias o ninguna plaza de prácticas para estudiante.
Entidad		Profesores
Registro de los profesores de las distintas universidades		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>DNI</u>	String	El DNI o número de documento alternativo, supone un elemento identificativo único que sirve como clave primaria de esta entidad.
<u>nombreProf</u>	String	Nombre del profesor
<u>apellidosProf</u>	String	Apellidos del profesor (utilizaremos un solo apellido para simplificar el sistema)
<u>eMail</u>	String	Correo electrónico de contacto, que servirá para recibir y enviar las comunicaciones necesarias para el sistema.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Profesor Asigna Estudiante Plaza	1 : 1 : 1	Consideramos que un profesor, dada una plaza determinada, tutela al estudiante de esa plaza. Aunque un profesor puede tutelar varias tuplas de plaza-estudiante (asigna)
Profesor Pertenece Universidad	1..* : 1	Cada profesor trabaja en una universidad. No contemplamos que un profesor trabaje en varias universidades.

Entidad		Curso
Esta entidad establece el año académico.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>año</u>	Integer	Se almacena el año en el que empieza el año académico.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Universidad <i>Imparte</i> Titulación Curso Estudiante	1 : 0..* : 0..* : 1..*	Se trata de una relación cuaternaria que define los distintos cursos por titulaciones en cada universidad.

Entidad		Titulación
Almacena las distintas titulaciones que imparten las universidades y a las que están matriculados los estudiantes.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idTitulacion</u>	Sequential	Numero auto asignado que identifica cada titulación
<u>nombreTitu</u>	String	Registra el nombre de la titulación.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Universidad <i>Imparte</i> Titulación Curso Estudiante	1 : 0..* : 0..* : 1..*	Se trata de una relación cuaternaria que define los distintos cursos por titulaciones en cada universidad.

Entidad		Estudiante
Almacena los estudiantes universitarios adscritos al programa de prácticas de empresa y en disposición de realizar esta materia.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>DNI</u>	String	El DNI o número de documento alternativo, supone un elemento identificativo único que sirve como clave primaria de esta entidad.
<u>nombreEstu</u>	String	Nombre del estudiante
<u>apellidoEstu</u>	String	Apellidos del estudiante (utilizaremos un solo apellido para simplificar el sistema)
<u>eMail</u>	String	Correo electrónico de contacto, que servirá para recibir y enviar las comunicaciones necesarias para el sistema.

Relación	Cardinalidad	Descripción
Universidad Imparte Titulación Curso Estudiante	1 : 0..* : 0..*: 1..*	Esta relación establece a qué universidad pertenece, en qué titulación está matriculado y en qué curso.
Estudiante Asigna Plaza Tutor	1 : 1 : 1	Cuando a un estudiante se le asigna una plaza, también se le asigna un tutor. Se trata de una relación ternaria entre la plaza de una empresa, un alumno determinado y un tutor.
Estudiante Presenta Plaza	0..* : 1..*	Se trata de la relación que se establece cuando varios estudiantes o ninguno, se presentan a una o varias plazas. Esta relación tiene una entidad asociativa Candidatura, que albergará información de esta relación.

Entidad	Candidatura
----------------	--------------------

Cuando un estudiante presente su candidatura a una plaza, deben registrarse varios aspectos de esa candidatura, a la par que almacenará la información que será evaluada para aceptar o no dicha candidatura.

Atributo	Tipo	Descripción
<u>respuesta</u>	String	Cada plaza contendrá ciertas preguntas por parte de la empresa al estudiante, en este atributo se almacenarán las respuestas del estudiante a dichas preguntas. Contemplado en el requisito RF006.
<u>presentacion</u>	String	Contiene una presentación del estudiante (simularemos que es un breve texto, aunque podría ser un enlace a un documento colgado tipo Word o PPT). Contemplado en el requisito RF006.
<u>video</u>	String	El estudiante debe grabarse en video contestando unas respuestas, en este atributo se almacenará el enlace a dicho video. Contemplado en el requisito RF006.
<u>cumpleUni</u>	TipoCumpleRequisitos	Calificación que otorga la universidad si la candidatura cumple los requisitos. Sus valores son, <i>En proceso</i> , <i>Si cumple</i> , o <i>No cumple</i> . Contemplado en el requisito RF007.
<u>validacionEmpresa</u>	TipoCalificación	El responsable de RRHH o contacto de la empresa, determina si la candidatura es apta y lo refleja en este atributo. Contemplado en el requisito RF008.
<u>CumpleEmpresa</u>	InteserEmpresa	El emisor de la plaza en la empresa decidirá si es candidatura de interés o no. Sus valores son; <i>Pendiente</i> , <i>Interés</i> o <i>No interés</i> . Contemplado en el requisito RF010.
<u>comentarioEntrevista</u>	String	Texto con comentarios sobre la entrevista virtual, si la hubiese. Contemplado en el requisito RF012.
<u>calificacion</u>	TipoCalificación	Registra la calificación final, y su valor puede ser <i>apta</i> , <i>no apta</i> o <i>pendiente</i> . Contemplado en el requisito RF012.

Relación	Cardinalidad	Descripción
Asociativa con La relación Presenta		Asociada a la relación entre una plaza y los estudiantes que optan a ella.

Entidad		Plaza
<p>Almacena los datos de las plazas originadas por el responsable de la empresa, y sirve de enlace entre la universidad, el estudiante y la empresa. Es una entidad muy importante, ya que en el diseño realizado, se relaciona de forma central con todo el sistema.</p>		
<u>Atributo</u>	<u>Tipo</u>	<u>Descripción</u>
<u>idPlaza</u>	Sequential	Un numero secuencial identificativo autoincremental, clave primaria de Plaza
<u>descripcion</u>	String	Descripción de la plaza y sus detalles
<u>inicio</u>	date	Atributo de tipo fecha que marca el inicio de la estancia en prácticas
<u>duración</u>	Integer	Duración en días de las prácticas de empresa
<u>cuestionario</u>	String	Almacena las preguntas a las que deben responder los estudiantes en sus candidaturas.
<u>fechaEmisión</u>	date	Registra la fecha en la que se emite la plaza.
<u>frecInf</u>	Integer	Frecuencia o días entre informe e informe
<u>Relación</u>	<u>Cardinalidad</u>	<u>Descripción</u>
Estudiante Presenta Plaza	0..* : 1..*	Relación de las plazas con los estudiantes que presentan candidatura a esas plazas.
Estudiante Asigna Plaza Tutor	1 : 1 : 1	Relación de las plazas asignadas a estudiantes.
Contrato Regulariza Plaza	0..1 : 1	Toda plaza debe tener un contrato vinculado y solo uno, si la plaza se ha asignado a un estudiante.
Universidad Recibe Plaza	1 : 0..*	Relación de plazas ofrecidas a cada universidad
Responsable Emite Plaza	1 : 1..*	Las diversas plazas son emitidas por un responsable de la empresa.
Empresa Ofrece Plaza	1 : 0..*	Cada empresa ofrece un número de plazas, que algún año puede ser cero, y cada plaza es ofrecida por una única empresa
Plaza Contiene ProgramaFormativo	1 : 0..1	Cada plaza asignada contiene un programa formativo, que será único para cada plaza.
Plaza Emite Informe	1 : 0..*	Asocia las plazas con los informes que se generan durante la estancia en prácticas.
Plaza Realiza Inspección	1 : 0..*	Relación entre una estancia en prácticas y las inspecciones que se realizan de la misma. Pueden haber o no inspecciones.

Entidad		Empresa
Almacena las empresas que participan o han participado en el sistema, al solicitar el alta en el sistema, la empresa queda registrada aunque no sea admitida.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>CIF</u>	String	El CIF es un identificador único que la identifica, es su clave primaria.
<u>nombre</u>	String	Nombre de la empresa
<u>direccion</u>	String	Dirección de la empresa
<u>aceptaciónCIC</u>	Aceptación	Se registra si el Consell Interuniversitari de Catalunya ha aceptado a la empresa en el sistema de prácticas. Sus valores pueden ser Aceptada, Rechazada o En proceso.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Empresa <i>Ofrece</i> Plaza	1 : 0..*	Cada empresa ofrece un numero de plazas, que algún año puede ser cero, y cada plaza es ofrecida por una única empresa
Empleado <i>Trabaja</i> Empresa	1..* : 1	Relación de los empleados de interés para el sistema (Responsables y contactos/RRHH) que trabajan en una empresa. Contemplado en el requisito RF002.

Entidad		Empleado
Superclase Empleado que aúna los atributos comunes de los dos tipos de empleados relevantes para el sistema, los Responsables y los Contactos		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>DNI</u>	String	Documento identificativo que sirve de clave primaria (DIN u otro)
<u>nombre</u>	String	Nombre del empleado
<u>eMail</u>	String	Correo electrónico del empleado, se usará para comunicaciones del sistema.
<u>apellidos</u>	String	Apellidos del empleado
Relación	Cardinalidad	Descripción
Empleado <i>Trabaja</i> Empresa	1..* : 1	Relación de los empleados de interés para el sistema (Responsables y contactos/RRHH) que trabajan en una empresa.

Entidad		Responsable
Es una subclase de Empleado y almacena a los responsables de los alumnos en prácticas. Estos Responsables, también son los que generan las plazas. Contemplado en el requisito RF001.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>area</u>	String	Registra el área de trabajo del responsable
Relación	Cardinalidad	Descripción
Responsable <i>Emite</i> Plaza	1 : 1..*	Las diversas plazas son emitidas por un responsable de la empresa.
Responsable <i>Programa</i> ProgramaFormativo	1 : 0..*	Cada responsable debe elaborar un programa formativo para cada alumno que ocupa una plaza.
Empleado Responsable		Es una subclase de empleado

Entidad		Contacto
Almacena la figura de la persona de contacto de la empresa con la universidad, que comúnmente será de RRHH. Contemplado en el requisito RF001.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>Puesto</u>	String	Describe el puesto que ocupa en la organización.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Empleado Contacto		Es una subclase de Empleado

Entidad		Contrato
Son los contratos que se establecen entre los estudiantes con plaza asignada y las empresas. Contemplado en el requisito RF013.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idContrato</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>duracion</u>	Integer	Duración en días del contrato. Contemplado en el requisito RF013.
<u>sueldo</u>	Float	Sueldo a percibir por el estudiante cada mes. Contemplado en el requisito RF013.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Contrato <i>Regulariza</i> Plaza	0..1 : 1	Toda plaza debe tener un contrato vinculado y solo uno, si la plaza se ha asignado a un estudiante.

Entidad		ProgramaFormativo
Son los programas formativos que confeccionan los responsables a cada estudiante en practicas. Contemplado en el requisito RF014.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idPrograma</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>descripcion</u>	String	Bases del programa formativo
Relación	Cardinalidad	Descripción
Responsable Programa ProgramaFormativo	1 : 0..*	Cada responsable debe elaborar un programa formativo para cada alumno que ocupa una plaza
Plaza Contiene ProgramaFormativo	1 : 0..1	Cada plaza asignada contiene un programa formativo, que será único para cada plaza.
ProgramaFormativo Aborda Tema	1 : 1..*	Cada programa formativo está <u>compuesto</u> por diferentes temas. Es una relación de composición.

Entidad		Tema
Almacena los distintos temas que definen un programa formativo. Contemplado en el requisito RF014.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idTema</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>tema</u>	String	Tema en el que se va a formar al Estudiante durante las prácticas
Relación	Cardinalidad	Descripción
ProgramaFormativo Aborda Tema	1 : 1..*	Cada programa formativo está <u>compuesto</u> por diferentes temas. Es una relación de composición.

Entidad		Inspeccion
Esta entidad refleja las inspecciones que pueden darse o no, de las actividades realizadas por los estudiantes en las empresas y dictaminan sí se está cumpliendo su cometido. Contemplado en el requisito RF018.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idInspeccion</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>fecha</u>	date	Fecha en la que se realiza la inspección

Relación	Cardinalidad	Descripción
Plaza Realiza Inspeccion	1 : 0..*	Relación entre una estancia en prácticas y las inspecciones que se realizan de la misma. Pueden haber o no inspecciones.
Inspeccion Analiza Muestreo	1 : 1..*	Cada inspección está <u>compuesta</u> por diferentes muestreos. Es una relación de composición.

Entidad	Muestreo
----------------	-----------------

Registra el listado de muestreos realizados en cada inspección, cada muestreo evalúa un punto y dictamina si se cumple con el objetivo. Contemplado en el requisito RF019.

Atributo	Tipo	Descripción
<u>idMuestreo</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>tarea</u>	String	Descripción de la tarea evaluada
<u>cumple</u>	Boolean	Se determina si cumple o no la tarea.

Relación	Cardinalidad	Descripción
Inspeccion Analiza Muestreo	1 : 1..*	Cada inspección está <u>compuesta</u> por diferentes muestreos. Es una relación de composición.

Entidad	Informe
----------------	----------------

Superclase que almacena los informes periódicos que realiza el responsable en la empresa, sobre la evolución del estudiante. Contemplado en el requisito RF015 y RF016.

Atributo	Tipo	Descripción
<u>codigoInforme</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>fecha</u>	date	Fecha del informe
<u>estado</u>	boolean	Indica si el informe esta finalizado o pendiente

Relación	Cardinalidad	Descripción
Plaza Emite Informe	1 : 0..*	Asocia las plazas con los informes que se generan durante la estancia en prácticas.
Empleado InfParcial InfFinal		Tiene dos subclases, InfParcial e InfFinal

Entidad		InfParcial
Subclase de Informe con los datos de los informes periódicos. Contemplado en el requisito RF015 y RF016.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>Valoracion</u>	String	Comentarios del responsable sobre la evolución del alumno
Relación	Cardinalidad	Descripción
Informe		Es una subclase de Informe

Entidad		InfFinal
Subclase de Informe con los datos de los informes finales. Contemplado en el requisito RF015 y RF016.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>valoracionFinal</u>	String	Valoración final que realiza el responsable, este atributo solo es necesario en los informes
<u>calificacionFinal</u>	TipoCalificacion	Registra la calificación final de las prácticas, que puede ser <i>Apto</i> o <i>No Apto</i> . Se deja la opción <i>Pendiente</i> para los informes parciales.
Relación	Cardinalidad	Descripción
Informe <i>Contiene</i> Comentarios	1 : 0..*	Refleja la relación entre un informe y los comentarios que se puedan o no realizar.
Empleado InfFinal		Es una subclase de Informe

Entidad		Comentarios
Una vez realizado el informe final de las prácticas, los distintos interesados, podrán registrar sus comentarios, entendemos por interesados al Responsable, personal de RRHH y al Tutor. Contemplado en el requisito RF017.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>idComentario</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>DNIEmisor</u>	String	Se registrará el DNI del Emisor, con el cual se podrán extraer posteriormente el resto de datos. La aplicación puede insertar automáticamente el dato, al haberse registrado el usuario del sistema
<u>comentario</u>	String	Comentario realizado por el interesado
Relación	Cardinalidad	Descripción
InfFinal <i>Contiene</i> Comentarios	1 : 0..*	Refleja la relación entre un informe final y los comentarios que se puedan o no realizar.

2.2.1.3 Repositorio estadístico y Data Warehouse

Uno de los puntos que debemos implementar se basa en materializar una serie de consultas estadísticas que permitan obtener unos resultados concretos, estos resultados se almacenarán de forma no volátil para prestar un ágil acceso a los mismos sin recurrir constantemente a cálculos complejos de la base de datos relacional, disminuyendo la carga computacional de las consultas.

En base a la estrategia de Data Warehouse, tras buscar un enfoque temático por universidades, empresas y plazas, el resultado no me pareció satisfactorio, por lo que opté por un enfoque cronológico, al observar que todas las consultas se podían clasificar en consultas de un curso, consultas de todos los datos registrados y por último consultas del estado actual de la BD.

Dado que trabajamos con datos relativos a conceptos académicos (estudiantes, titulaciones, etc.), podemos crear un grupo de consultas aglutinadas por *curso universitario*.

Las otras dos categorías serán *Históricos*, donde se almacenarán consultas referenciadas a todos los datos históricos de la BD. Y por último, *Puntuales*, donde tendremos consultas que buscan resultados en el momento de la ejecución. Cada apartado tendrá una tabla que lo gestione, se ilustra en la siguiente tabla.

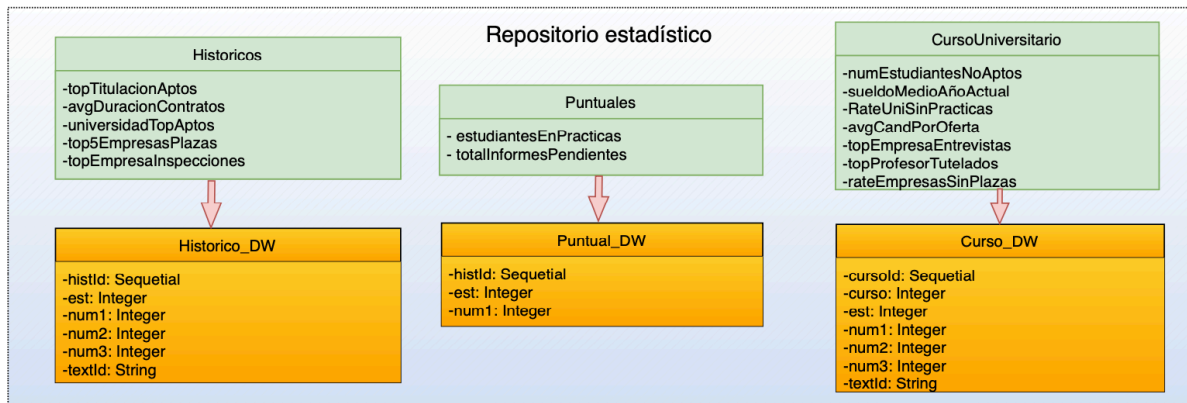


Figura 4. Repositorio estadístico.

Estas tablas seguirán la filosofía Data Warehouse al trabajar con *metadatos*⁴, o datos que describen otros datos, que por sí solos no tienen sentido, pero mediante consultas, nos aportarán la información estadística requerida.

Entidad	Curso	
Almacena las estadísticas de interés anuales.		
Procedimiento	Est	Descripción
<code>numEstudiantesNoAptos</code>	1	Porcentaje de estudiantes que el ese año no superan la prácticas.
<code>sueldoMedioCursoActual</code>	2	Sueldo medio de los estudiantes en prácticas ese año

⁴ [Data Warehouse Architecture, Components & Diagram Concepts](#)

<u>RateUniSinPracticas</u>	3	Porcentaje de universidades sin estudiantes en prácticas el año anterior
<u>avgCandidaturaPorOferta</u>	4	Media de estudiantes que se presentan a las ofertas ese año
<u>topEmpresaEntrevistas</u>	5	Empresa que ese año ha realizado más entrevistas
<u>topProfesorTutelados</u>	6	Profesor que tutela a más estudiantes.
<u>rateEmpresasSinPlazas</u>	7	Porcentaje de empresas que ofrecieron plazas el año anterior, pero no el actual

Entidad		Curso_DW
Datos del repositorio de Curso		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>cursoID</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>curso</u>	Integer	Año del inicio del curso
<u>Est</u>	Integer	Estadística a la que pertenece (según tabla anterior)
<u>num1</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>num2</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>num3</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>textId</u>	String	Campo de uso de cada estadística

Entidad		Histórico
Procedimiento	Est	Descripción
<u>topTitulacionAptos</u>	1	Universidad con más estudiantes que han realizado con éxito las prácticas
<u>avgDuracionContratos</u>	2	Duración media de los contratos de prácticas.
<u>universidadTopAptos</u>	3	Universidad con un porcentaje más alto de estudiantes aptos en las prácticas
<u>top5EmpresasPlazas</u>	4	Las 5 empresas que más plazas han ofrecido.
<u>topEmpresaInspecciones</u>	5	Empresa a la que han realizado más inspecciones

Entidad		Historico_DW
Datos del repositorio consultando todo los datos disponibles.		
Atributo	Tipo	Descripción
<u>histID</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria
<u>Est</u>	Integer	Estadística a la que pertenece (según tabla anterior)
<u>num1</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>num2</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>num3</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística
<u>textId</u>	String	Campo de uso de cada estadística

Entidad		Puntual	
Est identifica la estadística			
Procedimientos	Est	Descripción	
<u>estudiantesEnPracticas</u>	1	Numero de estudiantes que están realizando las prácticas en ese momento	
<u>totalInformesPendientes</u>	2	Cantidad de informes en estado “pendientes”	
Entidad		Puntual_DW	
Datos del repositorio de Curso			
Atributo	Tipo	Descripción	
<u>puntualID</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria	
<u>Est</u>	Integer	Estadística a la que pertenece (según tabla anterior)	
<u>num1</u>	Integer	Campo de uso de cada estadística	

En el apartado de implementación se describe el proceso que permite ejecutar las consultas.

2.2.1.4 Registro de llamadas a procedimientos.

Para el mantenimiento, y con el objetivo de mantener la integridad de la base de datos, se mantendrá un registro de las llamadas a procedimientos realizadas por los usuarios y administradores del sistema, de forma que se pueda trocear un problema mediante los registros o *logs*. Esto se establece en los requisitos de la fase anterior, RNF011 y RNF012.

Estos registros contendrán, entre otros atributos, la respuesta del sistema a la petición realizada, con un valor ‘OK’ sí todo ha ido bien, o con un valor de tipo ‘ERROR*TIPO DE ERROR’, si ha habido algún problema. Esta respuesta se almacenará como parámetro de salida de la consulta, llamada RSP.

Entidad		Puntual	
Registro de las llamadas a procedimientos			
Atributo	Tipo	Descripción	
<u>diLog</u>	Sequential	Identificativo secuencial y clave primaria	
<u>fecha</u>	date	Fecha y hora de la consulta	
<u>usuario</u>	String	Usuario que realiza la llamada	
<u>Procediendo</u>	String	Tipo de procedimiento	
<u>paramIn</u>	String	Parametros de entrada	
<u>RSP</u>	String	Respuesta con valores a procesar en base a lo expuesto en el requerimiento RNF012	

2.2.2 Diseño lógico

Una vez modelado el diseño conceptual, debemos realizar la etapa intermedia del diseño lógico, en la que registraremos las entidades y sus relaciones de forma más próxima al diseño físico e independiente de la tecnología y de la versión del sistema de gestión de base de datos (SGBD) que elijamos en las siguientes fases.

El método aplicado para la transformación del modelo ER al modelo relacional, se basa en la aplicación de las reglas vistas durante el grado⁵, según las cuales establecemos la siguiente normalización:

- La estructura está formada por el nombre de la entidad y los atributos que la componen entre paréntesis.
- Las claves primarias se subrayan con línea continua y las claves alternativas con subrayado discontinuo.
- Se describen las claves foráneas y el atributo al que hacen referencia, bajo la entidad.
- Los atributos en negrita son obligatorios, NOT NULL.

Para resolver las relaciones, nos guiaremos por la tabla siguiente⁵:

Elemento del modelo ER	Paso a modelo relacional
Relación 1 a 1	Clave foránea en una de las entidades
Relación 1 a N	Clave foránea en la entidad de cardinalidad N
Relación M a N	Nueva relación con las claves primarias de ambas entidades
Relación n-aria	Nueva relación con las claves primarias de la relaciones, conformando la nueva clave primaria las entidades con cardinalidad N
Entidad asociativa	Entidad con clave primaria compuesta por las claves primarias de la relación. Si es 1 a N la clave primaria de N; si es N a M, serán las claves primarias de N+M.
Generalización/ especialización	Hay varias formas de modelarlo, pero me he decantado por <i>crear una relación de cada subclase</i> , al ser la opción que optimiza mejor la generalización Empleado. En el caso de Informe, he optado por una clase con atributos que a veces serán nulos, pero permite unificar la relación con <i>Comentarios</i> .
Entidad débil	La clave foránea de la interrelación forma parte de la clave primaria.

⁵ Ignasi Lorente Puchades, Manel Díaz Llobet, Jaume Sistac Planas y Elena Rodríguez González. *Diseño lógico de bases de datos. Transformación a relacional a partir del modelo ER*

Con el objetivo de aplicar esta normalización a nuestro caso, hemos tenido en cuenta los siguientes puntos:

- Los profesores que están en el sistema son todos tutores, de no ser así no haría falta que estuviesen dados de alta. Por ese motivo no se aplica una relación recursiva.
- Entendemos que los Responsables que emiten las plazas en las empresas, son los que, una vez asignadas, serán los responsables del alumno. Por ese motivo no se aplica una relación recursiva.
- Consideramos las siguientes entidades débiles: Tema, Muestreo y Comentarios.

Universidad (CIFUniversidad, **nombreUni**)

Profesor (DNI, **nombreProf**, **apellidosProf**, **eMail**,
CIFUniversidad)
{CIFUniversidad} is foreign key to Universidad

Curso (año)

Titulación (idTitulacion, **nombreTitu**)

Estudiante (DNI, **nombreEstu**, **ApellidoEstu**, **eMail**)

Imparte (**CIFUniversidad**, año, idTitulacion, DNI)
{CIFUniversidad} is foreign key to Universidad
{año} is foreign key to Curso
{idTitulacion} is foreign key to Titulacion
{DNI} is foreign key to Estudiante

Plaza (idPlaza, **descripcion**, **inicio**, **duracion**,
cuestionario, **fechaEmision**, **frecInf**, **CIFUni**, **CifEmp**,
DNI)
{CIF} is foreign key to Universidad
{CIF} is foreign key to Empresa
{DNI} is foreign key to Responsable

Asigna (Profesor_DNI, Estudiante_DNI, idPlaza)
{Profesor_DNI} is foreign key to Profesor
{Estudiante_DNI} is foreign key to Estudiante
{idPlaza} is foreign key to Plaza

Candidatura (DNIEstudiante, idPlaza, **respuesta**,
presentación, **video**, **cumpleUni**, **validacionEmpresa**,
cumpleEmpresa, **comentarioEntrevista**, **calificacion**)
{idPlaza} is foreign key to Plaza
{DNI} is foreign key to Estudiante

Contrato (idContrato, **duracion**, **sueldo**, **idPlaza**)
{idPlaza} is foreign key to Plaza

Empresa (CIF, **nombreEmp**, **direccion**, aceptacionCIC)

Responsable (DNI, **eMail**, **nombre**, **apellidos**, area, **CIF**)
 {CIF} is foreign key to Empresa

Contacto (DNI, **eMail**, **nombre**, **apellidos**, puesto, CIF)
 {CIF} is foreign key to Empresa

ProgramaFormativo (idPrograma, **descripcion**, **DNI**, **idPlaza**)
 {DNI} is foreign key to Responsable
 {idPlaza} is foreign key to Plaza

Tema (idTema, idPrograma, **tema**)
 {idPrograma} is foreign key to ProgramaFormativo

Informe (codigoInforme, **fecha**, **estado**, valoracionParcial,
 valoracionFinal, calificacionFinal, **idPlaza**)
 {idPlaza} is foreign key to Plaza

Comentarios (idComent, codigoInforme, **DNIEmisor**,
comentario)
 {codigoInforme} is foreign key to InfFinal

Inspeccion (idInspeccion, **fecha**, **idPlaza**)
 {idPlaza} is foreign key to Plaza

Muestreo (idMuestreo, IdInspeccion, **tarea**, **cumple**,)
 {idInspeccion} is foreign key to Inspeccion

De igual forma, realizamos la transformación de las entidades del repositorio estadístico con los atributos y los campos que las identifican.

Curso_DW (cursoId, curso, est, num1, num2, num3, textos)

Historico_DW (histId, est, num1, num2, num3, textos)

Puntual_DW (puntualId, est, num1)

Por último, aplicamos el diseño lógico a la entidad Log con el registro de las llamadas a procedimientos.

Log (idLog, **fecha**, **usuario**, **procedimiento**, **paramIn**, **RSP**)

2.2.3 Diseño físico

Una vez hemos obtenido el diseño físico, debemos adaptarlo al lenguaje físico del entorno de trabajo SGBD elegido; en nuestro caso el Oracle ExpressEdition 11g Release 2.

En este caso debemos adaptar las entidades descritas en el modelo conceptual con los parámetros y las restricciones del entorno SGBD elegido. Dado que se trata de un SGBD relacional, almacenaremos los datos en una serie de tablas relacionales con n filas y m columnas⁶.

El tipo de datos y las restricciones se hacen según los convencionalismos estudiados, y se pueden consultar en el glosario al final del documento.

2.2.3.1 Detalle de tablas de las prácticas de empresa

Las tablas que integraremos para almacenar los valores de nuestra BD deben ajustarse a los requerimientos de los requisitos, deben tener la capacidad de escalar a los niveles requeridos y, por último, deben optimizarse para aprovechar el espacio correctamente.

En esta parte no describimos la funcionalidad de cada campo, ya que se ha indicado en el apartado de diseño conceptual. Se decide añadir un campo de **estado** para poder desactivar un registro cuando se decida eliminar, de forma que quede latente y sirva para alimentar al repositorio estadístico.

En base a este criterio, y cumpliendo los requisitos establecidos en las fases anteriores, la configuración de las tablas será la siguiente:

Universidad			Titulacion		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
CIFUniversidad	Varchar2 (10)	PK	idTitulacion	NUMBER	PK
NombreUni	Varchar2 (50)	NOT NULL	nombreTitu	VARCHAR 2 (60)	NOT NULL
Estudiante			Profesor		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
DNI	VARCHAR 2 (10)	PK	DNI	VARCHAR 2 (10)	PK
NOMBREESTU	VARCHAR 2 (20)	NOT NULL	NOMBREPROF	VARCHAR 2 (20)	NOT NULL
APELLIDOSESTU	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL	APELLIDOSPROF	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL
EMAIL	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL UNIQUE	EMAIL	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL UNIQUE
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
			UNIVERSIDAD_CIFU	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL
			NIVERSIDAD		

⁶ Capacho Portilla, J. R. y Nieto Bernal, W. 2017. *Diseño de bases de datos*. Pág 79.

Otras restricciones			Otras restricciones		
			profesor_universidad_FK (universidad_cifUniversidad)		
Curso			Empresa		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
aa	NUMBER	PK	CIF	VARCHAR 2 (10)	PK
			NOMBREEMP	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL
			DIRECCION	VARCHAR 2 (50)	NOT NULL
			ACEPTACION	VARCHAR 2 (12)	NOT NULL
			ESTADO	NUMBER	NOT NULL
Otras restricciones			Otras restricciones		
			CHECK CH_ACEP_EMPRESA (0,1,2)		
Plaza			Candidatura (relación)		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
IDPLAZA	NUMBER	PK	RESPUESTA	VARCHAR 2(250)	NOT NULL
DESCRIPCION	VARCHAR 2(200)	NOT NULL	PRESENTACION	VARCHAR 2(250)	NOT NULL
INICIO	DATE	NOT NULL	VIDEO	VARCHAR 2(80)	NOT NULL
DURACION	NUMBER	NOT NULL	CUMPLEUNI	NUMBER	
CUESTIONARIO	VARCHAR 2(200)	NOT NULL	VALIDACIONEMPRESA	INTEGER	
FECHAEMISION	DATE	NOT NULL	CUMPLEEMPRESA	INTEGER	
FRECINF	NUMBER	NOT NULL	COMENTARIOENTREVISTA	VARCHAR 2(120)	
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
UNIVERSIDAD_CIFUNIVERSIDAD	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	CALIFICACION	NUMBER	
EMPRESA_CIF	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	PK
RESPONSABLE_DNI	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	ESTUDIANTE_DNI	VARCHAR 2(10)	PK
Otras restricciones			Otras restricciones		
FK PLAZA_EMPRESA_FK (EMPRESA_CIF)			FK CANDIDATURA_ESTUDIANTE_FK (ESTUDIANTE_DNI)		
FK PLAZA_RESPONSABLE_FK (RESPONSABLE_DNI)			FK CANDIDATURA_PLAZA_FK(IDPLAZA)		
FK PLAZA_UNIVERSIDAD_FK			CHECK CH_CALIF_CAND (0,1,2) EN CALIFICACION		
			CHECK CH_CUMPUNI_CAND (0,1,2) EN CUMPLEUNI		
			CHECK CH_VALID_CAND (0,1,2) EN VALIDACIONEMPRESA		
			CHECK CH_CUMPEMP_CAND (0,1,2) EN CUMPLEEMPRESA		

Contrato			Asigna (relación)		
<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>
IDCONTRATO	NUMBER	PK	PROFESOR_DNI	VARCHAR 2(10)	PK
DURACION	NUMBER	NOT NULL	ESTUDINATE_DNI	VARCHAR 2(10)	PK
SUELDO	NUMBER (10,2)	NOT NULL	PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	PK
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	NOT NULL	Otras restricciones		
Otras restricciones			FK ASIGNA_ESTUDIANTE_FK (ESTUDIANTE_DNI)		
FK CONTRATO_PLAZA_FK (PLAZA_IDPLAZA)			FK ASIGNA_PLAZA_FK (PLAZA_IDPLAZA)		
			FK ASIGNA_PROFESOR_FK (PROFESOR_DNI)		
Responsable			Contacto		
<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>
DNI	VARCHAR 2 (10)	PK	DNI	VARCHAR 2 (10)	PK
NOMBRE	VARCHAR 2 (20)	NOT NULL	NOMBRE	VARCHAR 2 (20)	NOT NULL
EMAIL	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL UNIQUE	EMAIL	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL UNIQUE
APELLIDOS	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL	APELLIDOS	VARCHAR 2 (30)	NOT NULL
AREA	VARCHAR 2 (20)		PUESTO	VARCHAR 2 (20)	
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
EMPRESA_CIF	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	EMPRESA_CIF	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL
Otras restricciones			Otras restricciones		
FK RESPONSABLE_EMPRESA (EMPRESA_CIF)			FK CONTACTO_EMPRESA (EMPRESA_CIF)		
Inspeccion			Muestreo		
<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>
IDINSPECCION	NUMBER	PK	IDMUESTREO	NUMBER	PK
FECHA	DATE	NOT NULL	INSPECCION_IDINSPECCION	NUMBER	PK
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	NOT NULL	CUMPLE	NUMBER	
			TAREA	VARCHAR 2 (200)	NOT NULL

Otras restricciones			Otras restricciones		
FK INSPECCION_PLAZA (PLAZA_IDPLAZA)			FK MUESTREO_INSPECCION (PLAZA_IDPLAZA)		
			CHECK EN CUMPLE CH_CUMPLE_MUESTREO (0,1,2)		
Imparte (relación)			Informe		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
UNIVERSIDAD_CIFUNIVERSIDAD	VARCHAR 2 (10)	PK	CODIGOINFORME	NUMBER	PK
CURSO_AA	NUMBER	PK	FECHA	DATE	NOT NULL
TITULACION_IDTITULACION	NUMBER	PK	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
ESTUDIANTE_DNI	VARCHAR 2 (10)	PK	VALORACIONPARCIAL	VARCHAR 2(150)	
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	VALORACIONFINAL	VARCHAR 2(150)	
Otras restricciones			CALIFICACIONFINAL	NUMBER	
FK IMPARTE_CURSO_FK (CURSO_AA)			ESTADO	NUMBER	NOT NULL
FK IMPARTE_ESTUDIANTE_FK (ESTUDIANTE_DNI)			PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	NOT NULL
FK IMPARTE_UNIVERSIDAD_FK (UNIVERSIDAD_CIFUNIVERSIDAD)			Otras restricciones		
FK IMPARTE_TITULACION_FK (TITULACION_IDTITULACION)			FK INFFINAL_PLAZA_FK (PLAZA_IDPLAZA)		
			CHECK CH_CALIF_INFORME(0,1,2) EN CALIFICACIONFINAL		
Comentarios			Tema		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
IDCOMENT	NUMBER	PK	IDTEMA	NUMBER	PK
INFFINAL_CODIGOINFORME	NUMBER	PK	PROGRAMAFORMATIVO_IDPROGRAMA	NUMBER	PK
COMENTARIO	VARCHAR 2(200)	NOT NULL	TEMA	VARCHAR 2(150)	NOT NULL
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	ESTADO	NUMBER	NOT NULL
DNIEMISOR	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	Otras restricciones		
Otras restricciones			FK TEMA_PF_FK (PROGRAMA FORMATIVO_IDPROGRAMA)		
FK IMPARTE_CURSO_FK (CURSO_AA)					
ProgramaFormativo			Log		
ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.	ATRIBUTO	TIPO	RESTRIC.
IDPROGRAMA	NUMBER	PK	IDLOG	NUMBER	PK
DESCRIPCION	VARCHAR 2(150)	NOT NULL	FECHA	DATE	
ESTADO	NUMBER	NOT NULL	USUARIO	VARCHAR 2 (20)	
PLAZA_IDPLAZA	NUMBER	NOT NULL	NOMBREEVENTO	VARCHAR 2 (50)	
RESPONSABLE_DNI	VARCHAR 2 (10)	NOT NULL	PARAMIN	VARCHAR 2 (400)	

Otras restricciones	ERRORCODE	VARCHAR 2 (20)	
FK PROGRAMAFORMATIVO_PLAZA_FK (PLAZA_IDPLAZA)	RSP	VARCHAR 2(100)	
FK PF_RESPONSABLE_FK (RESPONSABLE_DNI)			

2.2.3.2 Detalle de tablas del repositorio estadístico

Se han configurado las tablas del repositorio estadístico con las consultas exigidas en el apartado de requerimiento, de forma que, al ejecutarse las consultas, los datos obtenidos queden guardados de forma permanente.

Esto supone un acceso ágil a datos históricos que ayudará a la toma de decisiones y a la gestión del conocimiento.

En este punto se observa que, haciendo uso de una entidad auxiliar, se optimiza el espacio en la tabla Curso_DW, por lo que se añade la tabla Aux_DW a las entidades vistas en el diseño conceptual.

Curso_DW			Historico_DW		
<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>
cursoId	NUMBER	PK	histID	NUMBER	PK
curso	NUMBER		Est	NUMBER	
Est	NUMBER		num1	NUMBER	
num1	NUMBER		num2	NUMBER	
num2	NUMBER		num3	NUMBER	
num3	NUMBER		textId	VARCHAR 2 (300)	
textId	VARCHAR 2 (300)				
Puntual_DW			Aux_DW		
<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>TIPO</i>	<i>RESTRIC.</i>
puntId	NUMBER	PK	auxId	NUMBER	PK
Est	NUMBER		curso	NUMBER	
num1	NUMBER		Est	NUMBER	
			num1	NUMBER	
			textId	VARCHAR 2 (300)	

2.3. Implementación

Una vez creado el marco mediante el cual se almacenan y relacionan los datos en el apartado anterior, se debe implementar la base de datos, dotándola de los mecanismos necesarios para que pueda gestionar su espacio virtual, sus mecanismos de representación y sus restricciones.

Como se ha comentado, el SGBD seleccionado es el Oracle XE 11G, y en los siguientes apartados se describen las operaciones necesarias para conseguir que la BD cumpla los requerimientos establecidos.

2.3.1 Tablespaces

Otro elemento que trabajaremos serán los espacios de trabajo donde se almacenarán los datos de nuestras base de datos. Para ello debemos definir los espacios mediante comandos SQL.

Se han planteado dos espacios virtuales que, en este caso, se consolidan en dos archivos en los que almacenar los valores: uno para almacenar los valores genéricos de la base de datos y otro exclusivo para el Data Warehouse, de forma que se agilice el acceso a ambos sin que las tareas de consultas estadísticas interfieran en la gestión propia de los valores del resto de la BD.

- El archivo de la base de datos, excluyendo el repositorio estadístico, será el *tbs_data.dbf*.
- El archivo del repositorio estadístico será el *tbs_DW.DBF*

No se ha definido ningún *tablespace* temporal, ya que el que crea por defecto Oracle cumple las funciones que necesitamos.

Entre los parámetros indicados en los espacios virtuales, se les asigna un espacio máximo de 120 MB a *tbs_data* y 50 MB a *tbs_DW*, que consideramos que será suficiente (esto podría modificarse en un futuro, o trabajar con varios archivos que formen un solo espacio virtual contemplando la escalabilidad de la BD). El *script* de este apartado es *01_TablespaceAndUsers.SQL*

2.3.2 Usuarios

En cuanto a la gestión de los usuarios, se ha considerado generar dos usuarios nuevos que tengan el acceso limitado a cada uno de los espacios virtuales (*tablespaces*), de forma que el perfil de usuario que pueda estar interesado en temas estadísticos no tenga acceso al resto de tablas de la base de datos.

En base a estos argumentos, se han generado los siguientes usuarios:

Usuario: general (contraseña: 1234), acceso a *tbs_data*

Usuario: DW (contraseña: 1234), acceso a *tbs_dw*

Se les otorga control total a ambos en sus respectivos espacios. El *script* de este apartado es el mismo que el anterior *01_TablespaceAndUsers.SQL*

2.3.3 Secuencias

En el diseño conceptual y lógico hemos definido algunos atributos de entidades como secuenciales (*Sequential*): son atributos a los que se les asignará automáticamente un número, que en este caso será el identificador o primar key de la tabla.

La transformación al modelo físico, pasa designar estos atributos como numéricos en la generación de las tablas (*NUMBER* o *INTEGER*) y crear una *SECUENCIA* que gestione el número que le corresponde a cada registro. Por este motivo se han creado las siguientes secuencias:

Secuencia	Atributo	Tabla
SEC_TITULACION	idTitulacion	Titulacion
SEC_PLAZA	idPlaza	Plaza
SEC_CONTRATO	idContrato	Contrato
SEC_PROGFORMATIVO	idProgramaFormativo	ProgramaFormativo
SEC_TEMA	idTema	Tema
SEC_INFORME	codigoInforme	Informe
SEC_COMENTARIO	idComent	Comentarios
SEC_INSPECCION	idInspeccion	Inspeccion
SEC_MUESTREO	idMuestreo	Muestreo
SEC_LOG	idLog	Log
SEC_DW_CURSO	cursoId	Curso_DW
SEC_DW_AUX	auxId	Aux_DW
SEC_DW_PUNTUAL	puntId	Puntual_DW
SEC_DW_HIS	hisId	Historico_DW

2.3.4 Disparadores de gestión

Para el funcionamiento de la base de datos es interesante generar unos automatismos que faciliten la gestión de la misma, de forma que el usuario pueda abstraerse de estas tareas, lo que también permite reducir el factor humano de los posibles problemas de consistencia.

En esa línea se han creado varios disparadores para hacer tareas sencillas. En la siguiente tabla se desglosan los detalles.

Nombre:	Create_infomes	Tabla de referencia:	Asigna
Acción	<p>Cuando se da de alta una instancia en la entidad Asigna, se entiende que se le ha asignado una plaza a un estudiante, y se pueden dar de alta los informes que harán falta durante su evaluación.</p> <p>En función de la fecha de inicio de las prácticas, de la duración y de la frecuencia de los informes (datos que se obtienen de la entidad Plaza), el disparador calcula la cantidad de informes a generar y su fecha. A partir de ese cálculo, mediante un LOOP, se van generando los informes parciales, y una única vez se genera el informe final con fecha de fin de practicas.</p>		
Elemento desencadenante	AFTER INSERT	Nivel	FOR EACH ROW
Nombre:	Rechazar_Candidatura	Tabla de referencia:	Candidatura
Acción	<p>Una vez que la empresa evalúa a los candidatos a una plaza y selecciona a uno de ellos, el resto de candidatos quedan descartados. Este disparador, cuando se actualiza un registro de la entidad candidatura, evalúa si ha cambiado el estado del campo CALIFICACION. Si ha pasado a estado 1 (aceptada), actualiza el estado del resto de candidaturas a esa plaza con estado 2 (rechazada).</p>		
Elemento desencadenante	BEFORE UPDATE	Nivel	FOR EACH ROW

2.3.5 Disparadores para el Data Warehouse

El sistema de alimentación de datos del repositorio estadístico se ha planteado de forma que una serie de disparadores realicen la gestión de los datos de las tablas estadísticas de forma automática, llamando a sus respectivos procedimientos, los cuales se describen más adelante.

Cada disparador envía al procedimiento unos valores dependiendo de sus requerimientos, pero en todos los casos le devuelve un parámetro INS que le indica al procedimiento si llega de la parte *updating* o de *inserting*. Por ese motivo se llama a un mismo procedimiento en varias ocasiones en un mismo disparador.

Nombre:	Alter_Contrato	Tabla de referencia:	Contrato
Acción	<p><u>Inserting:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_sueldoMedioCurso (envía sueldo al proc.) • SP_Hist_avgDuracionContratos (envía duración) <p><u>Upadting:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_sueldoMedioCurso (envía diferencia de sueldo entre antiguo y nuevo sueldo) • SP_Hist_avgDuracionContratos (envía diferencia de días) 		
Elemento desencadenante	AFTER UPDATE OR INSERT	Nivel	FOR EACH ROW

Nombre:	Alter_Informe	Tabla de referencia:	Informe
Acción	<ul style="list-style-type: none"> • SP_Puntual_informesPendientes 		
	<u>Inserting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_NumEstudiantesNoAptos (si informe es no apto) • SP_Hist_universidadTopAptos (si es apto, envía CIF empresa) • SP_Hist_topTitulacionAptos (si es apto, envía IDTiulacion) • SP_Curso_NumEstudiantesNoAptos (si informe es apto) 		
	<u>Upadting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_NumEstudiantesNoAptos (si informe es no apto) • SP_Puntual_estEnPracticas (si informe es no apto) • SP_Puntual_estEnPracticas • SP_Hist_universidadTopAptos (envía CIF de universidad) • SP_Hist_topTitulacionAptos (envía titulación) • SP_Curso_NumEstudiantesNoAptos • SP_Puntual_informesPendientes 		
Elemento desencadenante	AFTER UPDATE OR INSERT	Nivel	FOR EACH ROW
Nombre:	Alter_Candidatura	Tabla de referencia:	Candidatura
Acción	<u>Inserting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_avgCandPorOferta • SP_Curso_topEmpEntrevistas (envía número de plaza si se realiza entrevista) 		
	<u>Upadting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • S SP_Curso_topEmpEntrevistas (envía número de plaza si se realiza entrevista) 		
Elemento desencadenante	AFTER INSERT	Nivel	FOR EACH ROW
Nombre:	Alter_Plaza	Tabla de referencia:	Plaza
Acción	<u>Inserting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_avgCandPorOferta (envía fecha de inicio de la plaza) • SP_Curso_rateEmpsinPlaza (envía fecha de inicio de la plaza) • SP_Hist_top5EmpresasPlazas (envía CIF de Empresa emisora) 		
Elemento desencadenante	AFTER INSERT	Nivel	FOR EACH ROW
Nombre:	Alter_Asigna	Tabla de referencia:	Asigna
Acción	<u>Inserting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Curso_topProfTutelados (envía DNI del profesor) • SP_Curso_RateUniSinPracticas (envía el ID de la plaza) • SP_Puntual_estEnPracticas • SP_Hist_universidadTopAptos (envía el CIF de la Universidad a la que está asignada esa plaza) 		
Elemento desencadenante	AFTER INSERT	Nivel	FOR EACH ROW
Nombre:	Alter_Inspeccion	Tabla de referencia:	Inspeccion
Acción	<u>Inserting:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SP_Hist_topEmpresaInspecciones (envía el CIF de la empresa vinculada a la plaza que ha tenido la inspección) 		
Elemento desencadenante	AFTER INSERT	Nivel	FOR EACH ROW

2.3.6 Procedimientos ABM

Debemos establecer mecanismos de control que permitan anticiparnos a posibles errores en las tareas de inserción, modificación y eliminado de los registros, como se contempla en el requisito no funcional 002. Estos mecanismos evalúan los parámetros de entrada, las inconsistencias o las relaciones, de forma que podamos asegurar la integridad de la BD y poder tener un registro en la tabla LOG que nos aporte información de calidad que nos permita tomar las acciones correctoras pertinentes.

Cada operación deja un registro en el LOG, según los requisitos no funcionales 11, 12 y 13. En los procedimientos se especifican las particulares de cada registro en en dicha tabla, pero en todos los casos se registra, como mínimo, el número de registro, la fecha, el usuario que lo ha invocado, el procedimiento que lo registra y los parámetros de entrada si los hubiese.

En las siguientes tablas se enumeran los procedimientos, y sus reglas aplicadas. En todos los procedimientos hay reglas comunes que no se citarán para simplificar las tablas; se verifica que ningún parámetro de entrada sea **NULO** (salvo en casos muy puntuales en que está permitido); también se crea una regla **OTHERS** para los casos de errores imprevistos, y en todos los procedimientos de borrado y modificación se verifica que el elemento a alterar existe; de no ser así, se aplica la excepción **NO_EXISTE**:

Procedimientos	Comprobaciones	Excepción
Todos	NULO: algún parámetro de entrada es nulo	NULO—>RSP ('VALOR NULO')
Todos	OTHERS: error no definido	OTHERS—>RSP ('ERROR'+SQLERRM)
Baja y Modificación	NO_EXISTE: PK a modificar no encontrado	NO_EXISTE=RSP ('REGISTRO NO EXISTE')

El resto de propiedades de los procedimientos serían las siguientes:

Procedimiento	SP_Alta_Universidad	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de una universidad		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIFUNIVERSIDAD • NOMBREUNI 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: CIF de universidad ya registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	

Procedimiento	SP_Mod_Universidad	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de una universidad		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIFUNIVERSIDAD (campo de búsqueda) • NOMBREUNI (campo a modificar) • ESTADO (campo a modificar) 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Baja_Universidad	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de una universidad (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIFUNIVERSIDAD (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Titulacion	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de una titulación		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• NOMBRETITU	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción	
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Nombre de la titulación repetido		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	

Procedimiento	SP_Mod_Titulacion	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de las titulaciones		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• IDTITULACION (campo de búsqueda) • NOMBRETITU (campo a modificar) • ESTADO (campo a modificar)	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción	

Procedimiento	SP_Baja_Titulacion	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de una Titulación (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• IDTITULACION (clave a eliminar)	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción	

Procedimiento	SP_Alta_Curso	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un curso académico		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• AA (año académico)	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción	
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Año ya registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
Valor no valido, debe ser mayor que 2000 y menor que 2200 (años coherentes)		A_NO_VALIDO—>RSP ('VALOR FUERA DE RANGO')	

Procedimiento	SP_Mod_Curso	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de en curso		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• AA (año académico)	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción	

Procedimiento	SP_Alta_Estudiante	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un estudiante		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI • NOMBRE	• APELLIDOS • EMAIL	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: DNI o E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	

Procedimiento	SP_Mod_Estudiante	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un estudiante		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI • NOMBRE	• APELLIDOS • EMAIL • ESTADO	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	

Procedimiento	SP_Baja_Estudiante	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un estudiante (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI (clave a eliminar)		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Profesor	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un profesor		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI • NOMBRE	• APELLIDOS • EMAIL • CIFUNIVERSIDAD	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: DNI ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en UNIVERSIDAD		FK_NO_EXISTE->RSP('UNIVERSIDAD NO REGISTRADA')	

Procedimiento	SP_Mod_Profesor	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un profesor		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI • NOMBRE • APELLIDOS	• EMAIL • ESTADO • CIFUNIVERSIDAD	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en UNIVERSIDAD		FK_NO_EXISTE->RSP('UNIVERSIDAD NO REGISTRADA')	

Procedimiento	SP_Baja_Profesor	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un profesor (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI (clave a eliminar)		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Imparte	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta en la relación imparte		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI (estudiante) • CURSO	• IDTITULACION • CIF (universidad)	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: la (PK) DNI+CIF+CURSO está ya registrada		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: el CIF, DNI o TITULACIÓN no está registradas o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Mod_Imparte	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de relación IMPARTE, los primeros valores identifican la tupla a cambiar (CHECK), y los siguientes, son los nuevos a actualizar.		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI CHECK (est.) • CURSO CHECK • IDTITULACION_CHECK • DNI (estudiante)	• CURSO (AA) • IDTITULACION • CIF (univers.) • ESTADO	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
YA_EXISTE: Se verifica que la PK DNI+CURSO +CIF que se quiere añadir, no esté registrada ya.		YA_EXISTE—>RSP ('ESTUDIANTE YA ESTA MATRICULADO ESE CURSO EN ESA TITULACION')	
FK_NO_EXISTE: el CIF, DNI o TITULACIÓN no está registradas o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Baja_Imparte	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un registro Imparte (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNI (estudiante) • CURSO • IDTITULACION 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Empresa	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de una empresa		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIF • NOMBREEMP 	<ul style="list-style-type: none"> • DIRECCION • ACEPTACION 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: CIF ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
VALOR NO VALIDO: El campo aceptación solo puede tener un valor de 0,1 o 2		VALOR_NO_VALIDO—>RSP('EL CAMPO ACEPTACION SOLO PUEDE TENER VALOR 0, 1 o 2)	

Procedimiento	SP_Mod_Empresa	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de una empresa		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIF • NOMBREEMP 	<ul style="list-style-type: none"> • DIRECCION • ACEPTACION • ESTADO 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
VALOR NO VALIDO: El campo aceptación solo puede tener un valor de 0,1 o 2		VALOR_NO_VALIDO—>RSP('EL CAMPO ACEPTACION SOLO PUEDE SER 0, 1 o 2)	

Procedimiento	SP_Baja_Empresa	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de una empresa (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CIF (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Responsable	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Responsable		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNI • NOMBRE • APELLIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> • EMAIL • AREA • CIF (empresa) 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: DNI ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en EMPRESA		FK_NO_EXISTE->RSP ('EMPRESA NO ENCONTRADA')	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	

Procedimiento	SP_Mod_Responsable	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un registro Responsable		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNI • NOMBRE • APELLIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> • EMAIL • AREA • ESTADO • CIF (empresa) 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en EMPRESA		FK_NO_EXISTE->RSP ('EMPRESA NO ENCONTRADA')	

Procedimiento	SP_Baja_Responsable	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Responsable (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DNI (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Contacto	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Contacto de una empresa		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DNI NOMBRE APELLIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> EMAIL PUESTO CIF (empresa) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: DNI ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en EMPRESA		FK_NO_EXISTE->RSP ('EMPRESA NO ENCONTRADA')	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	

Procedimiento	SP_Mod_Contacto	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un registro Contacto		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DNI NOMBRE APELLIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> EMAIL PUESTO ESTADO CIF (empresa) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: E-mail ya estaba registrado		REPETIDO—>RSP ('EMAIL YA EXISTE')	
FK_NO_EXISTE: el CIF no está en EMPRESA		FK_NO_EXISTE->RSP ('EMPRESA NO ENCONTRADA')	

Procedimiento	SP_Baja_Contacto	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Contacto (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DNI (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Plaza	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de una Plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DESCRIPCION INICIO DURACION CUESTIONARIO FECHAEMISION 	<ul style="list-style-type: none"> FRECINF (Frec Informe) CIFUNIVERSIDAD CIF (empresa) DNI (responsable) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
FK_NO_EXISTE: el CIF, DNI o CIFUNIVERSIDAD no están registradas o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Mod_Plaza	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de una Plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDPLAZA (campo de búsqueda) INICIO DURACION CUESTIONARIO FECHAEMISION 	<ul style="list-style-type: none"> FRECINF (Frec Informe) ESTADO CIFUNIVERSIDAD CIF (empresa) DNI (responsable) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
FK_NO_EXISTE: CIF, DNI o CIFUNIVERSIDAD no están registradas o están en estado 0 (baja)		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Baja_Plaza	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de una Plaza (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDPLAZA (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Contrato	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Contrato		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> SUELDO PLAZA 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que no exista un contrato vinculado a una plaza, pues no debe haber más de uno por plaza		REPETIDO—>RSP ('YA HAY UN CONTRATO PARA ESTA PLAZA')	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA no registrada		FK_NO_EXISTE->RSP('FK_NO_EXISTE')	
SMI: se comprueba que el sueldo registrado esté por encima del sueldo mínimo (1050 €).		SMI—>RSP ('SUELDO INFERIOR AL SMI')	

Procedimiento	SP_Mod_Contrato	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un Contrato		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDCONTRATO SUELDO 	<ul style="list-style-type: none"> ESTADO PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que no exista un contrato vinculado a una plaza, pues no debe haber más de uno por plaza		REPETIDO—>RSP ('YA HAY UN CONTRATO PARA ESTA PLAZA')	
FK_NO_EXISTE: Plaza con IDPLAZA no registrada		FK_NO_EXISTE->RSP('FK_NO_EXISTE')	
SMI: se comprueba que el sueldo registrado esté por encima del sueldo mínimo (1050 €).		SMI—>RSP ('SUELDO INFERIOR AL SMI')	

Procedimiento	SP_Baja_Contrato	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Contrato (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDCONTRATO (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_ProgramaFormativo	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de ProgramaFormativo vinculado a una plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> DESCRIPCION PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> DNI (estudiante) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que no exista un programa formativo vinculado a una plaza, pues no debe haber más de uno por plaza		REPETIDO—>RSP ('YA HAY UN PROGRAMA PARA ESTA PLAZA')	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA O EL DNI del responsable no están registrados		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Mod_ProgramaFormativo	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un Programa Formativo vinculado a una plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDPROGRAMA DESCRIPCION DNI (Responsable) 	<ul style="list-style-type: none"> ESTADO PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	

REPETIDO: Se comprueba que no exista un programa formativo vinculado a una plaza, pues no debe haber más de uno por plaza	REPETIDO—>RSP ('YA HAY UN CONTRATO PARA ESTA PLAZA')
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA O EL DNI del responsable no están registrados	FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea

Procedimiento	SP_Baja_ProgramaFormativo	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Programa formativo (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• IDPROGRAMA (clave a eliminar)		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Tema	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Tema vinculado a un Programa Form.		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• TEMA • IDPROGRAMA (programa formativo)		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
NULO: algún parámetro de entrada es nulo		NULO—>RSP ('VALOR NULO')	
REPETIDO: Se comprueba que ese tema (TEMA) no esté ya vinculado a ese programa formativo		REPETIDO—>RSP ('PROGRAMA FORMATIVO INEXISTENTE')	
FK_NO_EXISTE: El programa formativo con ese IDPROGRAMA no está registrado		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	
OTHERS: error no definido		OTHERS—>RSP ('ERROR'+SQLERRM)	

Procedimiento	SP_Mod_Tema	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de un Tema vinculado a un Programa Formativo		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• IDTEMA • TEMA		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que ese tema (TEMA) no esté ya vinculado a ese programa formativo		REPETIDO—>RSP ('PROGRAMA FORMATIVO INEXISTENTE')	
FK_NO_EXISTE: El programa formativo con ese IDPROGRAMA no está registrado		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	

Procedimiento	SP_Baja_Tema	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Tema (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• IDPROGRAMA (clave a eliminar)		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Inspeccion	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de una Inspección vinculada a una plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• FECHA • PLAZA		• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que no exista una inspección vinculada a una plaza en esa FECHA, pues no debe haber más de una		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA no está registrada		FK_NO_EXISTE—> RSP ('CLAVE FORANEA NO EXISTE')	

Procedimiento	SP_Mod_Inspeccion	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de Inspección vinculada a PLAZA		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDINSPECCION FECHA 	<ul style="list-style-type: none"> ESTADO PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: Se comprueba que no exista una inspección vinculada a una plaza en esa FECHA, pues no debe haber más de una		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA del responsable no está registrada		FK_NO_EXISTE—> RSP ('CLAVE FORANEA NO EXISTE')	

Procedimiento	SP_Baja_Inspeccion	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de una Inspección (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDINSPECCION (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Muestreo	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Muestreo vinculado a una Inspeccion		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> TAREA CUMPLE 	<ul style="list-style-type: none"> IDINSPECCION (FK) 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
VALOR NO VALIDO: El campo CUMPLE, solo puede tener los valores 0, 1 o 2		VALOR_NO_VALIDO—> RSP ('EL CAMPO CUMPLE SOLO PUEDE TENER LOS VALORES 0, 1, 2')	
FK_NO_EXISTE: La inspección con ese IDINSPECCION no está registrado		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	

Procedimiento	SP_Mod_Muestreo	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación del Muestreo de una Inspección		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDMUESTREO TAREA CUMPLE 	<ul style="list-style-type: none"> ESTADO IDINSPECCION 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
VALOR NO VALIDO: El campo CUMPLE, solo puede tener los valores 0, 1 o 2		VALOR_NO_VALIDO—> RSP ('EL CAMPO CUMPLE SOLO PUEDE TENER LOS VALORES 0, 1, 2')	
FK_NO_EXISTE: La inspección con ese IDINSPECCION no está registrado		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	

Procedimiento	SP_Baja_Muestreo	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Muestreo (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> IDINSPECCION (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Informe	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Informe vinculado a una plaza		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> FECHA ESTADO VALORACIONPARCIAL 	<ul style="list-style-type: none"> VALORACIONFINAL CALIFICACIONFINAL PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
VALOR NO VALIDO: salta cuando se introduce un valor invalido <0,1,2 en VALORACIONFINAL, VALORACIONPARCIAL O CALIFICACIONFINAL		VALOR_NO_VALIDO—>RSP (DATO_NO_VALIDO) variable donde se almacena el dato que provoca el error	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA del responsable no está registrada		FK_NO_EXISTE—> RSP ('CLAVE FORANEA NO EXISTE')	

Procedimiento	SP_Mod_Informe	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación del informe vinculado a PLAZA		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CODIGOINFORME • FECHA • ESTADO • VALORACIONPARCIAL 	<ul style="list-style-type: none"> • VALORACIONFINAL • CALIFICACIONFINAL • ESTADO • PLAZA 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
VALOR NO VALIDO: salta cuando se introduce un valor invalido <=0,1,2 en VALORACIONFINAL, VALORACIONPARCIAL O CALIFICACIONFINAL		VALOR_NO_VALIDO—>RSP (DATO_NO_VALIDO) variable donde se almacena el dato que provoca el error	
FK_NO_EXISTE: La plaza con IDPLAZA del responsable no está registrada		FK_NO_EXISTE—> RSP ('CLAVE FORÁNEA NO EXISTE')	

Procedimiento	SP_Baja_Informe	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Informe (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • CODIGOINFORME (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Comentarios	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta de un Comentario de un informe		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNI • COMENTARIO 	<ul style="list-style-type: none"> • CODIGOINFORME 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
FK_NO_EXISTE: El informe CODIGOINFORME no existe		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	

Procedimiento	SP_Mod_Comentarios	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación del Comentario de un informe		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • IDCOMENTARIO • DNI • COMENTARIO 	<ul style="list-style-type: none"> • ESTADO • CODIGOINFORME 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
FK_NO_EXISTE: El informe CODIGOINFORME no existe		FK_NO_EXISTE—> RSP (FK_NO_EXISTENTE)	

Procedimiento	SP_Baja_Comentarios	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un Comentario (ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • IDCOMENTARIO (clave a eliminar) 		<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Asigna	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta en la relación Asigna		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNIPROF_IN • DNIESTU_IN 	<ul style="list-style-type: none"> • PLAZA_IN 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: la (PK) DNIPROF+DNIESTU+ IDPLAZA está ya registrada		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
FK_NO_EXISTE: el DNIPROF, DNIESTU o IDPLAZA no está registradas o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Mod_Asigna	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de relación ASIGNA, los primeros valores identifican la tupla a cambiar (CHECK), y los siguientes, son los nuevos a actualizar.		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNIPROF_CHECK • DNIESTU_IN • PLAZA_CHECK 	<ul style="list-style-type: none"> • DNIPROF_IN • DNIESTU_IN • PLAZA_IN • ESTADO 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: la (PK) DNIPROF+DNIESTU+ IDPLAZA está ya registrada		REPETIDO—>RSP ('YA EXISTE LA ASIGNACION QUE SE QUIERE USAR')	
FK_NO_EXISTE: el DNIPROF, DNIESTU o IDPLAZA no está registradas o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Baja_Asigna	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un registro Asigna (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • DNIPROF_IN • DNIESTU_IN 	<ul style="list-style-type: none"> • PLAZA_IN 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Procedimiento	SP_Alta_Candidatura	Tipo	Alta
Objetivo	Proceso de alta en la relación Candidatura		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • RESPUESTA • PRESENTACION • VIDEO • CUMPLEUNI • VALIDACIONEMPRESA 	<ul style="list-style-type: none"> • CUMPLEEMPRESA • COMENTARIOENTREVISTA • CALIFICACION • PLAZA • DNI (estudiante) 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
REPETIDO: que la (PK) PLAZA+DNI no esté registrada		REPETIDO—>RSP ('VALOR YA EXISTIA')	
VALOR NO VALIDO: salta cuando se introduce un valor invalido <>0,1,2 en CUMPLEUNI, VALIDACIONEMPRESA, CUMPLEEMPRESA o CALIFICACION		VALOR_NO_VALIDO—>RSP (DATO_NO_VALIDO) variable donde se almacena el dato que provoca el error	
FK_NO_EXISTE: el DNI o IDPLAZA no están registrados o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

Procedimiento	SP_Mod_Candidatura	Tipo	Modificación
Objetivo	Proceso de modificación de CANDIDATURA, hay muchos campos que irán variando en el ciclo de vida de la candidatura hasta ser asignada, los Parámetros de entrada check, localizan la candidatura a modificar		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
<ul style="list-style-type: none"> • RESPUESTA • PRESENTACION • VIDEO • CUMPLEUNI • VALIDACIONEMPRESA • CUMPLEEMPRESA • COMENTARIOENTREVISTA 	<ul style="list-style-type: none"> • CALIFICACION • PLAZA • DNI (estudiante) • ESTADO • PLAZA_CHECK • DNI_CHECK 	<ul style="list-style-type: none"> • RSP 	<ul style="list-style-type: none"> - "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción
Comprobaciones		Excepción	
YA EXISTE: que la (PK) PLAZA+DNI no esté registrada		YA_EXISTE—>RSP ('YA ESTA EN USO LA PK')	
VALOR NO VALIDO: salta cuando se introduce un valor invalido <>0,1,2 en CUMPLEUNI, VALIDACIONEMPRESA, CUMPLEEMPRESA o CALIFICACION		VALOR_NO_VALIDO—>RSP (DATO_NO_VALIDO) variable donde se almacena el dato que provoca el error	
FK_NO_EXISTE: el DNI o IDPLAZA no están registrados o están en estado 0 (de baja)		FK_NO_EXISTE->RSP(FK_NO_EXISTENTE) Esta variable contiene la FK errónea	

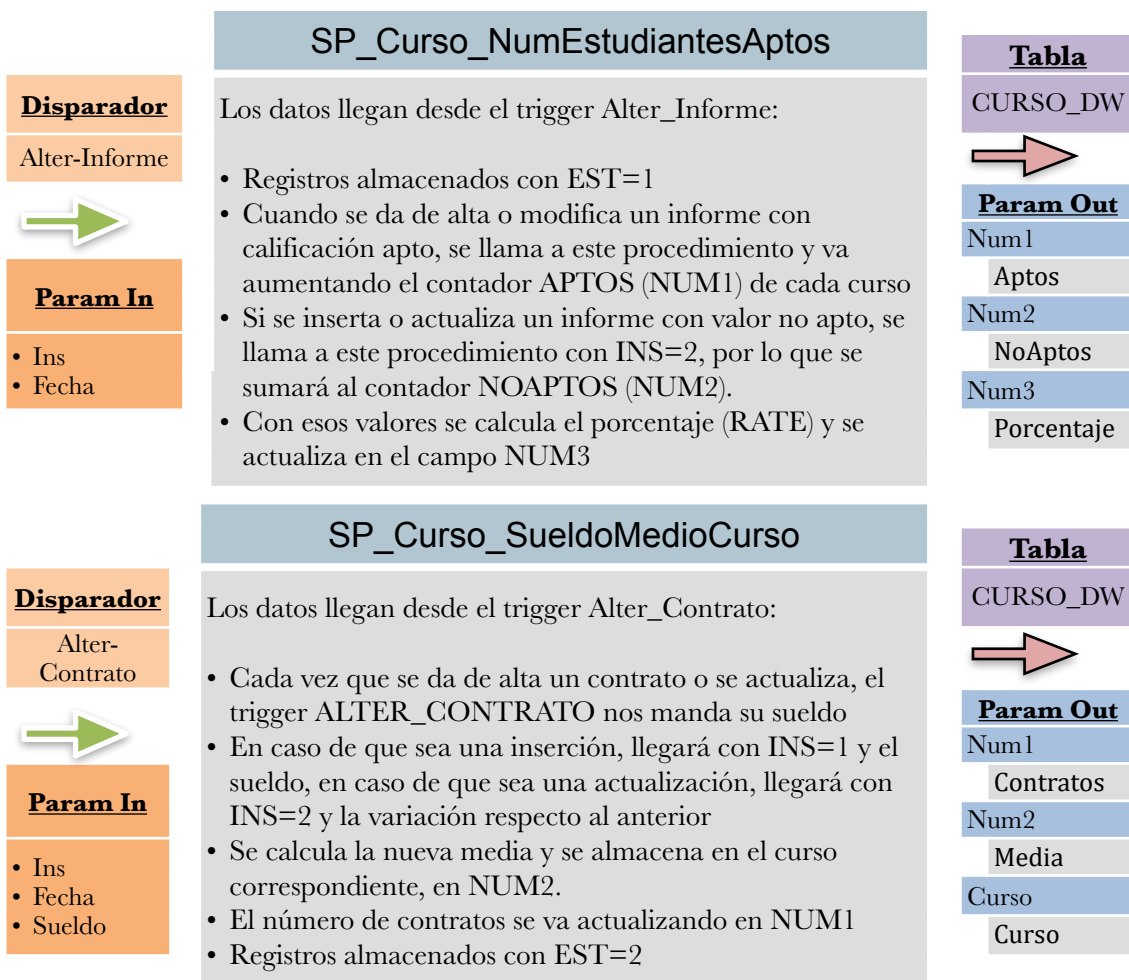
Procedimiento	SP_Baja_Candidatura	Tipo	Baja
Objetivo	Proceso de baja de un registro Candidatura (pasa ESTADO a valor 0)		
Parámetros de entrada		Parámetros de salida	
• DNI (estudiante)	• PLAZA_IN	• RSP	- "OK" si se ha dado de alta. - Código de error+Excepción

Tras generar los procedimientos anteriores, la BD ya estaría en disposición de realizar la inserción de un paquete mínimo de datos de prueba que nos permitan ver el funcionamiento de los sistemas implantados hasta el momento.

2.3.7 Procedimientos Repositorio Estadístico

En este apartado, se crearán los procedimientos almacenados para obtener los datos establecidos en los requisitos funcionales. Estos datos se almacenarán en las tablas del repositorio estadístico, para que posteriormente puedan ser consultados con sentencias sencillas en tiempo constante 1, como se solicita en el apartado de requisitos.

En primer lugar crearemos los procedimientos que nos aporten estos datos, posteriormente veremos el proceso de almacenaje y gestión. Los procedimientos están contenidos en el archivo *05_Consultas_DW.sql*.



DisparadorAlter-Plaza
Alter-Universidas**Param In**

- Ins
- Fecha
- IDplaza

SP_Curso_RateUniSinPracticas

El trigger Alter_Univeridad lo activa cuando hay un alta:

- En este caso llega con fecha=NULL, así sabemos que viene de ese trigger, y podemos contar las universidades (NUM1).

El trigger Alter_Plaza lo activa cuando hay un alta:

- En ese caso hacemos uso de la tabla AUX_DW, y vamos registrando las universidades (CIF) con plaza cada curso.
- Si no estaba en la lista, aparte de agregarla, se va aumentando el contador de ese curso en la tabla CURSO_DW el campo NUM2
- Se calcula el porcentaje y se almacena en NUM3
- Registros almacenados con EST=3

Tabla

CURSO_DW

**Param Out**

Num1

Universidades

Num2

UnisConPrac

Num3

Rate

DisparadorAlter-Plaza
Alter-Candidatura**Param In**

- Ins
- Fecha

SP_Curso_avgCandPorOferta

El trigger Alter_Plaza lo activa cuando hay un alta:

- Llega con INS=2, por lo que aumentamos el contador de plazas de ese curso

El trigger Alter_Candidatura lo activa cuando hay un alta:

- Al llamarlo desde candidatura, llega con INS=1, y actualizamos el número de candidaturas de ese curso
- Registros almacenados con EST=4

Por último calculamos la media de candidaturas por plaza y lo registramos en NUM3

Tabla

CURSO_DW

**Param Out**

Num1

Candidatura

Num2

Plazas

Num3

Media

Disparador

Alter-Candidatura

**Param In**

- Ins
- Fecha
- IDPlaza

SP_Curso_topEmpEntrevistas

El trigger Alter_Candidatura nos avisa:

- Cuando se da de alta una candidatura con el campo COMENTARIOENTREVISTA activo. Este campo nos indica que se ha llevado a cabo una entrevista.
- O cuando se actualiza y se activa el campo de comentario entrevista.
- Se contabilizan las entrevistas en NUM1 para cada empresa.
- Registros almacenados con EST=5

Tabla

CURSO_DW

**Param Out**

Num1

Entrevistas

Num2

TextId

Empresa

Disparador

Alter-Asigna

**Param In**

- Ins
- Fecha
- DNIProf

SP_Curso_topProfTutelados

El trigger Alter_Asigna llama al proc. Cuando hay un alta en ASIGNA.

- En ese caso se da de alta al profesor en el curso, y si ya existe se va aumentando el numero de alumnos a los que tutela NUM1
- Registros almacenados con EST=6

Tabla

CURSO_DW

**Param Out**

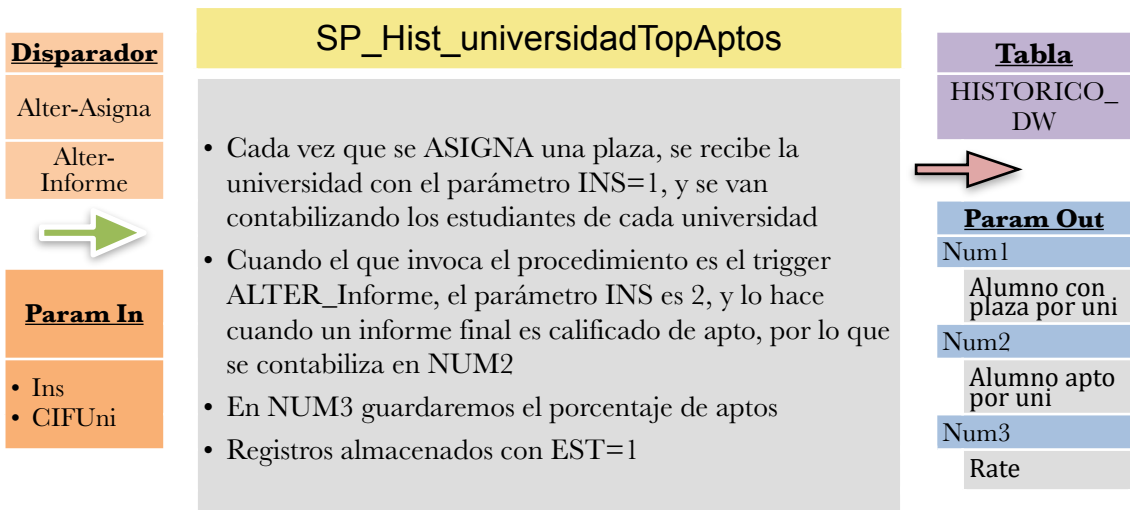
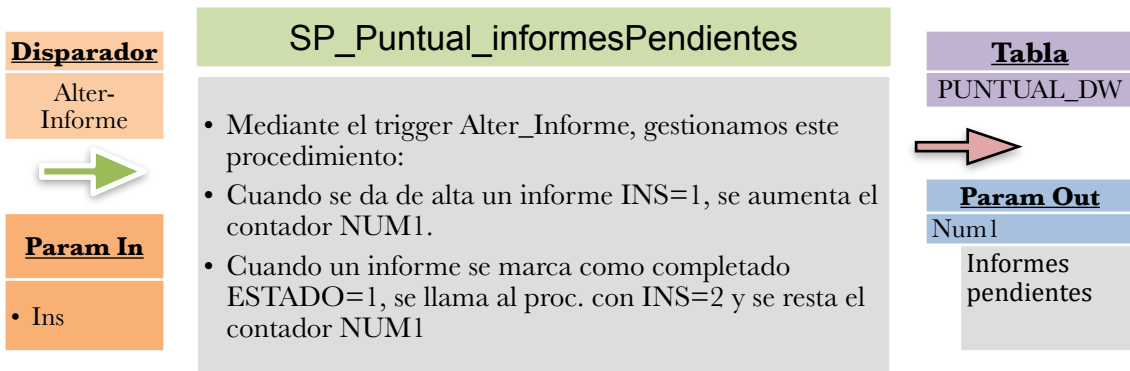
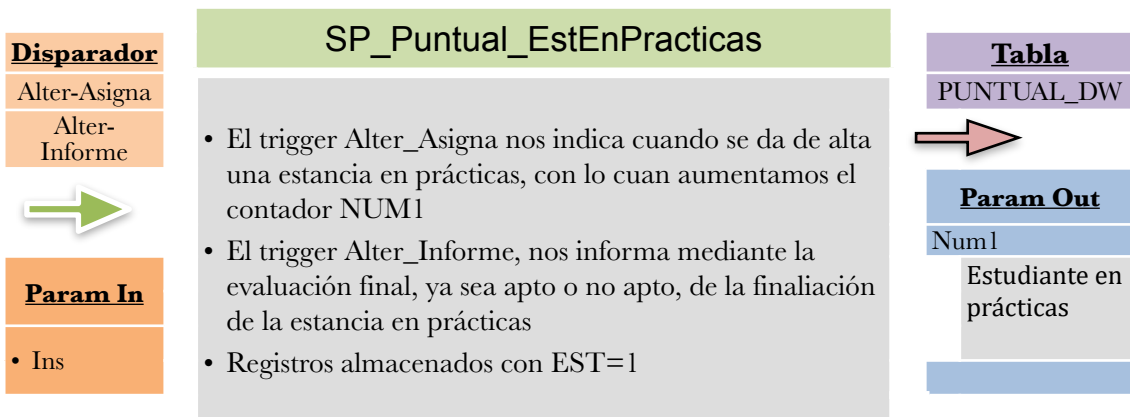
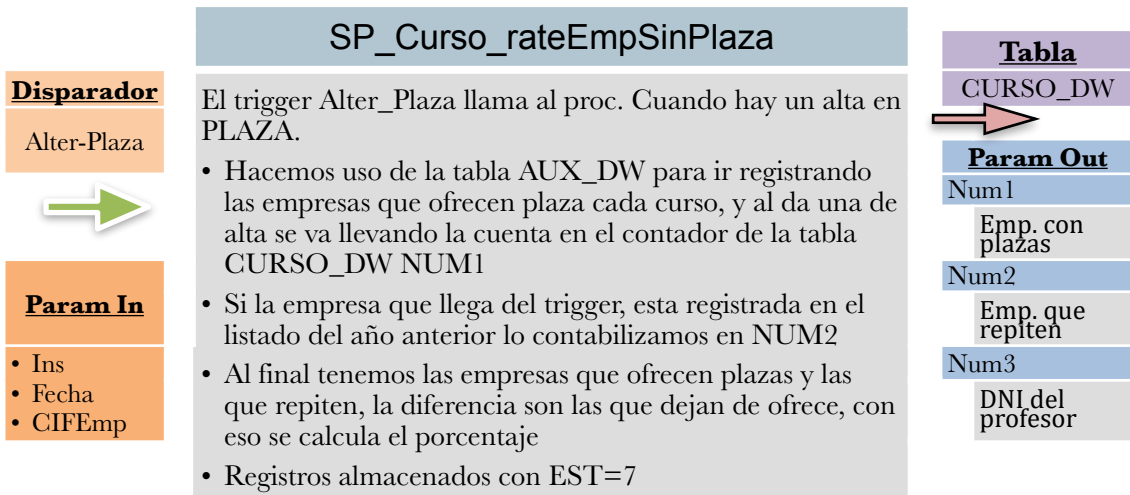
Num1

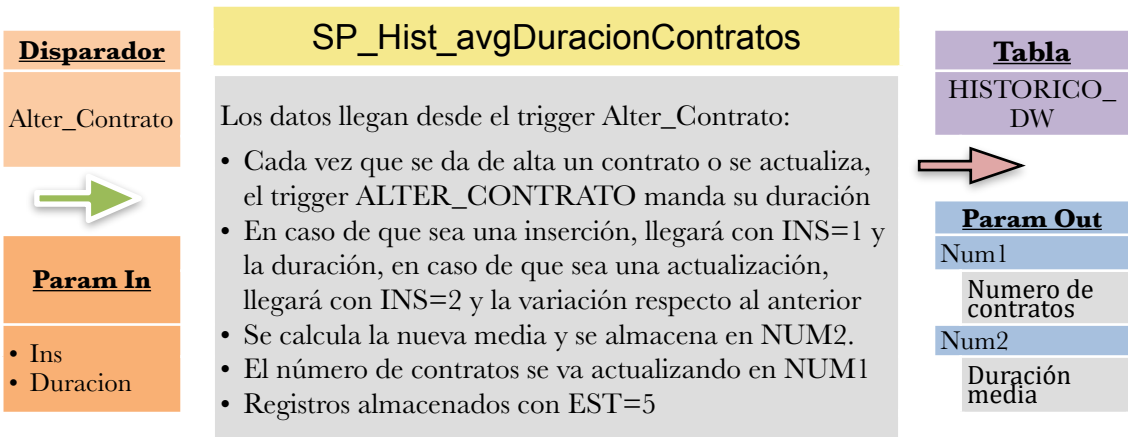
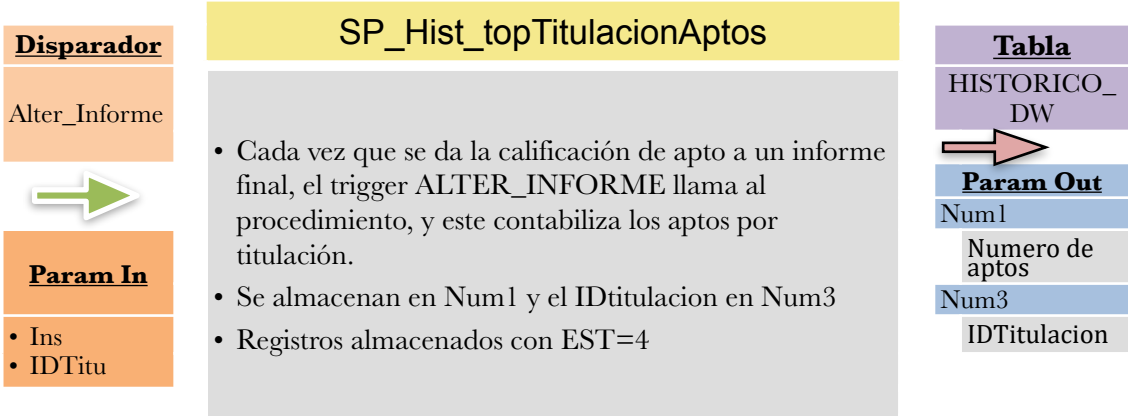
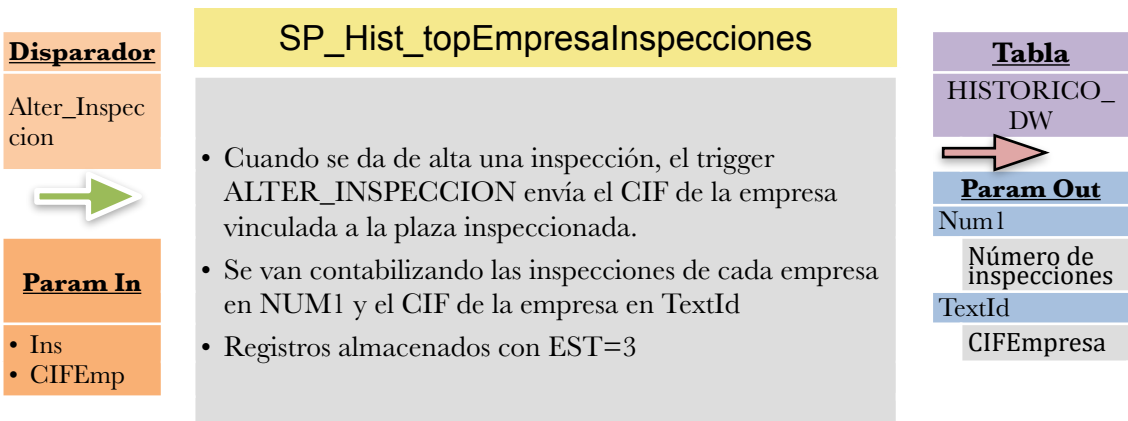
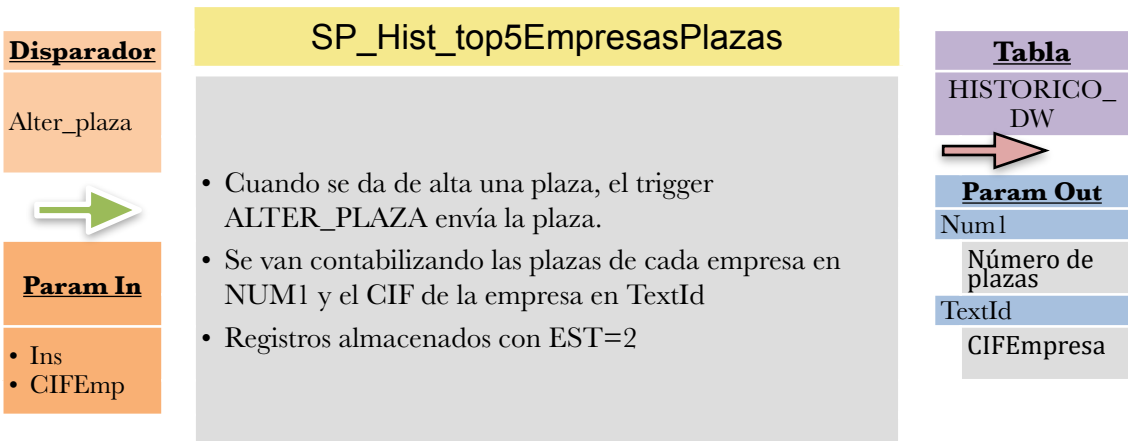
AlumnosTut

Num2

Num3

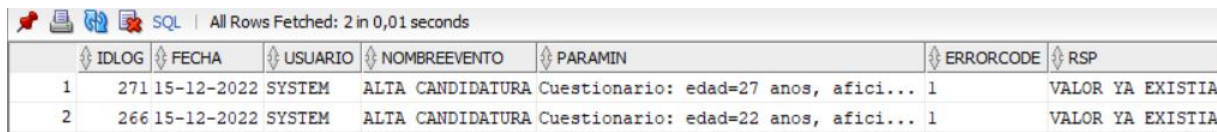
DNI del profesor





2.3.8 Vistas

Se ha creado una vista que nos permita ver los errores registrados en la tabla LOG, de forma que podamos tomar medidas correctoras cuando se produce un error o inconsistencia.



IDLOG	FECHA	USUARIO	NOMBREEVENTO	PARAMIN	ERRORCODE	RSP
1	271 15-12-2022	SYSTEM	ALTA CANDIDATURA	Cuestionario: edad=27 anos, afici...	1	VALOR YA EXISTIA
2	266 15-12-2022	SYSTEM	ALTA CANDIDATURA	Cuestionario: edad=22 anos, afici...	1	VALOR YA EXISTIA

Esta vista ha sido de gran utilidad en todo el proceso de implementación, permitiendo localizar el origen de los errores.

2.4 Pruebas del sistema

En este apartado se realizarán las tareas habituales de la BD, con el objetivo de evaluar si se cumplen los requerimientos establecidos, y si el sistema ofrece las funcionalidades marcada, tanto a nivel de manipulación de datos (procedimientos ABM), como a nivel de consultas y de aprovechamiento de los datos almacenados.

Durante esta fase se pretende analizar los sistemas de control implementados, y detectar posibles desviaciones para poder acometer las medidas correctivas.

En este punto las tablas no contienen ningún registro, por lo que en un primer paso, dotaremos al sistema de un mínimo de datos que nos permita realizar el resto de las pruebas y consultas. Esto lo haremos mediante el archivo *10_Insercion_Datos.SQL*, en el que mediante llamadas a los procedimientos de alta, cargaremos un paquete mínimo de registros. En esta fase se ha detectado un problema de estimación de recursos de la variable que almacena los parámetros de entrada *ParamIn*, lo cual provocaba un error que ha sido subsanado.

2.4.1 Prueba de procedimientos ABM

Los procedimientos ABM se han planteado para detectar y resolver posibles anomalías en los datos que se pretende registrar, así como evitar problemas de consistencia con las relaciones de otras entidades. Para verificar que los controles establecidos cumplan su cometido, intentaremos realizar las acciones no permitidas y monitorizaremos la respuesta del sistema.

En estas pruebas, en primer lugar se probará a realizar con éxito una operación de alta, modificación y baja, y posteriormente se pondrán a prueba los controles y restricciones vistas en el apartado 2.3.4 anterior.

	Proc.	Objetivo	Esperado	Obtenido	Resul.
Universidad					
1	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
2	A	Se intenta dar de alta una universidad con un CIF ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
3	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
4	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una universidad con CIF no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
Titulación					
5	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
6	A	Se intenta dar de alta una titulación con un ID ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
7	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
8	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una titulación con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
Estudiante					
9	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
10	A	Se intenta dar de alta un estudiante con un DNI ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
11	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
12	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un estudiante con DNI no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
13	M	Se intenta introducir un correo electrónico ya utilizado	EMAIL REPETIDO	EMAIL REPETIDO	Bien
Profesor					
14	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
15	A	Se intenta dar de alta un profesor con un DNI ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
16	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
17	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un profesor con DNI no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
18	M	Se intenta introducir un correo electrónico ya utilizado	EMAIL REPETIDO	EMAIL REPETIDO	Bien
19	A	Se intenta dar de alta con un CIF de universidad no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Imparte					
20	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
21	A	Se intenta dar de alta una relación <i>imparte</i> con una PK (DNIESTU+curso+IDTITU) ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
22	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
23	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una relación con una PK no registrada	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien

24	A	Se intenta dar de alta en tres ocasiones, con un DNI no registrado, con un curso no registrado y con una titulación no registrada	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Empresa					
25	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
26	A	Se intenta dar de alta una empresa con un CIF ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
27	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
28	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una empresa con CIF no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
Responsable					
29	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
30	A	Se intenta dar de alta un responsable con un DNI ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
31	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
32	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un responsable con DNI no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
33	M	Se intenta introducir un correo electrónico ya utilizado	EMAIL REPETIDO	EMAIL REPETIDO	Bien
34	A	Se intenta dar de alta con un CIF de empresa no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Contacto					
35	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
36	A	Se intenta dar de alta un contacto con un DNI ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
37	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
38	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un contacto con DNI no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
39	M	Se intenta introducir un correo electrónico ya utilizado	EMAIL REPETIDO	EMAIL REPETIDO	Bien
40	A	Se intenta dar de alta con un CIF de empresa no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Plaza					
41	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
42	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
43	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una plaza con IDPLAZA no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
44	A	Se intenta dar de alta en tres ocasiones, con un responsable (DNI) no registrado, con una empresa no registrada y con una universidad no registrada	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Asigna					
45	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
46	A-M	Se intenta dar de alta una relación asigna con una PK (IDPLAZA+DNIESTU+DNIPROF) ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien

47	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
48	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una relación con una PK no registrada	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
49	A	Se intenta dar de alta en tres ocasiones, con un DNIESTU no registrado, con un DNIPROF no registrado y con una IDPLAZA no registrada	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Contrato					
50	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
51	A	Se intenta dar de alta un contrato con un IDCONTRATO ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
52	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
53	M	Se intenta asignar un sueldo inferior al SMI (sueldo mínimo interprofesional)	SMI INFERIOR	SMI INFERIOR	Bien
54	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un contrato con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
55	A	Se intenta dar de alta con un IDPLAZA de plaza no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
ProgramaFormativo					
56	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
57	A	Se intenta dar de alta un programa formativo con un IDPROG ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
58	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
59	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un programa form. con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
60	A	Se intenta dar de alta dos veces; con un IDPLAZA de plaza no registrado y con un DNI responsable no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Tema					
61	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
62	A	Se intenta dar de alta un tema con un IDTEMA ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
63	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
64	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un TEMA con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
65	A	Se intenta dar de alta con un IDPROG de programa formativo no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Inspección					
66	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
68	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
69	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una inspección con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
70	A	Se intenta dar de alta con un IDPLAZA de plaza no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Muestreo					
71	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien

73	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
74	M	Se intenta asignar un valor diferente a 0,1,2 al campo CUMPLE	VALOR NO VALIDO	VALOR NO VALIDO	Bien
75	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un MUESTREO con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
76	A	Se intenta dar de alta con IDINSPECCION de Inspección no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Candidatura					
77	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
78	A-M	Se intenta dar de alta una relación candidatura con una PK (IDPLAZA+ DNIESTU) ya registrado	REPETIDO	REPETIDO	Bien
79	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
80	M-B	Se intenta modificar y dar de baja una relación con una PK no registrada	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
81	A	Se intenta asignar un valor diferente a 0,1,2 al campo CUMPLUNI, CUMPLEEMP, VALID y CALIF	VALOR NO VALIDO	VALOR NO VALIDO	Bien
82	A	Se intenta dar de alta en dos ocasiones, con un DNIESTU no registrado, y con una IDPLAZA no registrada	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Informe					
83	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
84	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
85	A	Se intenta asignar un valor diferente a 0,1,2 al campo ESTADO y CALIFICACIONFINAL por separado	VALOR NO VALIDO	VALOR NO VALIDO	Bien
86	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un informe con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
87	A	Se intenta dar de alta con un IDPLAZA de plaza no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien
Comentarios					
88	A-M-B	Se prueba a dar de alta, modificar y dar de baja por separado	OK	OK	Bien
89	A-M-B	Se prueban los tres procedimientos por separado, con nulos diferentes en cada procedimiento	NULO	NULO	Bien
90	M-B	Se intenta modificar y dar de baja un COMENTARIO con ID no registrado	PK NO EXISTE	PK NO EXISTE	Bien
91	A	Se intenta dar de alta con de Inspección con CODIGOINFORME no registrado	FK NO EXISTE	FK NO EXISTE	Bien

En alguna entidades no se prueba existencia previa en las altas, ya que el único valor no repetible es el propio ID asignado en el proceso de alta, como pueden ser el caso de MUESTREO o COMENTARIO, en estos casos pueden haber varios registros totalmente iguales salvo por el ID asignado. Estas pruebas están contenidas en el archivo *12_Pruebas.SQL*, que al ejecutarlo genera un archivo con los resultados de las pruebas (PRUEBAS.LOG).

2.4.2 Prueba del repositorio estadístico

Como se ha descrito en el apartado de implementación, se ha creado unas consultas que van alimentando el apartado de la BD relativo a las estadísticas, de forma que los datos calculados se almacenan, para posteriormente ser consultados de forma sencilla. En este capítulo se pretende acceder a dichos datos mediante consultas simples, obteniendo en tiempo constante 1, los resultados propuestos.

Para ello se ha creado el archivo *13_Pruebas_DW.SQL*, que contiene un ejemplo de estas consultas y que mediante SELECT obtiene los datos del repositorio.

Curso académico	
C1	<p>Descrip. Porcentaje de alumnos no aptos de este curso</p> <p>SELECT NUM3 AS PORCENTAJE, CURSO FROM CURSO_dw WHERE CURSO=2022 AND EST=1;</p>
C2	<p>Descrip. Sueldo medio en el curso actual</p> <p>SELECT NUM2 AS SUELDO_MEDIO, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=2 AND CURSO=2022;</p>
C3	<p>Descrip. Porcentaje de universidades sin estudiantes en prácticas</p> <p>SELECT NUM3 AS RATE_DE_UNI_SIN_PRACTICAS, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=3 AND CURSO=2021;</p>
C4	<p>Descrip. Promedio de candidaturas por plaza</p> <p>SELECT NUM3 AS MEDIA_CNADIDATURAS, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=4 AND CURSO=2022;</p>
C5	<p>Descrip. Empresa que más entrevistas ha realizado</p> <p>SELECT NUM1 AS NUMERO_DE_ENTREVISTAS, TEXTID AS EMPRESA_CON_MAS_ENTREVISTAS, CURSO FROM (SELECT NUM1, TEXTID, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=5 AND CURSO=2022 order by NUM1 DESC) WHERE ROWNUM=1;</p>
C6	<p>Descrip. Profesor que sea tutor de más alumnos este curso</p> <p>SELECT NUM1 AS ALUMNOS, TEXTID AS DNI_PROFESOR_CON_MAS_TUTELADOS, CURSO FROM (SELECT NUM1, TEXTID, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=6 AND CURSO=2022 order by NUM1 DESC) WHERE ROWNUM=1;</p>
C7	<p>Descrip. Porcentaje de empresas que ofrecían plazas el curso pasado y ya no las ofrecen este curso</p> <p>SELECT NUM3 AS PORCENTAJE, CURSO FROM CURSO_dw WHERE EST=7 AND CURSO=2022;</p>
Puntuales	
P1	<p>Descripción Número total de estudiantes en prácticas en el momento</p> <p>SELECT NUM1 AS ESTUDIANTES_EN_PRACTICAS FROM PUNTUAL_DW WHERE EST=1;</p>
P2	<p>Descripción Número de informes pendientes de completar</p> <p>SELECT NUM1 AS INFORMES_PENDIENTTES FROM PUNTUAL_DW WHERE EST=2;</p>

Históricos	
H1	<p>Descríp. Universidad con porcentaje más alto de estudiantes aptos</p> <p>SELECT NUM3 AS RATE_APTOS, TEXTID AS UNIVERSIDAD FROM (SELECT NUM3, TEXTID FROM HISTORICO_dw WHERE EST=1 order by NUM3 DESC) WHERE ROWNUM=1;</p>
H2	<p>Descríp. Las cinco empresas que más plazas han ofertado</p> <p>SELECT NUM1 AS PLAZAS_OFERTADAS, TEXTID AS UNIVERSIDAD FROM (SELECT NUM1, TEXTID FROM HISTORICO_dw WHERE EST=2 order by NUM1 DESC) WHERE ROWNUM<6;</p>
H3	<p>Descríp. Empresa a la que le han realizado más inspecciones</p> <p>SELECT NUM1 AS INSPECCIONES, TEXTID AS EMPRESA FROM (SELECT NUM1, TEXTID FROM HISTORICO_dw WHERE EST=3 order by NUM1 DESC) WHERE ROWNUM=1;</p>
H4	<p>Descríp. Titulación con más estudiantes aptos</p> <p>SELECT NUM1 AS NUMERO_DE_APTOS, NUM3 AS ID_TITULACION FROM (SELECT NUM1, NUM3 FROM HISTORICO_dw WHERE EST=4 order by NUM1 DESC) WHERE ROWNUM=1;</p>
H5	<p>Descríp. Duración media de los contratos</p> <p>SELECT NUM1 AS NUMERO_DE_CONTRATOS, NUM2 AS MEDIA_DIAS_DURACION FROM HISTORICO_dw WHERE EST=5;</p>

En este caso se han simulado las fechas del curso actual, las fechas del curso anterior, y las fechas de un curso concreto (haciendo nosotros de usuario), y con estas fechas (del 1 de septiembre al 31 de agosto) el resultado es el correcto, aunque algún valor sea poco coherente con una situación real por los datos insertados. El resultado de la consulta se guarda en el archivo PRUEBAS_DW.LOG, y se muestra por consola:

		RATE_APTOS UNIVERSIDAD ----- -----
		125 43456789P
PORCENTAJE CURSO ----- 28.57 2022	ALUMNOS DNI_PROFESOR_CON_MAS_TUTELADOS CURSO ----- -----	PLAZAS_OFERTADAS UNIVERSIDAD ----- -----
SUELDO_MEDIO CURSO ----- 1403.75 2022	3 78340254M	5 78340254M 5 78340254K 2 12098438I 2 08329847D 1 90002344M
RATE_DE_UNI_SIN_PRACTICAS CURSO ----- 57.14 2021	PORCENTAJE CURSO ----- 50 2022	INSPECCIONES EMPRESA ----- -----
MEDIA_CNADIDATURAS CURSO ----- 2.88 2022	ESTUDIANTES_EN_PRACTICAS ----- 14	2 78340254M
NUMERO_DE_ENTREVISTAS EMPRESA_CON_MAS_ENTREVISTAS CURSO ----- -----	INFORMES_PENDIENTES ----- 122	NUMERO_DE_APTOS ID_TITULACION ----- 4 8
2022 12 78340254K		NUMERO_DE_CONTRATOS MEDIA_DIAS_DURACION ----- 16 292.5

Figura 5. Resultado pruebas DW

2.4.3 Prueba de los disparadores

Se han implementados dos disparadores, por lo que comprobaremos que realizan las acciones solicitadas de forma correcta.

- El primer disparador que comprobamos es el que rechaza las candidaturas a una plaza, una vez se ha asignado dicha plaza a un estudiante (RECHAZA_CANDIDATURA). Para probar este disparador, creamos dos candidaturas a la plaza 10 en estado 0 para el campo CALIFICACION, lo cual quiere decir que están pendientes de calificar.

10	Cuesti...	Soy emp...	vimeo.es/123	1	1	1Adecua...	1	1	9 78340254M
11	Cuesti...	Trabajo...	vimeo.es/124	1	1	1Adecua...	1	1	9 48037483R
12	Cuesti...	Pres pr...	video prueba	1	1	1Coment...	0	1	10 90002344M
13	Cuesti...	Quiero ...	vimeo.es/127	1	1	1Adecua...	0	1	10 49837328M
14	Cuesti...	Soy un ...	vimeo.es/126	1	1	1Adecua...	1	1	11 12098438I

Para probar el disparador, actualizamos la candidatura número 12 a estado 1, aprobada. Por lo que el disparador pasa a todas las candidaturas de la plaza 10 a estado 2 (rechazadas) salvo la candidatura que lo ha provocado.

11	Cuesti...	Trabajo...	vimeo.es/124	1	1	1Adecua...	1	1	9 48037483R
12	Cuesti...	Pres pr...	video prueba	1	1	1Coment...	1	1	10 90002344M
13	Cuesti...	Quiero ...	vimeo.es/127	1	1	1Adecua...	2	1	10 49837328M
14	Cuesti...	Soy un ...	vimeo.es/126	1	1	1Adecua...	1	1	11 12098438I

- El segundo disparador se encargaba de generar los informes de una plaza, una vez esta se asignaba, tanto el informe final con la fecha de fin de prácticas, como los informes parciales en función de la duración y la frecuencia establecida en cada plaza.

En este caso, la forma de probar su funcionamiento es viendo los informes generados en la fase de pruebas. Mediante la inserción manual del paquete básico de datos, se han dado de alta 23 informes, pero al acceder a la tabla informe, podemos observar que la tabla contiene 124 informes, los generados por el disparador más los introducidos a mano.

- Los disparadores vinculados al repositorio estadístico, se consideran probados junto a los resultados del repositorio.

2.5 Entregables

En la siguiente lista se detallan los archivos que se adjuntan a la memoria. Para crear la BD solo es necesario ejecutar el archivo *00_Ejecutar_BD.SQL*, con el que se crea la BD y el resto de elementos, así como las pruebas.

<i>Script</i>	Acciones
Drop.SQL	Elimina las tablas y secuencias de la BD
00_Ejecutar_BD.SQL	Ejecuta todos los archivos posteriores secuencialmente, dejando la BD probada y operativa.
01_TablespaceAndUsers.SQL	Crea los tablespaces, los usuarios, y otorga permisos
02_Tablas.SQL	Genera las tablas de la BD
03_DW_Tablas.SQL	Crea las tablas necesarias para el repositorio estadístico
04_Secuancias.SQL	Genera las secuencias necesarias
05_Consultas_DW.SQL	Genera las consultas del repositorio estadístico
06_Triggers.SQL	Crea los disparadores de automatización y de alimentación del repositorio
07_SP_Altas.SQL	Contiene los procedimientos para dar de alta registros
08_SP_Bajas.SQL	Contiene los procedimientos para dar de baja registros
09_SP_Mod.SQL	Contiene los procedimientos para modificar registros
10_Insercion_Datos.SQL	Realiza una carga mínima de datos para pruebas
11_Vistas.SQL	Contiene las vistas generadas
12_Pruebas.SQL	Realiza las pruebas de los procedimientos ABM, y genera el archivo Prueba.LOG con el resultado de las pruebas
13_Pruebas_DW.SQL	Realiza las pruebas del repositorio y genera (si se ejecuta desde 00_Ejecutar_BD.SQL) el archivo Pruebas_DW.LOG con el resultado
Pruebas.LOG	Contiene el resultado de las pruebas ABM, se genera al ejecutar 12_Pruebas.SQL
Pruebas_DW.LOG	Contiene el resultado de las pruebas del repositorio.

3. Conclusiones

La creación de la base de datos ha sido más compleja de lo estimado, en especial el concepto del apartado de Data Warehouse. Poder aplicar las distintas herramientas ha supuesto un reto pero también un aliciente en cuanto a aprendizaje se refiere. Sin duda ha sido fundamental que el área de las bases de datos siempre me haya gustado, lo cual hace afrontar los obstáculos con un enfoque motivador.

De todo el proceso de este proyecto, podemos extraer varias conclusiones, algunas de ellas previstas en el análisis de riesgo en la etapa inicial, y que finalmente se han constatado:

- La principal conclusión que extraigo es que cualquier cambio cuando el proyecto se encuentra en una fase avanzada tiene consecuencias considerables en todo su conjunto. Cualquier modificación, por leve que sea, supone un estudio detallado de impacto a nivel de programación y estructural, así como la reedición de gran parte de la memoria, con el riesgo de inconsistencia documental que supone. Lo que lleva al planteamiento de que, si estas correcciones acarrear tal impacto en una base de datos relativamente sencilla, el impacto que debe tener en una base de datos de una gran empresa y sus consecuencias serían enormes.
- La segunda conclusión que podemos determinar es la subestimación de la carga de trabajo en la planificación. La falta de experiencia en el campo de las BBDD y el largo periodo desde que cursé las asignaturas de esta área han supuesto un problema que ha derivado en un incremento del tiempo de dedicación al proyecto, respecto a cómo se planificó en un principio. En este aspecto, la experiencia personal y organizativa de cumplir o avanzar plazos en la medida de lo posible, ha permitido que las entregas se realicen en el plazo determinado.
- La etapa de diseño ha resultado compleja a nivel técnico, ya que el modelo ER se debe llevar a cabo con la perspectiva de cómo se va a implementar en las siguientes dos etapas de diseño lógico y físico, así como el tipo de transformaciones que va a requerir. Finalmente, se consensó con el tutor una propuesta muy centralizada en la entidad Plaza, que al final ha resultado cumplir con los objetivos.

El tiempo ha sido el recurso que delimita todos los aspectos del proyecto; las cargas personales y profesionales no han permitido indagar en más contenido bibliográfico, así como implementar funcionalidades extra que se han planteado, como puede ser una entidad “comunicación” que recogiese las comunicaciones entre los diversos actores del diseño.

A nivel personal, me alegra haber elegido esta área como broche final al grado, siempre ha sido un ámbito a explorar, y este proyecto me ha permitido experimentar con sistema de BD desde su diseño inicial.

4. Glosario

- ABM: abreviatura de “Alta, Modificación y Baja”
- BD: abreviatura de “Base de Datos”.
- Campo: cada uno de los elementos que componen un registro o tupla.
- Cardinalidad: número de entidades con la cual otra entidad se puede asociar mediante una relación binaria.
- CIC: abreviatura de “Consell Interuniversitari de Catalunya”.
- Clave Foranea (FK): Atributo que identifica otra entidad con la que se establece una relación.
- Clave Primaria (PK): Atributo que identifica la propia entidad.
- Data Warehouse: almacén de datos con sentido estadístico y su propósito es la toma de decisiones.
- Disparador: *Script* que desencadena acciones predefinidas a un hito.
- Entidad: elemento u objeto del diseño conceptual.
- ER: Modelo Entidad-Relación, mediante el que se diseña un sistema de objetos, relaciones, restricciones y requisitos.
- Metadatos: datos que aportan información de otros datos.
- NULL: atributo con valor nulo.
- Registro: conjunto de campos que suponen una unidad en una entidad.
- RSP: Campo donde se almacena la respuesta de un procedimiento.
- SGBD: abreviatura de “Sistema de Gestión de Bases de Datos”.
- SQL: lenguaje de programación de bases de datos relacionales.
- Script: archivo con secuencias de comando que un lenguaje de programación debe interpretar.
- Tablespace: Espacio virtual que gestiona el SGBD para almacenar datos.
- Tabla: es el contenedor físico de datos de una relación.
- Tupla: es un registro o fila de una relación.
- UML: lenguaje que permite representar de forma gráfica un modelo ER.

5. Bibliografía

Jordi Casas Roma y Josep Cuartero Oliveira, *Diseño conceptual de bases de datos*. PID_00270598 Recursos de la UOC.

Xavier Burgués Illa y Josep Cuartero Oliveira, *Diseño lógico de bases de datos*. PID_00270596 Recursos de la UOC.

C. Martín Escofet. *El lenguaje SQL I*. PID_00171669 Recursos UOC

Jordi Casas Roma, *Introducción al diseño de bases de datos*. PID_00213710 Recursos de la UOC.

Ignasi Lorente Puchades, Manel Díaz Llobet, Jaume Sistac Planas y Elena Rodríguez González. *Diseño lógico de bases de datos. Transformación a relacional a partir del modelo ER*. PID_00267039 Recursos de la UOC.

Data Warehouse Architecture, Components & Diagram Concepts [Internet], [visitada el 05/11/2022]. Disponible en <https://www.guru99.com/data-warehouse-architecture.html>

Jan L. Harrington. *Relational database design and implementation*. Septiembre 2009. Disponible en https://learning.oreilly.com/library/view/relational-database-design/9780123747303/?sso_link=yes&sso_link_from=Catalunya

Michael J. Hernandez. *Database Design for Mere Mortals™: A Hands-On Guide to Relational Database Design*, Disponible en: https://learning.oreilly.com/library/view/database-design-for/0201752840/?sso_link=yes&sso_link_from=Catalunya

Rod Stephens. *Beginning software engineering*. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouocsp-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1895174>

Teorey, T.J. Febrero 2011. *Database Modeling & Design, Logical Design*. Ed. Morgan Kaufmann. https://learning.oreilly.com/library/view/database-modeling-and/9780123820204/?sso_link=yes&sso_link_from=Catalunya

Capacho Portilla, José Rafael y Nieto Bernal, Wilson. 2017. *Diseño de bases de datos*. <https://elibro-net.eu1.proxy.openathens.net/es/lc/uoc/titulos/70030>

6. Anexos

Los archivos descritos en el apartado entregables (2.5), *scripts* que ejecutan la base de datos.