

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE
MADRID**

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA
DE GESTIÓN**

PROYECTO FIN DE CARRERA



**Diseño base de datos para gestión de
catalogo de especies amenazadas**

AUTOR: RODRIGO SORIA ROMERO

TUTOR: M. DOLORES CUADRA FERNÁNDEZ

Abril, 2010

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque gracias a su apoyo y su confianza he podido finalizar esta etapa de mi vida.

A mi hermano, porque gracias a él y a sus consejos comencé con esta aventura universitaria.

A mis magníficos compañeros, sino fuese por el gran equipo que hemos hecho estos años ahora no estaría escribiendo esto.

A Dolores, por toda la ayuda que me ha brindado y sobre todo por su paciencia ya que no ha sido un camino fácil.

A Beatriz, de la empresa Consultores en Biología de la Conservación, por implicarse tanto en este proyecto y por toda su inestimable ayuda.

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. Introducción	Págs. 11-13
1.1. Visión general	Pág. 11
1.2. Motivación.....	Pág. 12
1.3. Objetivos.....	Pág. 13
2. Gestión y planificación del proyecto	Págs. 14-22
2.1. Estudios previos a la implementación.....	Pág. 14
2.2. Planificación del proyecto	Pág. 15
2.3. Seguimiento del proyecto	Pág. 16
3. Sistema Gestor de Bases de Datos utilizado	Págs. 23-25
3.1. Descripción del Sistema Gestor de Bases de Datos	Pág. 23
3.2. Proceso de instalación del software	Pág. 25
4. Descripción de la base de datos	Págs. 26-77
4.1. Análisis de la aplicación.....	Págs. 26-39
4.1.1. Requisitos del cliente.....	Pág. 26
4.2. Diseño de la base de datos.....	Págs. 39-60
4.2.1. Homogeneización de los datos.....	Pág. 39
4.2.2. Modelo relacional.....	Pág. 42
4.2.3. Supuestos semánticos adicionales	Pág. 47
4.3. Implementación de la base de datos	Pág. 49
4.4. Proceso de carga de la base de datos	Pág. 50
4.5. Consultas para su uso con la interfaz	Pág. 54

5. Resultados obtenidos	Págs. 57
6. Valoración final.....	Págs. 58-60
6.1. Conclusiones.....	Pág. 58
6.2. Posibles líneas futuras.....	Pág. 60
7. Bibliografía.....	Págs. 61-62
7.1. Bibliografía consultada.....	Pág. 61
7.2. Referencias Web	Pág. 62
8. Anexos	Págs. 63-70
8.1. Informe Preliminar PFC	Pág. 63
8.2. Instalación BBDD	Pág. 67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Diagrama de Gantt	16
Ilustración 2 - Diagrama de Gantt reuniones tutora.....	17
Ilustración 3 - Diagrama de Gantt reuniones con el cliente	18
Ilustración 4 - Requisitos mínimos SQL Server 2008.....	25
Ilustración 5 - Ficha Recogida Datos	28
Ilustración 6 - Tabla Recogida Datos	29
Ilustración 7 - Tabla Recogida Datos	29
Ilustración 8 - Tabla Recogida Datos	30
Ilustración 9 - Tabla Recogida Datos	31
Ilustración 10 - Tabla Recogida Datos	32
Ilustración 11 - Ficha Recogida Datos	33
Ilustración 12 - Tabla Recogida Datos	34
Ilustración 13 - Tabla Recogida Dato.....	35
Ilustración 14 - Tabla Recogida Datos	36
Ilustración 15 - Tabla Recogida Datos	37
Ilustración 16 - Tabla Recogida Datos	38
Ilustración 17 - Informe BBDD Confederaciones	41
Ilustración 18 - Esquema Relacional BBDD Global.....	44
Ilustración 19 - Diagrama Relacional Confederaciones	45
Ilustración 20 - Formateo Inserción	51
Ilustración 21 - Exportación a Excel	52

ÍNDICE DE FICHEROS

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
dbo.Atlas.Table	Script creación tabla Atlas
dbo.Cuadriculas.Table	Script creación tabla Cuadriculas
dbo.dbo_BIO_Aux_PMSUP_TEST.Table	Script creación tabla BIO_Aux_PMSUP_TEST
dbo.dbo_BIO_PRI_ANPMSUP.Table	Script creación tabla BIO_PRI_ANPMSUP
dbo.dbo_BIO_PRI_CAPAS_2008.Table	Script creación tabla BIO_PRI_CAPAS_2008
dbo.dbo_BIO_PRI_CAPAS_PMSUP.Table	Script creación tabla BIO_PRI_CAPAS_PMSUP
dbo.dbo_BIO_PRI_CATEG.Table	Script creación tabla BIO_PRI_CATEG
dbo.dbo_BIO_PRI_DEANSP.Table	Script creación tabla BIO_PRI_DEANSP
dbo.dbo_BIO_PRI_DEM.Table	Script creación tabla BIO_PRI_DEM
dbo.dbo_BIO_PRI_ESTACIONES_SPF.Table	Script creación tabla BIO_PRI_ESTACIONES_SPF
dbo.dbo_BIO_PRI_ESTACIONES_SPF_PMSUP.Table	Script creación tabla BIO_PRI_ESTACIONES_SPF_PMSUP
dbo.dbo_BIO_PRI_IHF.Table	Script creación tabla BIO_PRI_IHF
dbo.dbo_BIO_PRI_LABORATORIOS.Table	Script creación tabla BIO_PRI_LABORATORIOS
dbo.dbo_BIO_PRI_METMUESTREO.Table	Script creación tabla BIO_PRI_METMUESTREO
dbo.dbo_BIO_PRI_MSPF.Table	Script creación tabla BIO_PRI_MSPF
dbo.dbo_BIO_PRI_PARAMETROS.Table	Script creación tabla BIO_PRI_PARAMETROS

ÍNDICE DE FICHEROS

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
dbo.dbo_BIO_PRI_PARAMETROS_BIO_TOTALES.Table	Script creación tabla BIO_PRI_PARAMETROS_BIO_TOTALES
dbo.dbo_BIO_PRI_PECES.Table	Script creación tabla BIO_PRI_PECES
dbo.dbo_BIO_PRI_PMSUP.Table	Script creación tabla BIO_PRI_PMSUP
dbo.dbo_BIO_PRI_QBR.Table	Script creación tabla BIO_PRI_QBR
dbo.dbo_BIO_PRI_SISTEMATICA.Table	Script creación tabla BIO_PRI_SISTEMATICA
dbo.dbo_BIO_PRI_TIOPARAM.Table	Script creación tabla BIO_PRI_TIOPARAM
dbo.dbo_PARAMETROS_FQ.Table	Script creación tabla PARAMETROS_FQ
dbo.Equivalencias.Table	Script creación tabla .Equivalencias
dbo.Estacion_Muestreo.Table	Script creación tabla Estacion_Muestreo
dbo.Parametros.Table	Script creación tabla Parametros
dbo.Peces.Table	Script creación tabla .Peces
dbo.Pesca.Table	Script creación tabla Pesca
dbo.Taxonomia.Table	Script creación tabla Taxonomía
entrada_Cuenca	Consulta por cuenca
entrada_Especie	Consulta por especie
entrada_Provincia	Consulta por provincia
entrada_Rio	Consulta por rio
filtrado_puntos_muestreo	Consulta por punto de muestreo
total_puntos_muestreo	Listado puntos de muestreo

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **BBDD:** Base de datos
- **PFC:** Proyecto final de carrera
- **SGBD:** Sistema gestor de bases de datos
- **HTML:** siglas de **HyperText Markup Language** (*Lenguaje de Mercado de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.
- **JSP: JavaServer Pages (JSP)** es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.
- **JAVA: Java** es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.
- **APACHE TOMCAT:** (también llamado **Jakarta Tomcat** o **Apache Tomcat**) funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages (JSP) de Sun Microsystems.
- **DDL:** Un **lenguaje de definición de datos** (**Data Definition Language**, DDL por sus siglas en inglés) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos.

- **DML: Un Lenguaje de Manipulación de Datos (Data Manipulation Language, DML)** es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado.
- **SQL:** Los orígenes del SQL están ligados a los de las bases de datos relacionales. En [1970](#) E. F. Codd propone el modelo relacional y asociado a éste un sublenguaje de acceso a los datos basado en el cálculo de predicados. Basándose en estas ideas, los laboratorios de IBM definen el lenguaje SEQUEL (Structured English Query Language) que más tarde sería ampliamente implementado por el SGBD (Sistemas Gestores de Bases de Datos) experimental System R, desarrollado en 1977 también por IBM. Sin embargo, fue Oracle quien lo introdujo por primera vez en 1979 en un programa comercial.

El SQL es un lenguaje de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales permitiendo gran variedad de operaciones en éstos últimos.

Es un lenguaje declarativo de "alto nivel" o "de no procedimiento", que gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros, y no a registros individuales, permite una alta productividad en codificación y la orientación a objetos. De esta forma una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que se utilizarían en un lenguaje de bajo nivel orientado a registros.

PRÓLOGO

El trabajo sobre el que trata este documento, forma parte de un proyecto más grande, constituido por un entorno completo de gestión del catálogo de especies amenazadas.

Este documento se centra en la parte del diseño y construcción de la base de datos necesaria para poder gestionar los datos que manejará la aplicación.

En el primer capítulo se introduce el proyecto desarrollado exponiendo las líneas generales de éste, las motivaciones que han llevado a realizarlo y los objetivos que persigue.

El segundo capítulo trata todos los aspectos referentes a la planificación, gestión del proyecto así como información referente al sistema gestor de bases de datos adoptado. Contiene fases como los estudios preliminares, gestión de plazos, seguimiento, etc.

El capítulo tercero describe todo lo referente acerca de la base de datos desarrollada, la cual es el objeto de este documento.

En el cuarto capítulo se ofrece una explicación de los resultados obtenidos al final de la implementación. Trata sobre el funcionamiento de la aplicación una vez desarrollada en su totalidad y de la conformidad con los requisitos iniciales propuestos por el cliente.

En el capítulo seis podemos encontrar las conclusiones obtenidas de la realización del trabajo así como un apartado acerca de las posibles líneas futuras del proyecto.

La bibliografía y las referencias Web consultadas junto con los anexos, se suman al resto de secciones mencionadas, para conformar este documento.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Visión General

La idea para este proyecto de fin de carrera surge de la necesidad de una empresa, en concreto esa necesidad es la creación de una aplicación muy específica.

Dicha aplicación se trata de un entorno completo de gestión dedicado al tratamiento y organización de un catálogo de especies de peces amenazados a nivel nacional.

Este proyecto se divide en dos fragmentos claramente diferenciados, uno es la parte de la interfaz de usuario de la aplicación y el otro es la parte dedicada a la gestión, integración y mantenimiento de los datos.

En este documento se tratara a fondo la parte dedicada al tratamiento de los datos ya que es la parte de la que trata este proyecto de final de carrera, aunque se realizaran constantes menciones a la otra parte del PFC.

En este proyecto podemos diferenciar claramente varias etapas. Primeramente se desarrolla la parte dedicada al diseño de la base de datos, esta parte cuenta con varias peculiaridades ya que en realidad se trata de integrar varias bases de datos previamente existentes en una nueva y global.

Para el diseño de la Base de Datos (en adelante BBDD), se tuvieron que tener en cuenta metodologías específicas para la integración de BBDD heterogéneas.

Se intento buscar la manera más idónea de integrar los datos ya que se trataba de BBDD bastante pesadas, por lo que se tuvo que estudiar a fondo que campos se podían fusionar, de cuales se podía prescindir, los tipos de datos a utilizar, etc.

En una segunda etapa se pasa a diseñar la BBDD propiamente dicha, así como a la importación de todos los datos previamente existentes.

En una tercera fase se perfilan todas las consultas que podrían ser necesarias para el completo funcionamiento de la aplicación.

Por último en la fase final se realizan todas las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la BBDD.

En los diferentes apartados del documento, se tratan a fondo cada una de estas etapas.

1.2 Motivación

La realización de cualquier proyecto, se trate de informática o de cualquier otro campo siempre está motivado por una necesidad del cliente. El cliente puede ser una persona física, una empresa, una institución, etc. En este caso se trata de solventar la necesidad de una entidad como es el Ministerio de Medio Ambiente, el cual encarga a la empresa *Consultores en Biología de la Conservación* la confección de un nuevo catálogo de especies de los ríos Españoles.

Llegados a este punto se plantea mi propia necesidad de elegir y desarrollar unos de los PFC que oferta la Universidad.

Uno de los principales atractivos que para mí alberga este proyecto es que se trate de un software que va a ser utilizado y que va a dar soporte a un gran número de personas e instituciones para que puedan realizar todas sus consultas sobre la fauna de los ríos españoles.

Otro motivo importante por el cual me decido por este PFC es que a lo largo de la carrera una de las áreas que más interés me ha suscitado han sido las bases de datos, con lo cual era perfecto para mí. Ya que con la consecución de este proyecto sería capaz de realizar una aproximación a cómo va a ser mi trabajo fuera de la universidad.

En conclusión creo que este reto cumplía con todas mis expectativas sobre lo que debería ser un PFC, además de darme la gran oportunidad de poder tratar con un cliente real con necesidades reales, lo cual me estimulo bastante ya que se supone eso debería ser mi futura relación con el mundo laboral.

1.3 Objetivos

Para poder cumplir con las expectativas del proyecto es necesario definir unas líneas de actuación así como unas metas a cumplir.

Dichas metas deben establecerse en un orden de prioridad concreto y su cumplimiento nos llevara a la correcta finalización y a la satisfacción del cliente.

La sola existencia de unas metas implica la consecución de unos objetivos que surgen de los requisitos del cliente, se pasan a exponer dichos objetivos:

- Obtener una BBDD, que consiga integrar de una manera eficiente todos los datos existentes así como los nuevos datos sobre la fauna de los ríos españoles.
- Intentar reducir al máximo las informaciones redundantes procedentes de las distintas BBDD ya existentes y seleccionar cuidadosamente que parte de la información es válida.
- Intentar concentrar al máximo la información contenida en cada tabla ya que va a ser una BBDD con un volumen muy alto de información.
- Intentar diseñar la BBDD siempre con vistas a que va a ser utilizada como base para un futuro entorno de gestión.

Durante la consecución de estos objetivos se plantean otros, pero de carácter más personal para el desarrollador que son:

- Ser capaz de satisfacer todas las necesidades del cliente.
- Conseguir desarrollar una herramienta que sea capaz de ser utilizada durante mucho tiempo sin que apenas deban realizársele actualizaciones.
- Ser capaz de identificar y asimilar todos los aspectos que surgen de la relación desarrollador cliente, los cuales serán los mismos que nos encontraremos a la hora de trabajar ya fuera de la universidad.
- Para mi uno de los más importantes, saber extrapolar los conocimientos eminentemente teóricos adquiridos en la universidad al mundo real.

2. GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Estudios previos a la implementación

Todo proyecto que se quiera llevar a cabo necesita de una planificación previa de muchos aspectos ya no tanto técnicos sino más bien de recursos, plazos, requisitos, etc.

En un proyecto de esta índole es especialmente necesario realizar una buena planificación ya que si no nos podemos encontrar con problemas que o bien retrasen la finalización del proyecto o den al traste con él.

Para mí esta ha sido una de las partes más importantes de todo el desarrollo, ya que se me planteaba el reto de conseguir unificar en única BBDD global, los esquemas relaciones ya existentes como las nuevas especificaciones requeridas por el cliente.

El mayor problema surge de la gran heterogeneidad de los datos ya que cada BBDD proviene de un organismo distinto y no han sido desarrolladas siguiendo ningún estándar.

A todo esto se une la gran carga de datos que va a soportar la futura BBDD.

Otro aspecto fundamental que definitivo para la elección del sistema gestor de bases de datos, es que se debe desarrollar sobre una plataforma de datos moderna, que acepte muchos y variados tipos de datos, y que ofrezca una relación de rendimiento adecuada sin implicar un gran consumo de recursos. Además debe ofrecer la posibilidad de una fácil comunicación con la parte de la interfaz que será desarrollada más tarde.

Por todos estos factores se decide optar por la herramienta *Microsoft SQL Server 2008 Express Edition*.

La elección se basa en que cumple con todos los requerimientos anteriores además otro aspecto que favorece que sea el elegido es que es SGBD muy extendido en el mundo comercial y que además para mí era nuevo ya que en la universidad no lo había usado.

2.2 Planificación del Proyecto

Un gran hándicap de este proyecto fue la comunicación entre el desarrollador y el cliente, ya que la empresa está dedicada únicamente al área de la consultoría medioambiental.

Este hecho se vio reflejado durante las distintas reuniones ya que el cliente tenía más o menos claro lo que necesitaba pero desconocía totalmente el trasfondo tecnológico lo que dificultaba el llegar a un consenso sobre cómo debía ser la aplicación. Por este motivo y por qué se preveían numerosos cambios en la aplicación durante su desarrollo se optó por la elección de un modelo de ciclo de vida en espiral.

Este modelo consta de una serie de ciclos, que representan un conjunto de actividades y los cuales no comienzan si no ha finalizado el predecesor. Al comenzar cada ciclo se identifican los objetivos, las restricciones y los riesgos del mismo para así marcar el final de ciclo con claridad.

El modelo en espiral además cuenta con la ventaja de que está diseñado para reducir riesgos, el único problema que plantea es que un modelo costoso en cuanto a tiempo ya que suele ser más lento, pero esto en realidad tampoco planteaba un gran inconveniente ya que se disponía de bastante tiempo para realizar el proyecto.

Para la planificación nos valdremos del diagrama de Gantt, una herramienta cuyo principal objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para las tareas a realizar en el desarrollo del proyecto. En el diagrama se observan el origen y el final de las actividades realizadas así como su duración. Es útil para representar la relación entre tiempo y carga de trabajo.

A continuación se expondrán los distintos diagramas que contienen la planificación total del proyecto, las reuniones llevadas a cabo con el cliente, así como las desviaciones del calendario que han sido bastante frecuentes debido al continuo cambio de los requisitos.

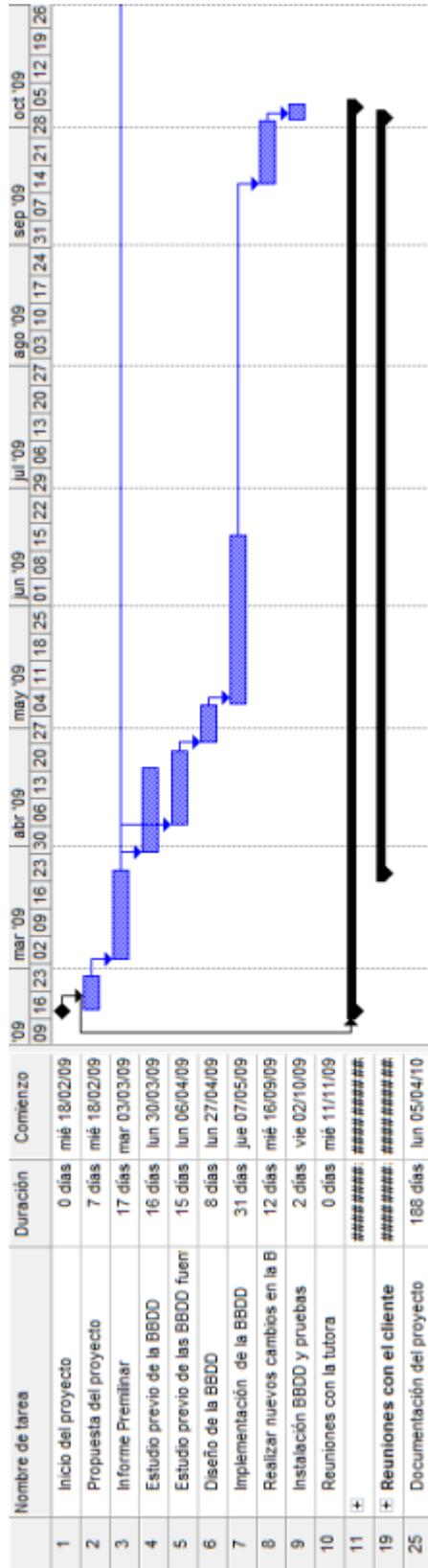


Ilustración 1 - Diagrama de Gantt

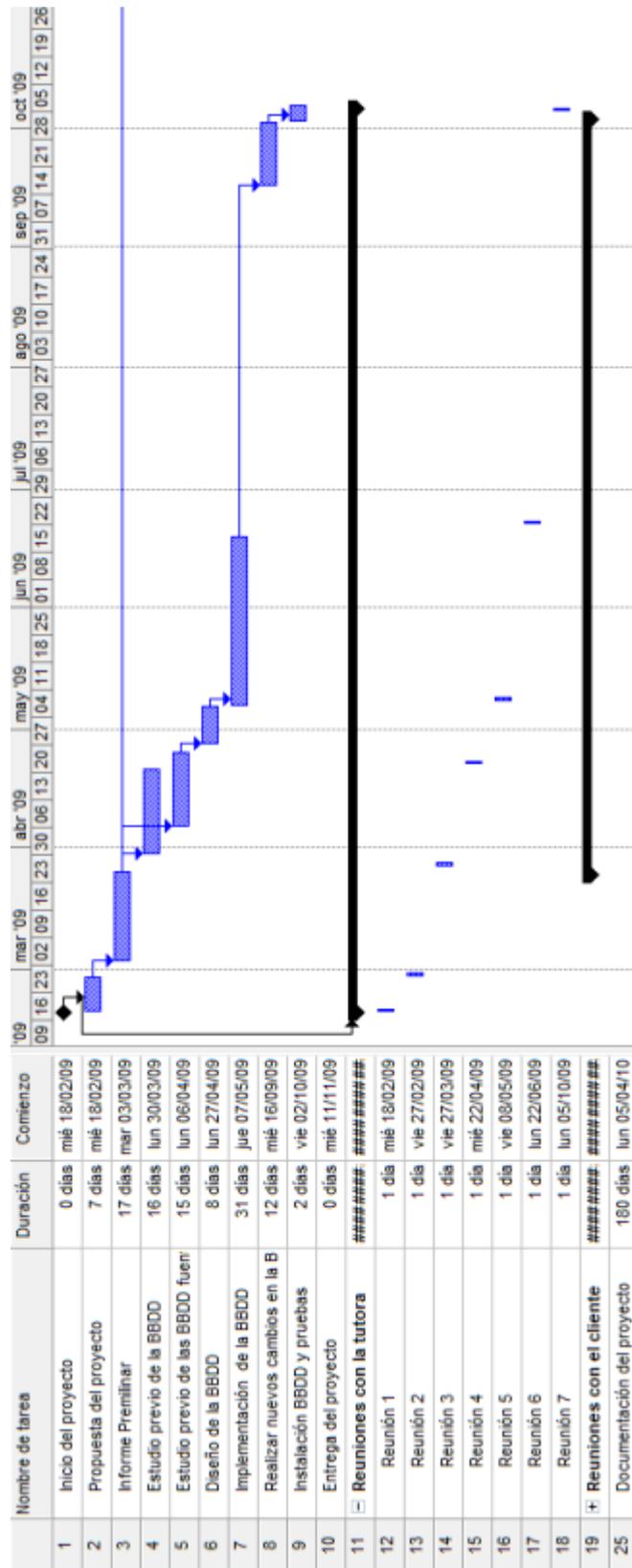


Ilustración 2 - Diagrama de Gantt reuniones tutora

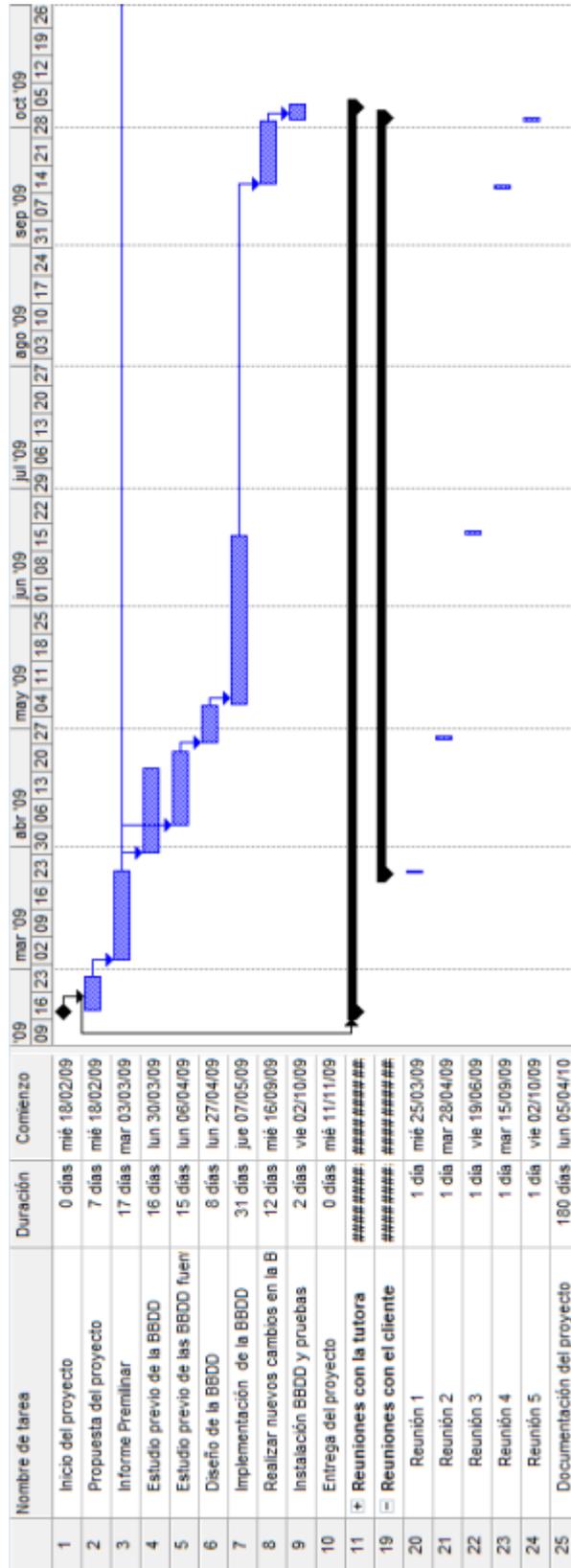


Ilustración 3 - Diagrama de Gantt reuniones con el cliente

2.3 Seguimiento del Proyecto

La etapa de seguimiento de un proyecto consiste en realizar un control constante de la marcha del proyecto. Para ello se llevan a cabo reuniones con el cliente y en este caso con la tutora para comprobar la buena marcha del proyecto y también muchas veces para aclarar ciertos aspectos o llegar a un acuerdo sobre la manera de desarrollar alguno de los módulos.

Como ya se ha indicado en anteriores secciones, este es un proyecto real llevado a cabo para una empresa. Cabe destacar que en el proyecto que nos ocupa, como en todos los proyectos de este tipo, el seguimiento es una parte muy importante del mismo; permite la optimización de costes, así como afinar y ajustar nuestro trabajo a los requisitos del cliente. Se ha mantenido un contacto continuo con el cliente por medio de correo electrónico y llamadas telefónicas para resolver dudas sobre el diseño, o pequeños detalles de la presentación. Este tipo de conversaciones han servido, además de para todo lo anterior, para ir informando al cliente de los avances.

Los encuentros mantenidos con los responsables de la empresa tienen principalmente tres finalidades: afinar detalles de la presentación, aclarar conceptos de cara al diseño de la base de datos y explicar el funcionamiento del software que deberán utilizar para el uso de la aplicación. Con estas reuniones el cliente visualiza la aplicación según avanza su desarrollo.

Este tipo de reuniones son muy buenas en un proyecto de estas características ya que para un cliente sin conocimientos previos sobre el proceso de desarrollo software, es bueno que pueda ir viendo los progresos de la aplicación bien en informes preliminares o bien funcionando ya en un ordenador.

La persona dentro de la empresa con la que se ha efectuado el contacto ha sido; Beatriz Prieto, persona encargada de todo lo concerniente a nuestro cometido. Beatriz ha sido quien ha guiado todo el desarrollo de la aplicación y quien ha dictado los cambios pertinentes en función de sus necesidades.

Una de las complicaciones de la realización de este trabajo ha sido precisamente este seguimiento continuo. Este aspecto ha sido el causante de los continuos retrasos en los plazos que se establecieron primeramente. A esto hay que sumar las dificultades que existieron en la comunicación con el cliente, debido principalmente a su desconocimiento del proceso de desarrollo software. Pero cabe decir que Beatriz realizó un gran esfuerzo por comprender nuestra situación.

En este apartado se enumeraran todas las reuniones de las que ha constado el seguimiento del proyecto. Por eso se ha decidido dividir el apartado en dos secciones claramente diferenciadas ya que los contenidos de las reuniones también han sido sustancialmente diferentes.

Por un lado tenemos las reuniones con la tutora y por otro lado las reuniones con el cliente.

Reuniones con la tutora:

- **18/02/2009:** Primera reunión con Dolores Cuadra, tutora de este proyecto, para conocer los detalles sobre el proyecto y valoración del mismo.

- **27/02/2009:** En esta reunión ya se tratan aspectos más concretos sobre el proyecto. Uno de los temas que se plantean se trata de las herramientas software a utilizar para llevar a cabo la implementación de la BBDD. Se opta por utilizar SQL Server 2008 para la realización de la base de datos, y se realiza un informe preliminar sobre las ventajas de usar dicha herramienta así como los requisitos necesarios para su utilización. Además se trata el aspecto de la homogeneización de los datos y la importación de los mismos, ya que provienen de fuentes totalmente diferentes, quedando como tarea pendiente la investigación acerca de este punto. Para la creación de los formularios de la aplicación en un principio se pensó en utilizar el lenguaje .NET. ***Todo esto se detalla en el Anexo 1 (Informe Preliminar PFC).***

- **27/03/2009:** En esta reunión se decide la entrada en el proyecto de Felipe Sordo dada la gran complejidad del mismo, sobre todo en los aspectos relacionados con la base de datos ya que sería demasiado trabajo para una sola persona el diseñar e implementar la base de datos además de la interfaz de la aplicación, con lo que la parte de la interfaz de la aplicación queda asignada a Felipe Sordo. Al tener como ejemplo una ficha de recogida de datos de peces y además se parte de bases de datos ya creadas decidimos en conveniencia con Dolores Cuadra, que es innecesario realizar el modelo Entidad-Relación, ya que disponemos de toda la información necesaria, por lo que se pasa directamente al diseño relacional.

- **22/04/2009:** Reunión con Dolores Cuadra para aprobar el diseño relacional. Realizamos un par de correcciones y tratamos el tema del diseño de la interfaz.

Decidimos cambiar de herramienta, optando por Java, ya que lo vemos como la opción más óptima para conectar con la base de datos, y el conocimiento de este lenguaje sería muy provechoso para nuestro futuro. Queda pendiente investigar más sobre las herramientas para interactuar con la base de datos y la interfaz.

Después de esta reunión comenzamos a desarrollar la base de datos. Nos encontramos con bastantes problemas, debido al gran volumen de información y nuestro desconocimiento del tipo de datos de la mayoría de los campos.

También investigamos las posibles herramientas que utilizaremos para la conexión de nuestra aplicación a nivel de servidor. Elegimos la combinación de HTML, JSP y Java para el desarrollo, y el Apache Tomcat como servidor de aplicaciones.
- **08/05/2009:** En ella recibimos su aprobación para las herramientas elegidas. Explicamos la situación del proyecto y quedamos para vernos después de exámenes.

A partir de esta reunión aparcamos durante un tiempo el proyecto para afrontar nuestros exámenes.
- **22/06/2009:** Tras estudiar todas las opciones disponibles, elegimos la librería Ext JS (<http://www.extjs.com>), para el desarrollo de los scripts de la página web. Dicha librería se encargará de las partes que están en contacto con el usuario, tales como los formularios de inserción de datos y consultas. La elegimos principalmente debido a su vistosidad, y a la existencia de manuales que nos permitieran empezar con ella.
- **05/10/2009:** En esta reunión se le comunica a la tutora que la base de datos ha sido instalada y que se cuenta con la aprobación del cliente, por lo que se decide pasar a documentar el proyecto.

Reuniones con el cliente:

- **25/03/2009:** Debido a nuestro desconocimiento de la mayoría de los conceptos utilizados, concertamos una cita con Beatriz Prieto, responsable del proyecto por parte de la empresa. En esta primera reunión con el cliente aclaramos todos los aspectos relacionados con las diferentes fuentes de información que formarán la base de datos. Durante esta reunión decidimos que, tanto el atlas, como la base de datos de confederaciones hidrográficas serán tan solo tablas de la base de datos principal, y se usarán a la hora de mostrar consultas. Recibimos por parte del cliente la ficha de ejemplo de recogida de datos. En ella podemos ver los datos que obtienen ellos en sus pescas, que formarán el núcleo central de la base de datos. A lo largo de esta semana continuaremos recibiendo información por parte de Beatriz, en la que nos detallará la taxonomía, equivalencias entre bases de datos y ejemplos de fichas con datos recogidos.
- **28/04/2009:** En esta reunión con el cliente, se le muestra cómo va a ser la estructura de los datos que va a conformar la BBDD. Se le exponen los datos para que los valore y nos indique cualquier cosa que eche en falta o cualquier otra duda. La reunión finaliza con la validación por parte del cliente por lo que seguimos adelante con la siguiente fase del proyecto.
- **19/06/2009:** Nos volvemos a reunir con el cliente para resolver dudas surgidas durante las últimas semanas de desarrollo, así como para mostrar una interfaz preliminar.
- **15/09/2009:** Nos volvemos a reunir y mostramos al cliente el prototipo de la base de datos casi ultimada. Observando el prototipo con el cliente, se descubren nuevas tareas a implementar, pero se valida el diseño. También se establecen plazos para la instalación de la base de datos y su puesta en funcionamiento.
- **02/10/2009:** Se realiza la instalación de la base de datos y se le facilita al personal de la empresa toda la información necesaria para que puedan manejarla. Después de las pruebas llevadas a cabo en la empresa se decide que esa será la versión definitiva de la BBDD.

3. SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS

3.1 Descripción del Sistema Gestor de Bases de Datos

Microsoft SQL Server 2008 es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL.

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL, Interbase, Firebird o MySQL.

Microsoft SQL Server se encuentra en los primeros lugares en cuanto a SGBD se trata, debido a que muchas empresas optaron por la utilización de un producto creado por una empresa puntera como Microsoft y que con el paso del tiempo han seguido confiando en este software que cada vez se intenta aproximar mas al usuario y reduciendo sustancialmente la dificultad de las tareas que conlleva la gestión de una base de datos.

A continuación se exponen algunas de sus principales características:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en sus versiones 2005 y 2008 pasa a ser el SQL Express Edition, que se distribuye en forma gratuita. Este es uno de los aspectos importantes que propicio la decisión de usar este SGBD y no otro.

Sql Server en su última versión 2008, contiene mayor seguridad, integración con PowerShell, remueve La consola configuración del área expuesta (consola para configurar seguridad), tiene correctores de sintaxis del lenguaje Transact-SQL.

Así mismo incluye nuevos tipos de datos y funciones que fueron de gran utilidad para este proyecto.

T-SQL (Transact-SQL) es el principal medio de programación y administración de SQL Server. Expone las palabras clave para las operaciones que pueden realizarse en SQL Server, incluyendo creación y modificación de esquemas de la base de datos, introducir y editar datos en la base de datos, así como supervisión y gestión del propio servidor. Las aplicaciones cliente, ya sea que consuman datos o administren el servidor, aprovechan la funcionalidad de SQL Server mediante el envío de consultas de T-SQL y declaraciones que son procesadas por el servidor y los resultados (o errores) regresan a la aplicación cliente. SQL Server permite que sean administrados mediante T-SQL. Para esto, expone tablas de sólo lectura con estadísticas del servidor. La funcionalidad para la administración se expone a través de procedimientos almacenados definidos por el sistema que se pueden invocar desde las consultas de T-SQL para realizar la operación de administración.

3.2 Instalación y requisitos mínimos

El proceso de instalación de esta versión de SQL Server 2008 es muy sencillo ya que se asemeja mucho a cualquier otra instalación de productos de la empresa Microsoft.

Una vez instalado el motor de BBDD, solo nos falta instalar la herramienta gráfica para la gestión en este caso será SQL Server 2008 Management Studio.

A continuación se exponen los requisitos mínimos para la instalación de dicho software.

La instalación de la BBDD en el ordenador del cliente se detalla en el Anexo 2 de este documento.

Componente	Requisito
Marco de trabajo2	El programa de instalación de SQL Server instala los siguientes componentes de software requeridos por el producto: <ul style="list-style-type: none"> • .NET Framework 3.5 SP11 • SQL Server Native Client • Archivos auxiliares de instalación de SQL Server
Software2	El programa de instalación de SQL Server requiere Microsoft Windows Installer 4.5 o una versión posterior Una vez instalados los componentes requeridos, el programa de instalación de SQL Server comprobará que el equipo en el que se ha instalado SQL Server 2008 también cumple los demás requisitos para su correcta instalación. Para obtener más información, vea Comprobar los parámetros del Comprobador de configuración del sistema [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143753.aspx] .
Software de red	Los requisitos de software de red para las versiones de 64 bits de SQL Server 2008 son los mismos que para las versiones de 32 bits. Los sistemas operativos compatibles tienen el software de red integrado. Las instancias predeterminadas y con nombre independientes admiten los siguientes protocolos de red: <ul style="list-style-type: none"> • Memoria compartida • Canalizaciones con nombre • TCP/IP • VIA <p>Nota La memoria compartida y VIA no se admiten en clústeres de conmutación por error.</p>
Virtualización	SQL Server 2008 es compatible con entornos de máquina virtual que se ejecutan en la función Hyper-V de las ediciones Standard, Enterprise y Data Center de Windows Server 2008. La máquina virtual debe ejecutarse en un sistema operativo compatible con la edición de SQL Server 2008 concreta que se cita más adelante en este tema. Además de los recursos requeridos por la partición primaria, a cada máquina virtual (partición secundaria) se debe proporcionar suficientes recursos de procesador, memoria y recursos de disco para su instancia de SQL Server 2008. Los requisitos se enumeran más adelante en este tema.3 Dentro de la función Hyper-V de Windows Server 2008, se puede asignar un máximo de cuatro procesadores virtuales a máquinas virtuales que ejecuten las ediciones de 32 o 64 bits de Windows Server 2008. Se pueden asignar como máximo 2 procesadores virtuales a equipos virtuales que ejecuten ediciones de 32 bits de Windows Server 2003. Para equipos virtuales que alojan otros sistemas operativos, se puede asignar como máximo un procesador virtual a equipos virtuales.
Software de Internet	Para todas las instalaciones de SQL Server 2008 se requiere Microsoft Internet Explorer 6 SP 1 o una versión posterior. Se requiere Internet Explorer 6 Service Pack 1 o una versión posterior para Microsoft Management Console (MMC), SQL Server Management Studio, Business Intelligence Development Studio, el componente Diseñador de informes de Reporting Services y la Ayuda HTML.
Disco duro	Las necesidades de espacio en disco variarán con los componentes de SQL Server 2008 que instale. Para obtener más información, vea Requisitos de espacio en disco duro , más adelante en este tema.
Unidad	Para la instalación desde disco se necesita una unidad de CD o DVD.
Pantalla	Las herramientas gráficas de SQL Server 2008 requieren VGA o una resolución mayor: resolución mínima de 1.024 x 768 píxeles.
Otros dispositivos	Dispositivo señalador: se necesita un mouse Microsoft o dispositivo señalador compatible.

Ilustración 4 - Requisitos mínimos SQL Server 2008

4. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS.

4.1 Análisis de la aplicación

4.1.1 Requisitos del cliente

La verdad es que se podría decir que esta ha sido una de las partes más complicadas de todo el proyecto, debido a lo atípico de la tarea a realizar.

La mayor complicación vino impuesta por la imposibilidad de poder realizar toda la BBDD desde cero ya que debía basarse en dos BBDD ya existentes, “Banco de datos de peces continentales de España” perteneciente al Ministerio de Medio Ambiente y otra “Banco de datos de las confederaciones hidrográficas Españolas”, además de tener que combinar las dos anteriores con la ficha de recogida de datos proporcionada por el cliente.

Otro aspecto importante es que el cliente necesitaba poder combinar los datos ya existentes en una nueva BBDD global, pero sin que se produjeran apenas pérdidas de información. El proceso de homogeneización de los datos existentes se detalla más adelante.

Además de este aspecto también influye que el cliente tampoco tenía muy claro como quería que fuese su BBDD, con lo que la técnica de recogida de requisitos no ha sido muy ortodoxa. Se ha basado claramente en la recogida de las exigencias más importantes para el cliente y a partir de ellas realizar la aplicación basándose en el criterio del analista, pero siempre contando con la aceptación del mismo por parte de la tutora y el cliente.

Para la extracción de requisitos se han empleado varias técnicas como las entrevistas con el cliente y el estudio de la documentación presentada por el mismo. De esta forma se cubren todos los aspectos y no se deja nada al azar, ya que las dudas que surgen de la revisión de la documentación se solventan mediante el contacto directo con el cliente.

A continuación se detallan los aspectos más importantes expresados por el cliente para la realización de la BBDD:

- Será prioritario que en la nueva BBDD global, coexistan todos los datos de las fuentes anteriormente mencionadas, junto con los nuevos datos aportados por la ficha de recogida.
- Se debe realizar un proceso de homogeneización de los datos existentes ya que tienen que poder ser relacionados, para obtener todos los datos a la hora de realizar una consulta.
- La nueva BBDD no debe ser muy exigente en cuanto a requisitos hardware ya que no se contara con un servidor dedicado.
- El diseño de la misma debe reflejar lo más posible el aspecto de la ficha de recogida de datos, siendo transparente para el cliente la relación con las BBDD ya existentes.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD por Nombre de la cuenca del río.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD por Nombre de la especie.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD por Nombre de la provincia.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD por Nombre del río.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD filtradas por punto de muestro.
- Se debe poder realizar consultas a la BBDD por el total de los puntos de muestro con todos sus datos correspondientes.

Para continuar con este punto se muestra a continuación el modelo de ficha de recogida de datos que el cliente proporcionó y la cual se ha seguido para estructurar la nueva BBDD, así como los esquemas relacionales de las BBDD ya existentes y que el cliente necesitaba integra en la nueva.

REVISIÓN DEL ATLAS DE LOS PECES CONTINENTALES ESPAÑOLES

Río:		Cuenca:	
Localidad:	Paraje:	Provincia:	
UTM:	Huso:	Código punto muestreo:	
Fecha:		Hora inicio:	Hora fin:
Climatología:		Tª aire:	Lluvia : (últ. semana)
Personal:		Descripción acceso:	
Equipo: Fijo / Portátil		Corriente: Alterna / Continua	Voltaje: Intensidad:
Uso de redes: Sí / No		Uso del suelo:	
Longitud (m):		Anchura río (m):	Muestreada(m):
Profundidad máxima (m):		Máximo nivel de crecida (m):	
Régimen fluvial: Permanente <input type="checkbox"/>		Estacional <input type="checkbox"/>	
% refugios estructurales:		% refugios en vegetación:	
Tipo de vegetación acuática: Fija emergente <input type="checkbox"/> Fija sumergida <input type="checkbox"/> Algas flotantes <input type="checkbox"/> Algas fijas <input type="checkbox"/>		Fija hojas flotantes <input type="checkbox"/> Flotante <input type="checkbox"/> Especies acuáticas dominantes: Especies de ribera dominantes:	

Ilustración 5 - Ficha Recogida Datos

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Abundancia	Ausente/no observada	Baja (< 10 indiv)	Común (>10 indiv)	Abundante (> 50 indiv)
Perifiton (algas microscópicas adheridas a piedras)				
Algas filamentosas				
Macrófitos (plantas vasculares acuáticas + musgos + helechos + algas macroscópicas)				
Macroinvertebrados				

OBSERVACIONES	
<p>1. Prof: Ancho: V media: V maxima:</p> <p>2. Prof: Ancho: V media: V maxima:</p>	<p>Otra fauna:</p> <p>Nutria</p> <p>Cangrejo americano</p> <p>Tritón</p> <p>Ranas</p> <p>Renacuajos</p> <p>Natrix</p> <p>Otros:</p>

Ilustración 6 - Tabla Recogida Datos

Pasada	ESPECIE	PECES					ESTADO SANITARIO
		NÚMERO					
		TOTAL	AD	JUV	♂	♀	
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							
1							
2							

Ilustración 7 - Tabla Recogida Datos

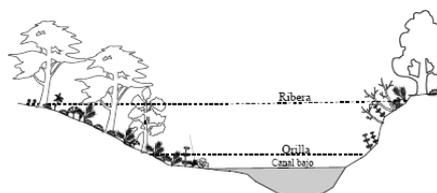
DATOS FISICO-QUÍMICOS	
Turbidez	Clara <input type="checkbox"/> Turbia <input type="checkbox"/>
Olor agua:	Piedras reverso negro:
MULTIPARAMÉTRICO AGUAS	MULTIPARAMETRICO M.AMBIENTE
pH	Amonio:
Conductividad ($\mu\text{S/s}$):	Fosfato:
Conductividad absoluta:	Nitrato:
Oxigeno disuelto (%):	Nitrito:
Oxigeno disuelto (mg/l):	
Salinidad:	
Redox:	
Resistividad:	
Solidos totales disueltos:	
Presion atmosférica:	
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$):	
Observaciones:	

Ilustración 8 - Tabla Recogida Datos

Calificación de la zona de ribera de los ecosistemas fluviales. Índice QBR

Esta calificación debe ser aplicada en toda la zona de ribera de los ríos (orilla y ribera propiamente dicha). Zonas inundadas periódicamente por las avenidas ordinarias y las máximas.

Los cálculos se realizarán sobre el área que presenta una potencialidad de soportar una masa vegetal en la ribera. No se contemplan las zonas con sustrato duro donde no puede enraizar una masa vegetal permanente.



Estación	
Fecha	

La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25

Grado de cubierta de la zona de ribera Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
25	> 80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera (las plantas anuales no se contabilizan)
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
+ 10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total
+ 5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%
- 5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%
-10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%

Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de ribera) Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
25	cobertura de árboles superior al 75 %
10	cobertura de árboles entre el 50 y 75 % o cobertura de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %
5	cobertura de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %
+ 10	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %
+ 5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %
+ 5	si los árboles tienen un sotobosque arbustivo
- 5	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %
- 5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad
- 10	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %

Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*) Puntuación entre 0 y 25

Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
25	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	> 1	> 2	> 3
10	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	1	2	3
5	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	-	1	1 - 2
0	sin árboles autóctonos			
+ 10	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial en más del 75% de la longitud del tramo			
+ 5	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial entre el 50 y 75% de la longitud del tramo			
+ 5	si las distintas especies se disponen en bandas paralelas al río			
+ 5	si el número de especies de arbustos es:	> 2	> 3	> 4
- 5	si hay estructuras construidas por el hombre			
- 5	si hay alguna sp. de árbol y/o arbusto alóctono** aislada			
- 10	si hay sp. de árboles y/o arbustos alóctonos** formando comunidades			
- 10	si hay vertidos de basuras			

Grado de naturalidad del canal fluvial Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
25	el canal del río no ha estado modificado
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río
0	río canalizado en la totalidad del tramo
- 10	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río
- 10	si existe alguna presa <o> U otra infraestructura transversal en el lecho del río

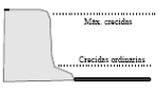
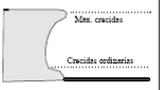
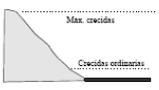
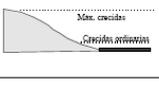
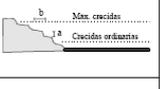
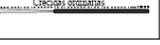
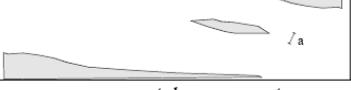
Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)

Ilustración 9 - Tabla Recogida Datos

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

*** Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (apartado 3, calidad de la cubierta)**

Sumar el tipo de desnivel de la derecha y la izquierda de la orilla, y sumar o restar según los otros dos apartados.

<i>Tipos de desnivel de la zona riparia</i>	<i>Puntuación</i>			
	Izquierda	Derecha		
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas			6	6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)			5	5
Pendiente entre el 45 y 75 °, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$			3	3
Pendiente entre el 20 y 45 °, escalonado o no. $\Sigma a < \Sigma b$			2	2
Pendiente < 20 °, ribera uniforme y llana.			1	1
Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río				
Anchura conjunta "a" > 5 m.			- 2	
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m.			- 1	
Porcentaje de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente				
	> 80 %		No se puede medir	
	60 - 80 %		+ 6	
	30 - 60 %		+ 4	
	20 - 30 %		+ 2	
Puntuación total				

Tipo geomorfológico según la puntuación

> 8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
< 5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

**** Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

Salix babylonica
Nicotiana sp.
Castanea sativa

Arundo donax
Robinia pseudo-acacia
Fruta

Ficus ap.
Ceratonia siliqua

Ailanthus altissima
Platanus x hispanica

- 1) El índice no es aplicable en las zonas más altas de las cuencas en las que no existe de forma natural vegetación arbórea.
- 2) En las zonas áridas y semiáridas y en las ramblas, se entiende que se contemplan los arbustos con porte arbóreo como los árboles que se consideran en esta hoja de campo.
(Para este último caso, ver la aplicación del índice realizado en Murcia y publicado en *Tecnología del Agua*)

Ilustración 10 - Tabla Recogida Datos

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Río:	Cuenca:			
Localidad:	UTM X:		UTM Y:	
# Estación:	Fecha:			
Proyecto:	Hora llegada:		Hora salida:	
Investigadores:				

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Complejidad del hábitat	Abundancia de hábitats-refugios (Más de la mitad de la superficie)	Hábitats adecuados para mantener poblaciones	Hábitats escasos, sustrato alterado o modificado frecuentemente	Falta de hábitats, sustrato inestable
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Grado de colmatación del sustrato	0-25 %. Hábitats asociados a oquedades entre piedras	25-50 %	50 -75 %	Más del 75 %
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Diversidad de mesohábitats	Zonas combinando corriente-profundidad (4 mesohábitats) Profundo >0.5 m Rápido <0.3 m	Sólo 3 mesohábitats presentes (Valorar menor si faltan las tablas rápidas)	Sólo 2 mesohábitats presentes (Valorar menor si faltan las tablas rápidas o lentas)	Sólo existe un mesohábitat (Profundo-lento)
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Tipos de pozos	Pozos de diversos tipos: Grandes y pequeños; Profundos y someros	Mayoría de pozos grandes profundos (muy pocos someros)	Pozos poco profundos más comunes que los profundos	Pozos pequeños someros o sin pozos
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Sedimentación	<20% del fondo afectado por deposición de sedimentos	Incremento de barras formadas por grava y arena, 20-50% del fondo afectado, ligera deposición de sedimentos en pozos	Moderada deposición de grava y arena en barras antiguas y nuevas, 50-80% del fondo afectado, depósitos de sedimentos, moderada deposición de sedimentos en pozos	Grandes depósitos de material fino, incremento en la formación de barras, >80% del fondo con cambios constantes, sin pozos debido a deposición de sedimentos
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Caudal	Nivel del agua hasta la base de los márgenes y no exposición del sustrato	Nivel del agua del >75% del canal o <25% del sustrato expuesto	Nivel del agua del 25-75% del canal y/o sustrato expuesto en las zonas de tablas	Nivel reducido de agua, presente mayoritariamente en pozos sin corriente
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Modificación del canal	Sin modificaciones, río en condiciones naturales	Canalización reducida (en puentes, etc.) o antigua	Canalización importante (40 a 80%) con terraplenes en	Márgenes con cemento o gaviones > 80% canalizado o

Ilustración 11 - Ficha Recogida Datos

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

		Dragado posible	ambos márgenes	alterado. Hábitats acuáticos alterados o eliminados
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Sinuosidad	Incremento de 3 a 4 veces de la longitud del río	Incremento de 2 a 3 veces	Incremento de la longitud de 1 a 2 veces	Trazado rectilíneo Canalización a gran escala
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Proporción de tablas y meandros	Presencia de tablas habitual, separación entre tablas menor de 7 veces la anchura del río (de 5 a 7)	Tablas poco frecuentes, ratio tablas-anchura entre 7 y 15	Tablas ocasionales, hábitats asociados a la estructura del fondo, ratio entre 15 y 25	Tablas someras y agua estancada, hábitats escasos, ratio mayor de 25
Valor estimado	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Estabilidad de los márgenes	Márgenes estables, sin erosión o mínima, sin posibles problemas futuros, <5% afectado	Moderadamente estable, pequeñas zonas erosionadas, 5-30% afectado	Moderadamente inestable, con zonas de erosión, 30-60% afectado, potencial elevado de erosión durante las riadas	Inestable, numerosas zonas de erosión, márgenes caídos, 60-100% de los márgenes con marcas de erosión
Valor Derecha	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
Valor Izquierda	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Vegetación de ribera	Más del 90% de los márgenes y la zona riparia con vegetación nativa	70-90% de los márgenes y la zona riparia con veg. nativa, falta de algún tipo de vegetación, cambios evidentes, presencia de más de la mitad de la vegetación potencial	50-70% de los márgenes y la zona riparia con veg. nativa, manchas sin o con veg. cortada, menos de la mitad de la veg. potencial	<50% de los márgenes y la zona riparia con veg. nativa, grandes manchas sin vegetación
Valor Derecha	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
Valor Izquierda	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Aspecto evaluado	Condición			
	Óptima	Subóptima	Marginal	Pobre
Anchura vegetación de ribera	Zona riparia >18 m, sin impactos de origen humano	Zona riparia 12-18 m, impactos de origen humano mínimos	Zona riparia 6-18 m, impactos de origen humano	Zona riparia <6 m, escasa o nula vegetación debido a actividad humana
Valor Derecha	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
Valor Izquierda	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Ilustración 12 - Tabla Recogida Datos

IHF: Índice de evaluación del Hábitat Fluvial para ríos mediterráneos

Consideraciones previas a contar en la aplicación del índice:

Pasos a seguir	Observaciones
<p>1 Selección del área de observación El tramo del río evaluado deberá tener una longitud suficiente (unos 100 m) para proporcionar al observador la información necesaria para cubrir los siete bloques de los que consta el índice.</p>	El índice será aplicado durante períodos en los que el caudal sea bajo, de manera que el sustrato y las características del canal puedan verse con facilidad. No evaluar el hábitat inmediatamente después de una crecida.
<p>2 Independencia de los bloques a analizar Los siete bloques en los que se basa el IHF son independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser superior a la que se indica al final de la hoja de campo.</p>	En cada bloque se valorará únicamente la presencia de cada uno de los parámetros indicados, no su ausencia.
<p>3 Puntuación final La puntuación final será el resultado de la suma de los siete bloques y por tanto nunca puede ser superior a 100.</p>	

Consideraciones útiles para llenar la hoja de campo:

Bloques	Consideraciones	Observaciones
1	<p>Inclusión de rápidos - sedimentación en charcas Inclusión: Se contabiliza el grado en que las partículas del sustrato están fijadas en el lecho del río. <u>Sedimentación</u>: Consiste en la deposición de material fino en zonas más lentificadas del río.</p>	La inclusión se mide aguas arriba y en la parte central de rápidos y zonas de piedras, donde no existe una deposición de sedimentos y la distribución de las partículas del sustrato se puede ver con más claridad.
2	<p>Frecuencia de rápidos Se hace una estimación promedio de la aparición de rápidos respecto a la presencia de zonas más tranquilas, midiendo la distancia promedio entre rápidos y dividiéndola por la anchura promedio del río en el tramo estudiado.</p>	En este apartado se pretende evaluar la heterogeneidad del curso del río. Los rápidos proporcionan hábitats de alta calidad y gran diversidad faunística. Como consecuencia, una mayor frecuencia de rápidos incrementará la diversidad de la comunidad de organismos acuáticos.
3	<p>Composición del sustrato Para llenar este apartado se hace una estimación visual aproximada de la composición mediana del sustrato, siguiendo las categorías de sustrato del RIVPACS (River InVertebrate Prediction And Classification System).</p>	El diámetro de partícula considerado en las categorías del RIVPACS es el siguiente: Bloques y piedras: > 64 mm. Cantos rodados y gravas: < 64 mm > 2 mm. Arena: 0,6 – 2 mm. Limo y arcilla: <0,6 mm.

Ilustración 13 - Tabla Recogida Dato

<p>4</p>	<p>Regímenes de velocidad/ profundidad Mide la capacidad que tiene el sistema para proporcionar y mantener un ambiente estable. La presencia de una mayor variedad de regímenes de velocidad y profundidad proporciona una mayor diversidad de hábitats disponibles para los organismos.</p>	<p>Como norma general se considera una profundidad de 0,5 m para diferenciar entre profundo y poco profundo, y una velocidad de 0,3 m/s para separar rápido de lento.</p>
<p>5</p>	<p>Porcentaje de sombra en el lecho Estima de manera visual la sombra proyectada por la cobertura vegetal adyacente, que determina la cantidad de luz que llega al canal del río e influye en el desarrollo de los productores primarios.</p>	
<p>6</p>	<p>Elementos de heterogeneidad Mide la presencia de elementos tales como hojas, ramas, troncos o raíces dentro del lecho del río. Estos elementos proporcionan el hábitat físico que puede ser colonizado por los organismos acuáticos, a la vez que constituyen una fuente de alimento para los mismos.</p>	<p>En este apartado se tendrá en cuenta únicamente la aparición de los elementos indicados. Si no existiesen no recibiría ninguna puntuación.</p>
<p>7</p>	<p>Cobertura de vegetación acuática Mide la densidad de la vegetación acuática que cubre el lecho del río. Una mayor diversidad de productores primarios aporta una mayor disponibilidad de hábitats y fuente de alimento para muchos organismos a pesar de que en condiciones óptimas su concentración no debería superar el 50%.</p>	<p>Plocon: incluye plantas enraizadas y carófitos (<i>Cladophora</i>, <i>Zygnematales</i>, <i>Oedogoniales</i>, <i>Rodoficeas</i>, <i>Vaucheria</i>, <i>Enteromorpha</i>, <i>Hydrurus</i> i <i>Ulotrix</i>). Pecten: incluye talos planos, laminares o esféricos (<i>Nostoc</i>, <i>Hildenbrandia</i>, <i>Chaetoforales</i>, <i>Rivulariaceas</i>, Filtros de oscilatorias y Perifiton de diatomeas). Fanerógamas y charales: Incluyen especies de los géneros: <i>Chara</i>, <i>Potamogeton</i>, <i>Ranunculus</i>, <i>Ceratophyllum</i>, <i>Apium</i>, <i>Lemna</i>, <i>Myriophyllum</i>, <i>Zannichellia</i> i <i>Rorippa</i>. Briófitos: incluyen musgos y hepáticas.</p>

Ilustración 14 - Tabla Recogida Datos

Evaluación del Hábitat Fluvial para Ríos Mediterráneos. Índice IHF

Estación
Fecha
Operador

Bloques		Puntuación	
1. Inclusión rápidos - sedimentación pozas			
Rápidos	Piedras, cantos y gravas no fijadas por sedimentos finos. Inclusión 0 - 30%.	10	
	Piedras, cantos y gravas poco fijadas por sedimentos finos. Inclusión 30 - 60%.	5	
	Piedras, cantos y gravas medianamente fijadas por sedimentos finos. Inclusión > 60%.	0	
Solo pozas	Sedimentación 0 - 30%	10	
	Sedimentación 30 - 60%	5	
	Sedimentación > 60%	0	
		TOTAL (una categoría)	
2. Frecuencia de rápidos			
	Alta frecuencia de rápidos.	Relación distancia entre rápidos / anchura del río < 7	10
	Escasa frecuencia de rápidos.	Relación distancia entre rápidos / anchura del río 7 - 15	8
	Ocurrencia ocasional de rápidos.	Relación distancia entre rápidos / anchura del río 15 - 25	6
	Constancia de flujo laminar o rápidos someros.	Relación distancia entre rápidos/anchura del río >25	4
	Solo charcas		2
		TOTAL (una categoría)	
3. Composición del sustrato			
% Bloques y piedras	1 - 10%	2	
	> 10%	5	
% Cantos y gravas	1 - 10%	2	
	> 10%	5	
% Arena	1 - 10%	2	
	> 10%	5	
% Limo y arcilla	1 - 10%	2	
	> 10%	5	
		TOTAL (sumar categorías)	
4. Regimenes de velocidad / profundidad			
<i>somero: < 0,5 m</i>	4 categorías. Lento-profundo, lento-somero, rápido-profundo y rápido-somero.		10
<i>lento: < 0,3 m/s</i>	Solo 3 de las 4 categorías		8
	Solo 2 de las 4		6
	Solo 1 de las 4		4
		TOTAL (una categoría)	
5. Porcentaje de sombra en el cauce			
Sombreado con ventanas		10	
Totalmente en sombra		7	
Grandes claros		5	
Expuesto		3	

Ilustración 15 - Tabla Recogida Datos

			TOTAL (una categoría)
6. Elementos de heterogeneidad			
Hojarasca	> 10% ó < 75%		4
	< 10% ó > 75%		2
Presencia de troncos y ramas			2
Raíces expuestas			2
Diques naturales			2
TOTAL (sumar categorías)			
7. Cobertura de vegetación acuática			
% Plocon + briófitos	10 - 50%		10
	< 10% o > 50%		5
% Pecton	10 - 50%		10
	< 10% o > 50%		5
% Fanerógamas + Charales	10 - 50%		10
	< 10% o > 50%		5
TOTAL (sumar categorías)			
Puntuación Final (suma de las puntuaciones anteriores)			

La puntuación de cada uno de los apartados no puede exceder la expresada en la siguiente tabla:

Inclusión rápidos - sedimentación pozas	10
Frecuencia de rápidos	10
Composición del sustrato	20
Régimen velocidad / profundidad	10
Porcentaje de sombra en el cauce	10
Elementos de heterogeneidad	10
Cobertura de vegetación acuática	30

Ilustración 16 - Tabla Recogida Datos

4.2 Diseño de la Base de Datos

4.2.1 Homogeneización de las distintas fuentes de datos

En este apartado se explica la metodología que se ha utilizado para diseñar la BBDD, ya que realmente no se ajusta totalmente a ninguna de las conocidas, debido principalmente a las peculiaridades de este proyecto.

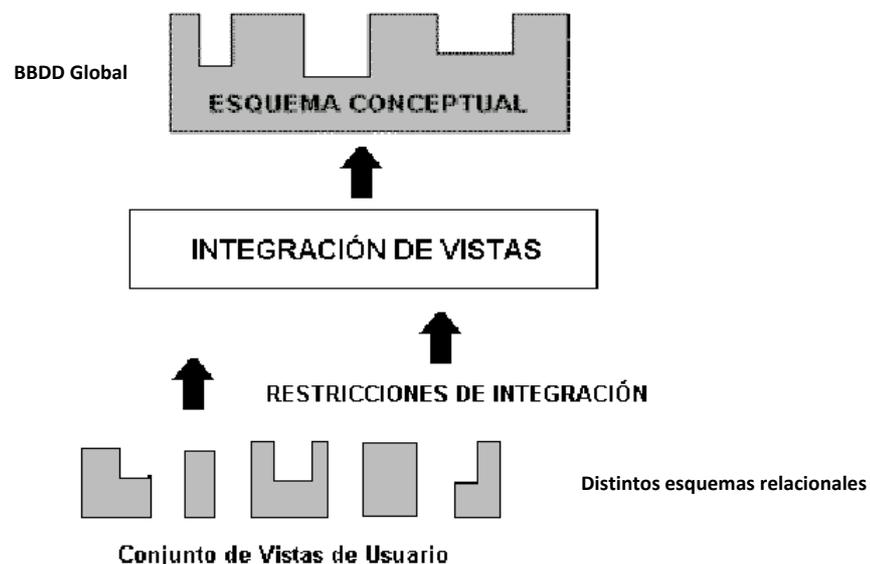
En primer lugar llama la atención que se halla pasado directamente a la realización del diseño relacional sin pasar previamente por un diseño entidad – relación.

Esto tiene una explicación y es que se ha seguido un tipo de metodología llamada *Diseño bottom-up*, esta técnica está indicada para desarrollar BBDD a partir de distintas vistas y realizar un proceso de integración.

Me pareció que esta podía ser la metodología que sin llegar a ajustarse del todo a este proyecto sería la que más se aproximase.

La metodología *Diseño bottom-up*, se basa realmente en las siguientes ideas:

- El esquema conceptual se obtiene como resultado de la integración de las vistas (esquemas conceptuales) de los distintos usuarios.
- Se empieza construyendo las distintas vistas de usuario
- Teniendo en cuenta las restricciones entre éstas, se elabora el esquema conceptual mediante un proceso de integración.



En este caso contábamos con dos BBDD totalmente funcionales las cuales deberíamos integrar en tercera con nuevas tablas, campos y especificaciones basada en la ficha de recogida de datos mencionada en el capítulo anterior.

Uno de las premisas era que no se produjera un pérdida de información al realizar la integración de las tres bases de datos.

Llegados a este punto comenzamos por analizar la BBDD “Banco de Datos de Especies Continentales de Datos”, analizando todas sus tablas y la información que contenía junto al cliente el cual ya estaba familiarizado con esta aplicación, llegamos a la conclusión que la información que necesitábamos extraer de esta podríamos comprimirla en una sola tabla con 7 campos que eran los que realmente interesaban conservar al cliente.

Los problemas surgieron con la otra BBDD “Confederaciones Hidrográficas”, está resultaba ser inmensa y además contaba con una gran cantidad de información que en realidad el cliente ya no necesitaba para nada.

Después de un cuidadoso examen junto al cliente y siempre contando con su aprobación se decidió que tablas eran las que se conservarían así como que campos todo esto se detalla en el siguiente documento elaborado junto al cliente.

Una vez realizados los dos exámenes disponíamos de dos esquemas relacionales de las BBDD con los datos y campos que realmente necesitábamos, listos para ser integrados junto a la nueva BBDD basada en la nueva ficha de recogida de datos de pescas realizada por el cliente.

Pero ahora se planteaba un nuevo problema y era como relacionar los campos de las distintas BBDD ya que a priori tenían relación pero era muy complicado encontrarla debido a las distintas procedencias de los datos, y las distintas maneras de desarrollar los esquemas relacionales de las BBDD.

Tabla: BIO_PRI_PMSUP

Nombre campo	Descripción
PMSPCOD	Punto de muestreo
PMSPNOM	Nombre de la estación
PROVCOD	Código INE de la provincia
MUNICOD	Código INE del municipio
PMSPX	Coordenada UTM X
PMSPY	Coordenada UTM Y
PMSPHUSO	Huso
PMSPUBIC	Ubicación de la estación (paraje)
PMSPGEOM	Geomorfología (meandros, etc)
PMSPCUENCA	Nombre de cuenca
PMSPDISTNACE	Distancia al nacimiento
PMSPPENDRIO	Pendiente del río (expresado en 0/00)
PMSPPENDTRAMO	Pendiente del tramo (expresado en 0/00)

Tabla: BIO_PRI_DEANSP

Nombre campo	Descripción
PARACOD	Código del parámetro medido
DESPVALORN	Valor numérico del parámetro
DESPVALORT	Valor formato texto del parámetro
SISTCOD	Código de especie

Tabla: BIO_PRI_PECES

Nombre campo	Descripción
SISTPEZCOD	Código identificador del grupo taxonómico
CPEZOBS	Observaciones

Tabla: INDICE IHF

ENTERA

Tabla: INDICE QBR

ENTERA

Tabla: BIO_PRI_ESTACIONES_SPF

Nombre campo	Descripción
NOM_EST_SPF	Nombre de la estación
UTMX_EST_SPF_H30	Coordenada X en el huso 30
UTMY_EST_SPF_H30	Coordenada Y en el huso 30

Tabla: BIO_PRI_MSPF

Nombre campo	Descripción
NOM_MASA	Nombre de la masa de agua

Debido al problema de encontrar una relación lógica a los campos para poder integrarlos en tablas de una misma BBDD, se tomaron las siguientes decisiones:

- De la BBDD “Banco de Datos de Especies Continentales de Datos”, se extrajeron los datos necesarios y se alojaron en una tabla llamada “ATLAS”.
- De la BBDD “Confederaciones Hidrográficas” se conservaron las tablas y campos que se indican en la *Ilustración 17*.
- Se desarrollaría el esquema relacional de la nueva BBDD como una entidad individual y en principio sin relacionarse con las anteriores.
- Se optó por relacionar las distintas BBDD, a través de una tabla intermedia que actuaría como nexo de unión para la información de las distintas tablas.

El tema de la elaboración de la tabla que actuaría de nexo fue uno de los más complicados ya que se tuvieron que analizar todas las tablas y todos los campos para poder encontrar la relación entre la información.

Junto al cliente se realiza este análisis ya que él es el que conoce el significado de los campos y se elabora un documento en el que se especifican las relaciones.

La tabla llamada “Equivalencias”, contiene tres columnas en las que aparecen los nombres de los campos que son equivalentes en las tres BBDD.

De esta manera al realizar una consulta se podría acceder mediante una consulta más, a los datos necesarios albergados en las otras BBDD.

Finalmente y como resultado de la integración obtenemos tres BBDD, contenidas en una global, pero no están relacionadas entre sí.

El aspecto de las recuperaciones de información no estaba muy claro para el cliente ya que este prefiere decidir sobre este aspecto cuando este lista la interfaz, debido a que es demasiada la información contenida y no quiere que la carga de información en pantalla así como el tiempo de realizar las consultas sea demasiado.

Por lo que finalmente se decide que las consultas de momento se realizaran solamente sobre tablas de la BBDD basada en su propia ficha de recogida de datos, pero que más adelante se requerirá recoger también información procedente de las otras BBDD por lo que se dejan preparadas las tablas y con sus correspondientes para que cuando llegue este momento solo sea necesario modificar las consultas existentes.

4.2.2 Modelo Relacional

El modelo relacional (Piattini M. et al, 1999) para la gestión de una base de datos es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Su idea fundamental es el uso de relaciones. La mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar, esto es, pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros y campos.

Se detallan algunos aspectos referentes a la notación del esquema que se puede ver en la siguiente página:

- Las relaciones son representadas, con un identificador único.
- Las claves ajenas comienza todas por FK_.
- Las claves primarias son señaladas con el símbolo de una llave.
- En cada tabla se indica en nombre del campo, el tipo de datos que acepta y si admite valores nulos.
- Para mantener la integridad referencial en la base de datos es necesario definir las reglas de borrado y modificación de las claves ajenas. Este texto especifica que reglas se utilizarán exactamente. En este caso, siempre se usan las mismas reglas sin distinción de entidades. Por un lado la regla de borrado elegida es la de borrado restringido (DR-Delete Restrict) y por otro, la regla de modificación es en cascada (UC-Update Cascade). Esta configuración es, sin duda, la menos restrictiva, de ahí su elección.
- La tabla parámetros contiene demasiados campos como para mostrarlos todos en el diagrama, por eso aparece cortada. Para consultarlo en su totalidad se puede acudir al índice de archivos donde se encuentra el archivo que contiene el esquema.
- La tabla "Atlas" es extraída de la BBDD de especies continentales y la razón de que no esté relacionada es la imposibilidad de relacionar los campos y además que su función es la de simple almacén de datos.

A continuación se exponen los modelos relacionales de las distintas BBDD, así como de la BBDD producto de la integración de todas ellas.

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores NULL
Nom_Ficha	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Nom_Conf	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Nom_Atlas	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores NULL
Rio	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuenca	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Localidad	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Autonomia	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Provincia	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuadrícula	varchar(7)	<input checked="" type="checkbox"/>
Especies	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores NULL
Id_Pesca	int	<input type="checkbox"/>
Prof_Media	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Prof_Max	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Longitud_Muestreada	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
Anchura	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Anchura_Muestreada	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Temperatura_Aire	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Temperatura_Agua	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Climatologia	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Lluvia_ult_semana	varchar(2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad_Instantanea_MS	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad_Media_MS	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo_Equipo	varchar(8)	<input type="checkbox"/>
Tipo_Corriente	varchar(8)	<input type="checkbox"/>
Voltaje	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Intensidad	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Redes_Bloqueo	varchar(2)	<input type="checkbox"/>
Observaciones	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Otra_Fauna	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Abundancia_Macroinvertebrados	varchar(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
Abundancia_Macrofitos	varchar(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
Abundancia_Algas	varchar(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
Abundancia_Perifiton	varchar(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
Especies_Ribera	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Especies_Acuaticas	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso_Suelo	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
Regimen	varchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Max_Crecida	numeric(18, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Refugios_Estructurales	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Refugios_Vegetacion	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo_Vegetacion_Acuatica	varchar(25)	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF1_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF1_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF3_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF3_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF3_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF3_4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF5	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF6	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF6_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF6_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF6_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF6_4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF7	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF7_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF7_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF7_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IHF_TOTAL	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR1_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR1_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR2_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR2_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR2_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1_1_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1_1_D	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1_4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR3_3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR4_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR4_2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
QBR_TOTAL	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM2	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM3	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM4	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM5	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM6	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM7	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM8	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM9	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM10_D	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM10_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM11_D	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IM11_1	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores NULL
Id_Pesca	int	<input type="checkbox"/>
Pasada	int	<input type="checkbox"/>
Especie	varchar(300)	<input type="checkbox"/>
Total_Individuos	int	<input type="checkbox"/>
Total_Adultos	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
Total_Juveniles	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
Machos	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
Hembras	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
Sanitario	varchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>

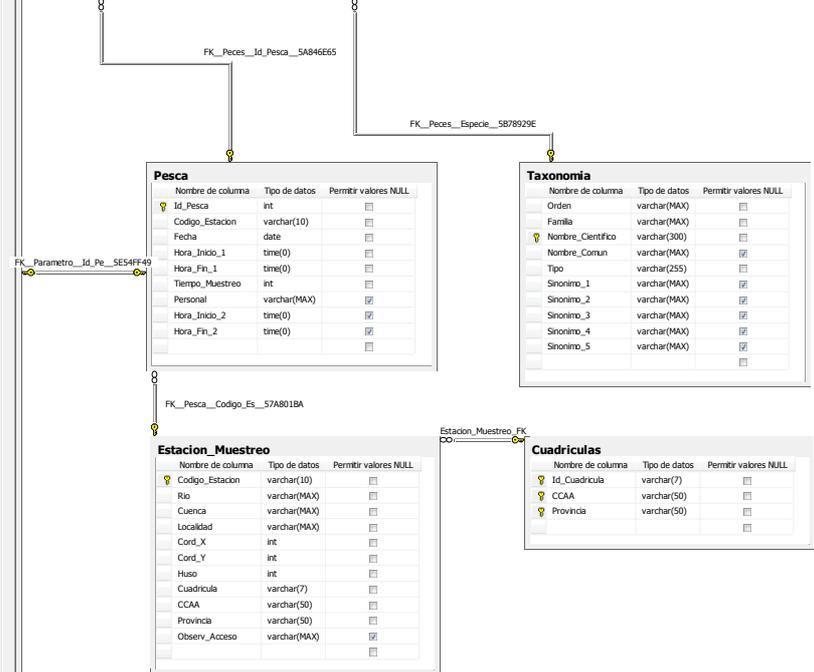


Ilustración 18 - Esquema Relacional BBDD Global

CAPÍTULO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

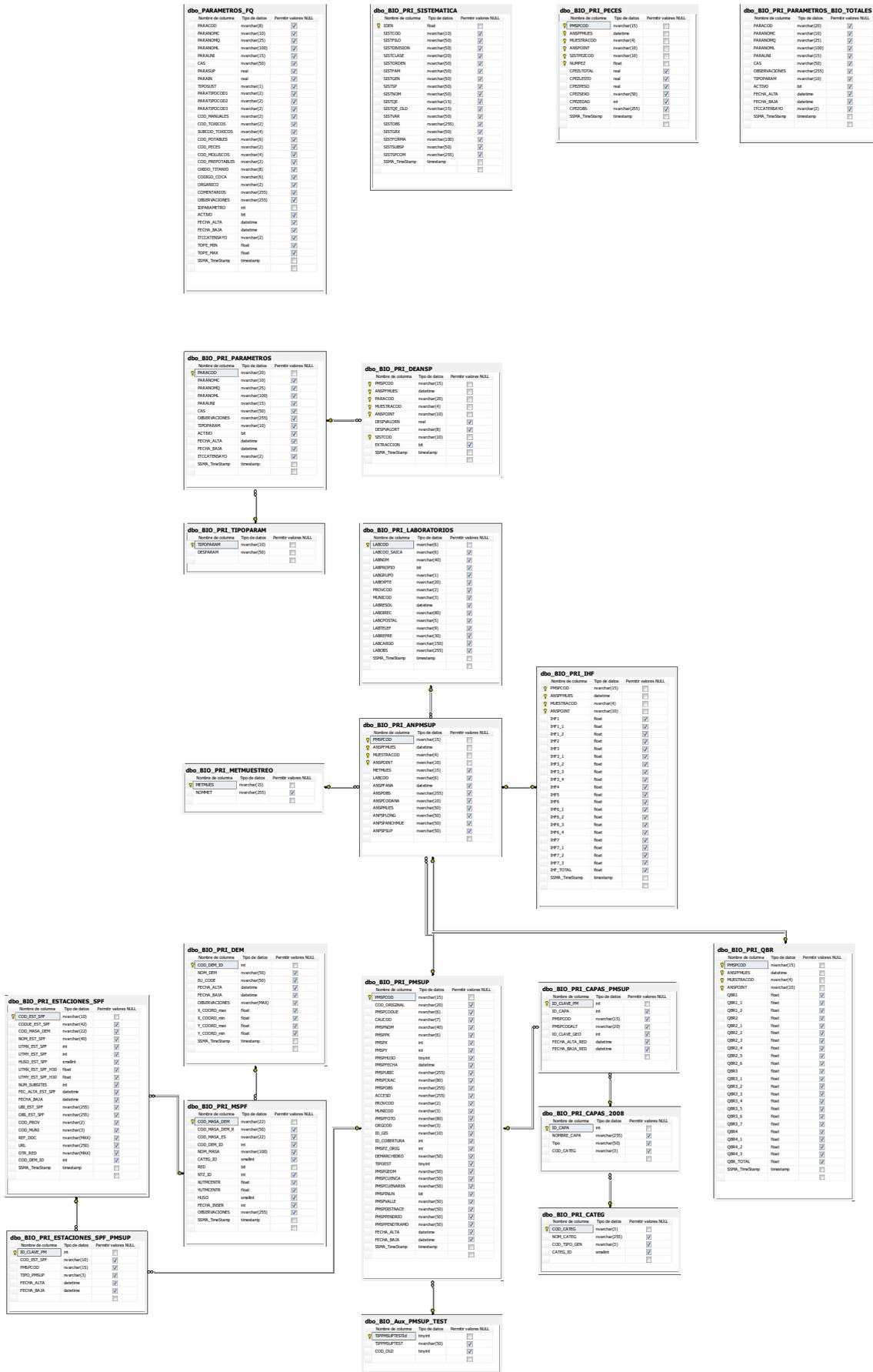


Ilustración 19 - Diagrama Relacional Confederaciones

- **TABLA EQUIVALENCIAS:** Esta tabla contiene los nombres de los campos que son equivalentes en las distintas BBDD. La principal función de esta tabla es servir de nexo entre las distintas BBDD, contenidas en la BBDD global.
- **TABLA ATLAS:** Contiene los datos extraídos del atlas del Ministerio de Medio Ambiente, todos los datos quedan comprimidos en única tabla que guarda relación con la información contenida en la ficha de recogida de datos.
- **TABLA PECES:** Contiene los datos de una pesca. En ella se guardan todos los datos relativos a los individuos capturados de cada especie en una pesca experimental.
- **TABLA PESCA:** Contiene todos los datos técnico de una pesca. Guarda información sobre el punto de muestreo donde se realizo la captura, hora, fecha, etc.
- **TABLA TAXONOMIA:** Esta tabla contiene los datos de todas las especies de peces conocidas en los ríos españoles, nombre científico, común, sinónimos, etc.
- **TABLA ESTACIÓN DE MUESTRO:** Contiene toda la información relativa a un punto de muestro. Un punto de muestreo es una pequeña porción del rio donde se realizan las capturas.
- **CUADRICULAS:** Contiene información geográfica y cartográfica sobre la división de la península ibérica en cuadrículas de 10x10.
- **PARAMETROS:** Esta tabla contiene toda la información referente a la calidad del agua y una gran cantidad de parámetros técnicos sobre un punto de muestreo y una pesca.

4.2.3 Supuestos semánticos adicionales al diseño relacional

En cuanto a los supuestos semánticos adicionales al diagrama, todos se refieren a atributos con dominio cerrado.

A continuación una lista de todos ellos:

TABLA PARÁMETROS

- El atributo “Abundancia_Algas” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_algas] CHECK
  (([Abundacia_Algas]='Ausente' OR [Abundacia_Algas]='Baja'
  OR [Abundacia_Algas]='Común' OR
  [Abundacia_Algas]='Abundante'))
```
- El atributo “Climatología” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_clima] CHECK
  (([Climatologia]='Soleado' OR [Climatologia]='LLuvia' OR
  [Climatologia]='Tormenta' OR [Climatologia]='Nubes' OR
  [Climatologia]='LLuvia_Intermitente'))
```
- El atributo “Abundacia_Macroinvertebrados” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_inver] CHECK
  (([Abundacia_Macroinvertebrados]='Ausente' OR
  [Abundacia_Macroinvertebrados]='Baja' OR
  [Abundacia_Macroinvertebrados]='Común' OR
  [Abundacia_Macroinvertebrados]='Abundante'))
```
- El atributo “Lluvia_ult_semana” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_lluvia_ult_semana] CHECK
  (([Lluvia_ult_semana]='SI' OR [Lluvia_ult_semana]='NO'))
```
- El atributo “Abundacia_Macrofitos” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_peri] CHECK
  (([Abundacia_Perifiton]='Ausente' OR
  [Abundacia_Perifiton]='Baja' OR
  [Abundacia_Perifiton]='Común' OR
  [Abundacia_Perifiton]='Abundante'))
```
- El atributo “Redes_Bloqueo” se define sobre el dominio:


```
ADD CONSTRAINT [val_redes] CHECK (([Redes_Bloqueo]='SI'
  OR [Redes_Bloqueo]='NO'))
```

- El atributo “Régimen” se define sobre el dominio:

```
ADD CONSTRAINT [val_regimen] CHECK
(( [Regimen]='Estacional' OR [Regimen]='Permanente' ))
```
- El atributo “Tipo_Corriente” se define sobre el dominio:

```
ADD CONSTRAINT [val_tipo_corriente] CHECK
(( [Tipo_Corriente]='Continua' OR
[Tipo_Corriente]='Alterna' ))
```
- El atributo “Tipo_Equipo” se define sobre el dominio:

```
ADD CONSTRAINT [val_tipo_equipo] CHECK
(( [Tipo_Equipo]='Fijo' OR [Tipo_Equipo]='Portatil' ))
```
- El atributo “Tipo_Vegetacion_Acuatica” se define sobre el dominio:

```
ADD CONSTRAINT [val_vegatacion] CHECK
(( [Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Fija Emergente' OR
[Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Fija Sumergida' OR
[Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Fija Hojas Flotantes' OR
[Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Flotante' OR
[Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Algas Flotantes' OR
[Tipo_Vegetacion_Acuatica]='Algas Fijas' ))
```

4.3 Implementación de la Base de Datos

Para tratar y explicar la implementación de la base de datos para el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón hay que referirse al lenguaje SQL. Éste ha sido el nexo entre el diseño lógico realizado y el SGBD. Como ya se ha explicado anteriormente, el SQL es un lenguaje declarativo de alto nivel para bases de datos relacionales.

Para la definición de la estructura de la base de datos se ha utilizado el LDD y para el manejo de esta estructura el LMD. En este apartado se expondrán los pasos seguidos y las principales sentencias SQL utilizadas para especificar la estructura de la base de datos. Por tanto, esta sección se centra en los operadores del LDD utilizados.

Debido a lo extenso que sería exponer aquí todos los scripts de creación e inserción de datos en la BBDD se puede acudir al índice de ficheros presente en este documento para consultar cualquiera de los scripts.

4.4 Proceso de Carga de Datos

El proceso de carga de la base de datos está íntimamente relacionado con el lenguaje SQL y su LMD. En esta sección se indican las operaciones utilizadas para cargar la base de datos de información así como los problemas surgidos durante esta etapa y como se han solventado los mismos. Primero se detallan las sentencias utilizadas, seguidas del proceso llevado a cabo para la importación de datos y por último las dificultades encontradas.

Una vez están implementados en la base de datos todos los objetos indicados en el diseño, se procede a llenar las tablas de información. Para ello, el operador básico de inserción de registros en una tabla es la sentencia "INSERT". Esta sentencia se ha utilizado en la primera parte de la implementación, cuando aún se disponían de pocos datos y se debía ir probando el funcionamiento de la base de datos.

Pero el realmente el principal proceso de carga de datos se llevo a cabo a la hora de rellenar con datos por un lado las BBDD que ya estaban creadas y las tablas que debían contener la información de la especies, puntos de muestreo, coordenadas cartográficas, etc.

Primero describiremos la carga de datos de las tablas relacionados con la BBDD basada en la ficha de recogida de datos de pescas.

El volumen de información relacionado con la ficha de recogida de datos de las pescas ha sido recibido en ficheros Excel con todas las columnas que incluye la base de datos relacionadas con el dato. Estos ficheros contienen toda la sucesión de columnas correspondientes a la base de datos.

La primera parte de la tarea consiste en formatear estos ficheros, para que se adapten al diseño de las tablas.

Después ya solo queda pegar la información las tablas de la BBDD, manualmente por lo que no resulta una tarea difícil.

En cambio con los archivos Excel que contenían los datos de las tablas "Atlas" y "Taxonomía" si que se tuvo algún problema ya que contenían un formato especial que no soportaba la configuración de la BBDD, pero se soluciono convirtiendo los ficheros en texto plano separado por comas y se procedió a la inserción.

Tajo	Tajo	Torrejon el Rubio	Extremadura	Cáceres	QE5010	Abramis bjoerkna
Almanzora	Sur	Cuevas de Almanzora	Andalucía	Almería	XG0020	Abramis bjoerkna
Acequias y marjal de Peñiscola		Peñiscola	Comunidad Valenciana	Castellón	BE7070	Abramis bjoerkna
Aguas	Sur	Mojacar	Andalucía	Almería	XG0010	Abramis bjoerkna
Antas	Sur	Vera	Andalucía	Almería	XG0010	Abramis bjoerkna
Torrenostra		Torreblanca	Comunidad Valenciana	Castellón	BE6050	Abramis bjoerkna
Salinas de Cerrillos-El Hornillo	Sur	Roquetas de Mar	Andalucía	Almería	WF3060	Abramis bjoerkna



PROCESO DE FORMATEO

Punto de muestreo	rio	Cuadrícula	html	especies	cuenc
CCDOAD-25	Tajo	QE5010	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-22	Almanzora	XG0020	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
atlvalCAR-42	Acequias y marjal de Peñiscola	BE7070	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-20	Aguas	XG0010	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-21	Antas	XG0010	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
atlvalCAR-131	Torrenostra	BE6050	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-19	Salinas de Cerrillos-El Hornillo	WF3060	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
atlvalCAR-121	Acequias de Peñiscola	BE7070	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-18	Charcones de Punta Entinas	WF2060	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
ALNEV-12	Albufera de Adra	WF0060	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
atlvalCAR-22	Pego-Oliva	YJ5000	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna	Abramis bjoerkna
museo2	Guadalquivir	QA3070	Acipenser sturio	Acipenser sturio	Acipenser sturio
museo3	Guadalquivir	QA3080	Acipenser sturio	Acipenser sturio	Acipenser sturio
JALVNAV25	Cidacos	XM1090	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 33	Pina de Ebro	XM9000	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 34	Pina de Ebro	YM0000	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 35	Pina de Ebro	YL0090	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 36	Pina de Ebro	YL1090	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 37	Pina de Ebro	YL1080	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
SUSANA 40	Cinca	BG6030	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
alava46	Arratia	WN2070	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
alava47	Kadagua	VN8080	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
alava56	Omecillo	VN9030	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
CHE116	Omecillo	VN9030	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
alava98	Llanteno	VN9070	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus
CHE283		VN0050	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus	Alburnus alburnus

Ilustración 20 - Formateo Inserción

La segunda parte del trabajo de inserción de datos se llevo a cabo con las BBDD de confederaciones hidrográficas y el atlas del Ministerio de Medio Ambiente.

Se trataba de BBDD diseñadas en Access, por lo que se usaron dos tipos de proceso para el atlas del ministerio se opto por utilizar la opción que nos brinda Access de exportar los datos de una tabla a un archivo Excel o bien un archivo de texto ya que se trataba de una sola tabla con multitud de tuplas.

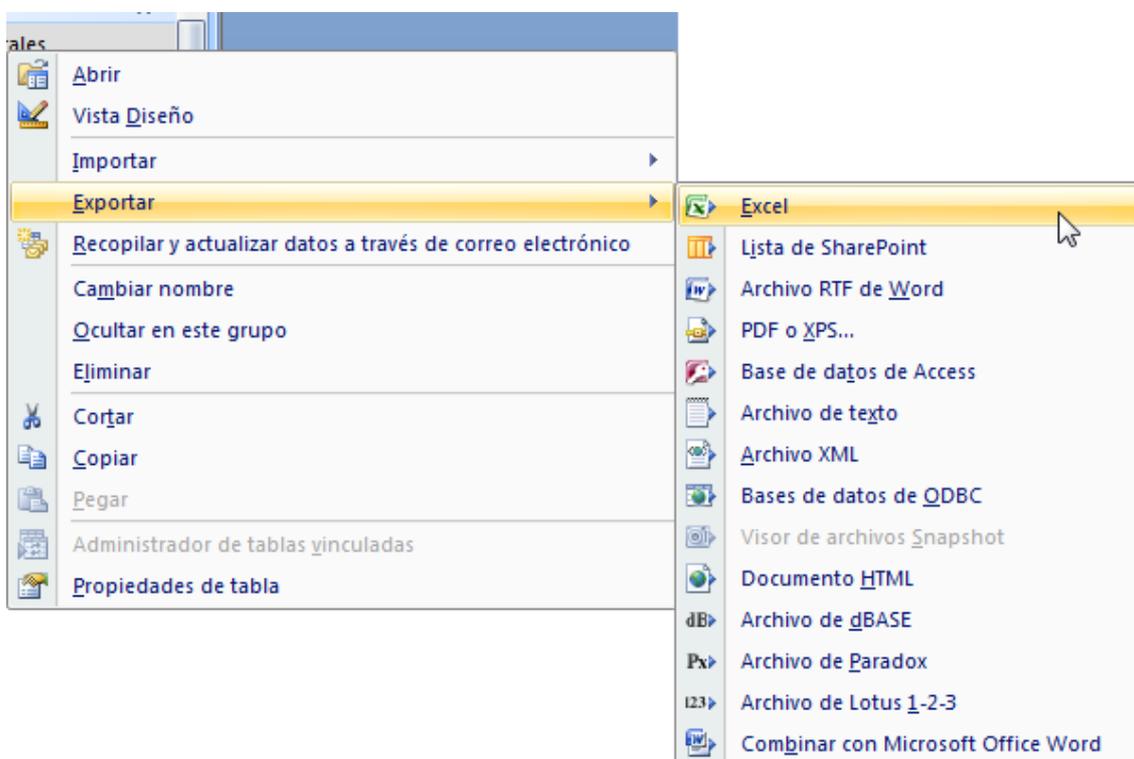


Ilustración 21 - Exportación a Excel

Por otro lado para la BBDD de las confederaciones hidrográficas se opto por la misma técnica pero formateando los datos a ficheros de texto planos ya que se producían incompatibilidades entre el formato de la BBDD Access original y el formato de la nueva BBDD.

Las dificultades encontradas en la carga de datos se han debido fundamentalmente los problemas han estado relacionados con las tildes y caracteres especiales.

El inconveniente de las tildes y caracteres especiales provocó numerosos quebraderos de cabeza, por más que se intentaba solucionar el problema y se buscaba información relativa, no se encontraba ninguna solución. El fallo residía en el tipo de cotejamiento o codificación de la base de datos. En este caso, se había elegido correctamente el tipo de codificación de la base de datos para alojar la información sobre las especies.

Este tipo de cotejamiento, como se advirtió en capítulos anteriores es UTF-8, que permite la representación de tildes y todo tipo de caracteres especiales. A pesar de haber elegido correctamente el juego de caracteres de la base de datos, al realizar las inserciones desde fichero, no se registraban las tildes. Cuando se reparó en la razón del problema, se descubrió que era causado por la codificación del propio archivo que se quería cargar en la base de datos. La codificación de este archivo era la de Excel (codificación ANSI), por lo que al introducir esos datos, el SGBD no reconocía el juego de caracteres. Para conseguir una importación de datos correcta, se han codificado todos los archivos en UTF-8.

4.5 Consultas para su Uso con la Interfaz

El establecimiento de estas consultas es necesario para obtener la salida de datos en la interfaz según desea el cliente que se muestre la información. Las consultas se ajustan al formato de presentación requerido por el cliente, que como se ha indicado en los requisitos es muy específico. Las consultas implementadas para obtener la información de la base de datos son bastante simples, debido a que el diseño ha sido realizado especialmente para la ficha de requisitos del cliente, con lo que las tablas contienen toda la información necesaria en cada momento.

De todas formas si en futuro fuese necesario recuperar información de las otras BBDD de datos sería muy fácil ya que contamos con la tabla “Equivalencias”. Solo necesitaríamos combinar las tablas para acceder al resto de información.

A continuación se detallan las consultas en formato SQL.

- **CONSULTA 1:** En esta consulta se toma como parámetro de entrada en nombre de una cuenca y obtiene toda la información relacionada con las capturas realizadas en los distintos puntos de muestreo pertenecientes a esa cuenca.

```
SELECT dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion,
dbo.Estacion_Muestreo.Rio, dbo.Estacion_Muestreo.Cuenca,
dbo.Estacion_Muestreo.Localidad,
dbo.Estacion_Muestreo.CCAA,
dbo.Estacion_Muestreo.Provincia, dbo.Peces.Especie,
dbo.Peces.Pasada, dbo.Pesca.Fecha,
dbo.Peces.Total_Individuos
FROM dbo.Estacion_Muestreo INNER JOIN
dbo.Pesca ON dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion =
dbo.Pesca.Codigo_Estacion INNER JOIN
dbo.Peces ON dbo.Pesca.Id_Pesca = dbo.Peces.Id_Pesca
WHERE (dbo.Estacion_Muestreo.Cuenca = 'Talamanca')
ORDER BY dbo.Peces.Especie
```

- **CONSULTA 2:** En esta consulta se toma como parámetro de entrada el nombre de una especie y se obtiene toda la información de sus capturas, así como donde han sido realizadas.

```
SELECT Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion,
Estacion_Muestreo.Rio, Estacion_Muestreo.Cuenca,
Estacion_Muestreo.Localidad, Estacion_Muestreo.Cord_X,
Estacion_Muestreo.Cord_Y, Estacion_Muestreo.Huso,
Estacion_Muestreo.Cuadrícula, Estacion_Muestreo.CCAA,
Estacion_Muestreo.Provincia,
Pesca.Fecha, Peces.Especie, Peces.Total_Individuos
FROM Estacion_Muestreo INNER JOIN
Pesca ON Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion =
Pesca.Codigo_Estacion INNER JOIN
Peces ON Pesca.Id_Pesca = Peces.Id_Pesca
WHERE (Peces.Especie = 'Salmo trutta')
ORDER BY Estacion_Muestreo.CCAA
```

- **CONSULTA 3:** En esta consulta se toma como parámetro de entrada el nombre de una provincia y se obtiene toda la información de las capturas realizadas en sus ríos, así como donde han sido realizadas.

```
SELECT dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion,
dbo.Estacion_Muestreo.Rio, dbo.Estacion_Muestreo.Cuenca,
dbo.Estacion_Muestreo.Localidad,
dbo.Estacion_Muestreo.CCAA,
dbo.Estacion_Muestreo.Provincia, dbo.Peces.Especie,
dbo.Peces.Pasada, dbo.Pesca.Fecha,
dbo.Peces.Total_Individuos
FROM dbo.Estacion_Muestreo INNER JOIN
dbo.Pesca ON dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion =
dbo.Pesca.Codigo_Estacion INNER JOIN
dbo.Peces ON dbo.Pesca.Id_Pesca = dbo.Peces.Id_Pesca
WHERE (dbo.Estacion_Muestreo.Provincia = 'BADAJOZ')
ORDER BY dbo.Peces.Especie
```

- **CONSULTA 3:** En esta consulta se toma como parámetro de entrada el nombre de un río y se obtiene toda la información de las capturas realizadas en sus aguas, así como los puntos de muestreo donde han sido realizadas.

```
SELECT dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion,
dbo.Estacion_Muestreo.Rio, dbo.Estacion_Muestreo.Cuenca,
dbo.Estacion_Muestreo.Localidad,
dbo.Estacion_Muestreo.CCAA,
dbo.Estacion_Muestreo.Provincia, dbo.Peces.Pasada,
dbo.Peces.Especie, dbo.Peces.Total_Individuos,
dbo.Pesca.Fecha
FROM dbo.Estacion_Muestreo INNER JOIN
dbo.Pesca ON dbo.Estacion_Muestreo.Codigo_Estacion =
dbo.Pesca.Codigo_Estacion INNER JOIN
dbo.Peces ON dbo.Pesca.Id_Pesca = dbo.Peces.Id_Pesca
WHERE (dbo.Estacion_Muestreo.Rio = 'Sequillo')
ORDER BY Peces.Especie
```

- **CONSULTA 4:** En esta consulta se toma como parámetro de entrada un punto de muestreo y se obtiene toda la información relacionada con este.

```
SELECT Codigo_Estacion, Rio, Cuenca, Localidad, CCAA,
Provincia, Cord_X, Cord_Y, Huso, Cuadrícula, Observ_Acceso
FROM dbo.Estacion_Muestreo
WHERE Codigo_Estacion = ''
```

- **CONSULTA 5:** En esta consulta se realiza un listado de todos los puntos de muestreo existentes así como toda la información relacionada con estos.

```
SELECT Codigo_Estacion, Rio, Cuenca, Localidad, CCAA,
Provincia, Cord_X, Cord_Y, Huso, Cuadrícula, Observ_Acceso
FROM dbo.Estacion_Muestreo
```

5. RESULTADOS OBTENIDOS.

Después de la realización de todo el trabajo en este apartado se intenta hacer una valoración global de cuál ha sido el resultado finalmente obtenido y de si se ciñe a los requisitos del cliente.

Cabe recalcar el aspecto de que comprobar que la BBDD de datos se ajusta a los parámetros iniciales sería mucho más vistoso si pudiese ya combinarse con la interfaz pero ya que esto de momento no es posible se han realizado todas las pruebas al nivel más básico que es directamente sobre la interfaz que proporciona sql server 2008, pero que en realidad resulta más que suficiente para comprobar si en realidad la BBDD cumple los objetivos para los que fue diseñada.

Una vez terminado el desarrollo se puede concluir que la BBDD cumple con los requisitos expresados por el cliente basándonos en las siguientes premisas.

- Se ha conseguido desarrollar una BBDD, que no consume excesivos recursos y que además no tiene una gran complicación que desemboque en una ralentización a la hora de usarla.
- Las tablas están diseñadas tal y como el cliente ha especificado, ya que el propio cliente ha colaborado activamente aportando ideas y realizando modificaciones que él consideraba necesarias.
- Se ha conseguido integrar las diferentes fuentes de información en un entorno global que permite un uso general de toda la información al mismo tiempo. Dejando de ser necesario mantener tres BBDD distintas así como mantener información en archivos de texto o manuscritos.
- Se ha desarrollado la BBDD, siempre con vistas a su futuro acoplamiento con una interfaz y se ha conseguido facilitar lo más posible la labor de la persona que diseñe e implemente la interfaz.
- A través de las consultas se ha conseguido abarcar el amplio abanico de información que el cliente necesita tratar. Cabe destacar la simplicidad de funcionamiento de las consultas ya que con un solo parámetro de entrada se podrá recuperar toda la información necesaria.

6. VALORACIÓN FINAL.

6.1 Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto podemos extraer una serie de conclusiones acerca de su realización y otros aspectos como la experiencia de realizar por primera vez un proyecto real que sirven para ofrecer una visión global de una experiencia de este tipo.

A continuación se exponen las conclusiones finales extraídas de este proyecto.

- **Experiencia profesional:** Sin duda, el principal cometido de un proyecto fin de carrera es el aprendizaje y la experiencia de enfrentarse a un trabajo que englobe todo lo aprendido en la carrera. En mi caso, prefiero destacar el hecho de que el proyecto se haya realizado para una empresa. Es fundamental tener una idea sobre la forma en la que se trabaja en el mundo laboral antes de terminar la universidad. Para mí este ha sido uno de los aspectos que más valore de este PFC ya que me ha servido para aprender cosas que en la universidad no es posible aprender como los problemas que entraña un trabajo profesional, la relación con el cliente, los contratiempos, los continuos cambios, etc.
- **La relación con el cliente:** Este ha sido para mí uno de los grandes retos de este proyecto. Ya que el cliente no suele tener una idea clara de que es lo que quiere. Esta es una de las primeras cosas que se aprende en la universidad y lo he podido comprobar en primera persona. Otro de los aspectos importantes es que el cliente no tiene por qué tener conocimientos de cómo es proceso de construcción de un elemento software por lo que para el todo es relativamente sencillo ya que él lo ve desde su perspectiva. Creo que esta experiencia me ha servido para comprender como de deber ser la relación con el cliente ya que siempre hay que llegar a un acuerdo entre las dos partes y tratar de guiar al cliente para que pueda tener un poco más claro que es lo que quiere y lo que es más importante que es lo que necesita.

- **La monotonía de los cambios:** Este es otro aspecto realmente importante ya que te enseña que aunque según tu visión una este correcta siempre se pueden introducir cambios que aunque a ti te parezcan innecesarios al fin y al cabo el cliente es el que manda. Creo que al principio a todos nos cuesta interiorizar que nuestro trabajo se puede mejorar y que no siempre nuestra visión de las cosas es la mejor. Al principio el hecho de tener que estar continuamente realizando cambios sobre tu trabajo se convierte en una losa pesada pero según se va desarrollando el trabajo aprendes que no es tanto el peso y aprendes a sobrellevarlo.
Por eso considero este punto otro de los más enriquecedores para mi futuro profesional.
- **El resultado:** La verdad es que llegados a este punto que pensé que jamás llegaría creo que puedo decir que se ha realizado un buen trabajo. Creo que gracias a colaboración de todos los elementos que han tomado parte en este proyecto se ha logrado un resultado que cumple altamente con los objetivos que se plantearon para él.

6.2 Posibles líneas futuras

En esta sección se van a indicar las posibilidades de continuación del proyecto fin de carrera realizado. Este es uno de los puntos de mayor importancia a la hora de realizar un proyecto, ya que en el campo de aplicación en el que se ubica este trabajo, la evolución permanente y la mejora de las aplicaciones es fundamental; con esta finalidad se van a describir los potenciales puntos a evolucionar del trabajo efectuado.

- **Integración con la interfaz:** Este es un punto importante ya que aunque ahora mismo la BBDD sea totalmente operativa el cliente necesita de una interfaz amigable para poder usar el software y que el trabajo de la BBDD sea totalmente transparente para él. En realidad es una línea futura a corto plazo ya que mi compañero está trabajando en ella y estoy convencido que en corto plazo de tiempo estará lista y se podrá llevar a cabo la unión.
- **Ampliación de la BBDD:** Creo que este es un aspecto importante ya que según esta diseñe la BBDD creo que unos mínimos cambios podría albergar información acerca de muchas otras especies. Además también cabría la posibilidad de integrar más datos de fuentes diferentes que no han sido tratadas en este proyecto como información recopilada por las Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, etc. Por otro lado y debido a los avances que ha tenido SQL Server 2008 en cuanto el tipo de datos se podría tratar toda la información relativa a coordenadas geográficas directamente con un sistema de geolocalización y hacer uso de la técnica de las BBDD espaciales.
- **Portabilidad de la Aplicación:** Creo que este podría ser uno de los siguientes pasos para cuando la interfaz y al BBDD estén ensambladas. El cliente necesita tomar todos los datos de una pesca in situ con lo que debe tomarlos a mano para luego a través de la aplicación introducirlos en la BBDD, por lo que creo que resultaría altamente provechoso para el cliente disponer de la aplicación en un dispositivo tipo pda o móvil para poder registrar los datos en el mismo momento de realizar la pesca.

7. BIBLIOGRAFÍA.

7.1 Bibliografía Consultada

Miguel, A. de y Piattini, M (1993). "Concepción y Diseño de Bases de Datos. Del modelo E/R al modelo relacional". Editorial RA-MA.

De Miguel, A y Piattini, M (1999). "Diseño de bases de datos relacionales". Editorial RA-MA.

Dolores Cuadra, Elena Castro, Ana Iglesias, Paloma Martínez, Javier Calle, César de Pablo, Harith Al-Jumaily y Lourdes Moreno (2007). "Desarrollo de Bases de Datos: casos prácticos desde el análisis a la implementación". Editorial RA-MA.

Peter Chen (1976). "The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data". ACM Transactions on Database Systems 1 (1): 9–36.

Codd, E.F. (1970). "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks". Communications of the ACM. Vol. 13. Nº 6. pp. 377–387.

Mario G. Piattini, José A. Calvo-Manzano, Joaquín Cervera, Luis Fernández (1996). "Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión: Una perspectiva de Ingeniería del Software". Editorial RA-MA.

Jesualdo Tomás Fernández Breis. Material de la asignatura de Diseño de BBDD y técnicas para la integración de BBDD.

María Isabel Sánchez Segura. Material de la asignatura Metodología de Desarrollo Software.

Material de la asignatura BBDD Avanzadas.

7.2 Referencias Web

- Página Oficial SQL Server 2008:
<http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/>
- Ayuda oficial de Microsoft sobre importación de datos:
<http://technet.microsoft.com/es-es/library/ms175937.aspx>
<http://technet.microsoft.com/es-es/library/ms189989.aspx>
- Manual de consulta sobre SQL Server:
http://www.sqlmax.com/centro/modulol1_4.asp?MX=
<http://technet.microsoft.com/es-es/library/bb630352.aspx>
- Creación de códigos auto numéricos:
<http://www.devjoker.com/contenidos/Tutorial-PLSQL/68/Secuencias.aspx>
- Información sobre ,migración de datos Access a SQL Server:
<http://gerardoramosun.wordpress.com/2007/04/28/migracion-de-datos-desde-access-a-sql-server-2005/>
- Combinación de SQL con Java:
<http://sqlzoo.net/java.htm>
<http://java.sun.com/javase/technologies/database/index.jsp>
- Definiciones:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

8. ANEXOS.

8.1 Informe Preliminar PFC

INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se tratarán los aspectos técnicos preliminares sobre la creación de una base de datos, con el fin de estandarizar datos de fuentes heterogéneas y poder almacenarlos en una única base de datos.

Se detallan aspectos como el software gestor a utilizar, los requisitos que este demanda, las formas de importar los distintos datos, así como la creación de formularios para el uso de dichos datos.

REQUISITOS DE SISTEMA DE MICROSOFT SQL SERVER 2008

Optaremos por la versión más actualizada del sistema gestor de bases de datos Microsoft SQL server 2008.

CAPÍTULO 8 – ANEXOS

Componente	Requisito
Marco de trabajo2	El programa de instalación de SQL Server instala los siguientes componentes de software requeridos por el producto: <ul style="list-style-type: none"> • .NET Framework 3.5 SP11 • SQL Server Native Client • Archivos auxiliares de instalación de SQL Server
Software2	El programa de instalación de SQL Server requiere Microsoft Windows Installer 4.5 o una versión posterior Una vez instalados los componentes requeridos, el programa de instalación de SQL Server comprobará que el equipo en el que se ha instalado SQL Server 2008 también cumple los demás requisitos para su correcta instalación. Para obtener más información, vea Comprobar los parámetros del Comprobador de configuración del sistema [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143753.aspx] .
Software de red	Los requisitos de software de red para las versiones de 64 bits de SQL Server 2008 son los mismos que para las versiones de 32 bits. Los sistemas operativos compatibles tienen el software de red integrado. Las instancias predeterminadas y con nombre independientes admiten los siguientes protocolos de red: <ul style="list-style-type: none"> • Memoria compartida • Canalizaciones con nombre • TCP/IP • VIA <p>Nota La memoria compartida y VIA no se admiten en clústeres de conmutación por error.</p>
Virtualización	SQL Server 2008 es compatible con entornos de máquina virtual que se ejecutan en la función Hyper-V de las ediciones Standard, Enterprise y Data Center de Windows Server 2008. La máquina virtual debe ejecutarse en un sistema operativo compatible con la edición de SQL Server 2008 concreta que se cita más adelante en este tema. Además de los recursos requeridos por la partición primaria, a cada máquina virtual (partición secundaria) se debe proporcionar suficientes recursos de procesador, memoria y recursos de disco para su instancia de SQL Server 2008. Los requisitos se enumeran más adelante en este tema.3 Dentro de la función Hyper-V de Windows Server 2008, se puede asignar un máximo de cuatro procesadores virtuales a máquinas virtuales que ejecuten las ediciones de 32 o 64 bits de Windows Server 2008. Se pueden asignar como máximo 2 procesadores virtuales a equipos virtuales que ejecuten ediciones de 32 bits de Windows Server 2003. Para equipos virtuales que alojan otros sistemas operativos, se puede asignar como máximo un procesador virtual a equipos virtuales.
Software de Internet	Para todas las instalaciones de SQL Server 2008 se requiere Microsoft Internet Explorer 6 SP 1 o una versión posterior. Se requiere Internet Explorer 6 Service Pack 1 o una versión posterior para Microsoft Management Console (MMC), SQL Server Management Studio, Business Intelligence Development Studio, el componente Diseñador de informes de Reporting Services y la Ayuda HTML.
Disco duro	Las necesidades de espacio en disco variarán con los componentes de SQL Server 2008 que instale. Para obtener más información, vea Requisitos de espacio en disco duro , más adelante en este tema.
Unidad	Para la instalación desde disco se necesita una unidad de CD o DVD.
Pantalla	Las herramientas gráficas de SQL Server 2008 requieren VGA o una resolución mayor: resolución mínima de 1.024 x 768 píxeles.
Otros dispositivos	Dispositivo señalador: se necesita un mouse Microsoft o dispositivo señalador compatible.

CAPÍTULO 8 – ANEXOS

Componente	Requisito
Procesador	Tipo de procesador: <ul style="list-style-type: none"> • Procesador compatible con Pentium III o superior Velocidad de procesador: <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo: 1,0 GHz • Recomendado: 2,0 GHz o más
Sistema operativo	Windows XP Professional SP2 Windows XP SP2 Tablet Windows XP x64 Professional1 Windows XP SP2 Media Center 2002 Windows XP SP2 Media Center 2004 Windows XP Media Center 2005 Windows XP Professional Reduced Media Windows Server 2003 SP2 Small Business Server R2 Standard Windows Server 2003 SP2 Small Business Server R2 Premium Windows Server 2003 SP2 Standard Windows Server 2003 SP2 Enterprise Windows Server 2003 SP2 Data Center Windows Server 2003 SP2 Small Business Server Standard Windows Server 2003 SP2 Small Business Server Premium Windows Server 2003 SP2 de 64 bits x64 Standard1 Windows Server 2003 SP2 de 64 bits x64 Data Center1 Windows Server 2003 SP2 de 64 bits x64 Enterprise1 Windows Vista Ultimate Windows Vista Enterprise Windows Vista Enterprise x641 Windows Vista Business x641 Windows Server 2008 Web Windows Server 2008 Standard Server Windows Server 2008 Standard Server sin Hyper-V Windows Server 2008 Data Center Windows Server 2008 Data Center sin Hyper-V Windows Server 2008 Enterprise Windows Server 2008 Enterprise sin Hyper-V Windows Server 2008 x64 Standard Windows Server 2008 x64 Standard sin Hyper-V1 Windows Server 2008 x64 Data Center Windows Server 2008 x64 Data Center sin Hyper-V1 Windows Server 2008 x64 Enterprise Windows Server 2008 x64 Enterprise sin Hyper-V1 Windows Small Business Server 20082 Windows Server 2008 para Windows Essential Server Solutions2 Windows Server 2008 sin Hyper-V para Windows Essential Server Solutions2
Memoria	RAM: <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo: 512 MB • Recomendado: 2,048 GB o más • Máximo: máximo del sistema operativo

IMPORTACIÓN DE DATOS

Según parece el nuevo SQL Server 2008, incorpora un asistente totalmente independiente de la propia plataforma, capaz de importar datos de fuentes muy diferentes.

Según esta información en principio no habría problemas para importar datos de programas como Access, Excel, etc.

Se trata del asistente Import and Export Data que ofrece una forma sencilla de copiar datos desde una fuente origen a una destino, permitiendo además crear un paquete de SQL Server Integration Services (SSIS). Se pueden copiar datos de un origen a un destino siempre que se disponga de un proveedor nativo de .NET Framework o bien el proveedor de OLE DB. De hecho, la lista de proveedores de que dispone el asistente incluye entre otros:

- Proveedores .NET Framework para ODBC, Oracle y SQL Server
- Flat Files
- Microsoft Access
- Microsoft Excel
- Microsoft OLE DB provider para: Office 12, Analysis Services (9.0 y 10.0), Data Mining Services, Internet Publishing, OLAP Services (8.0), Oracle y SQL Server.
- SQL Native Client (10.0)
- SQLXMLEADB
- SQLXMLEADB 4.0

En los siguientes enlaces se especifica la forma de ejecutar el asistente.

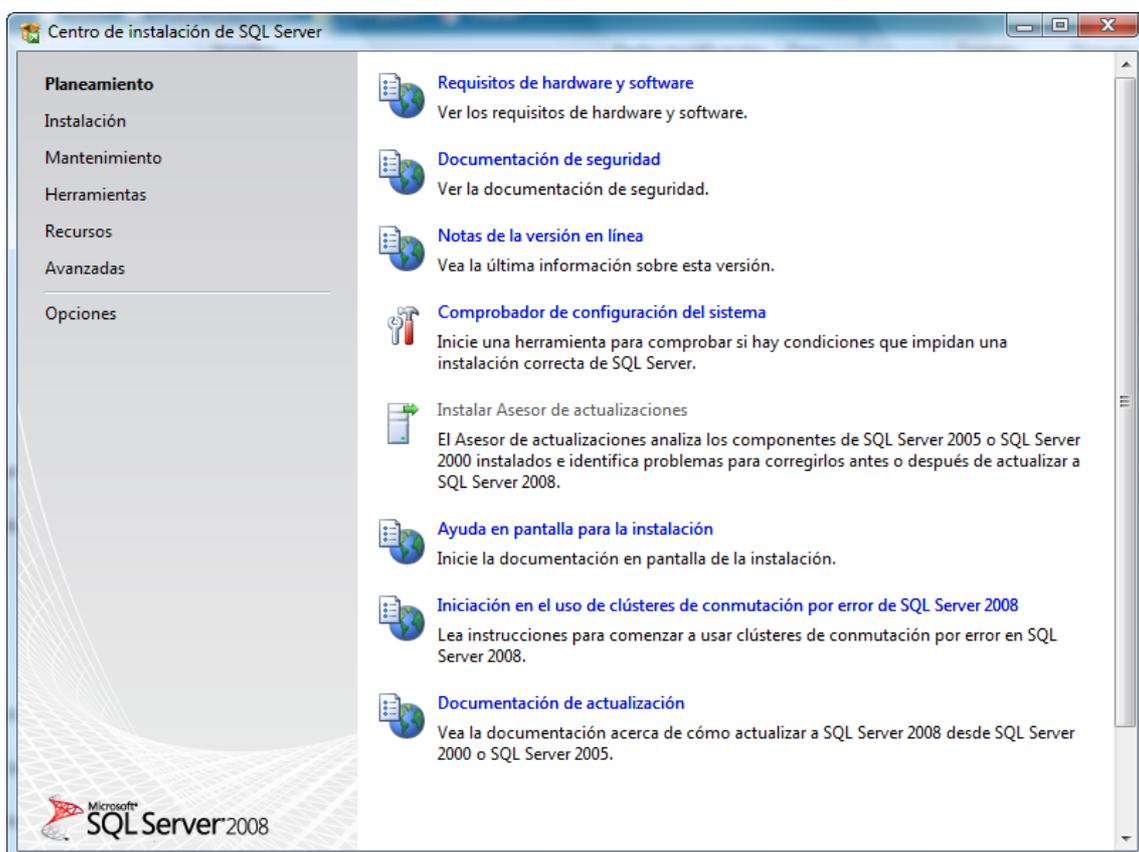
<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms141209.aspx>

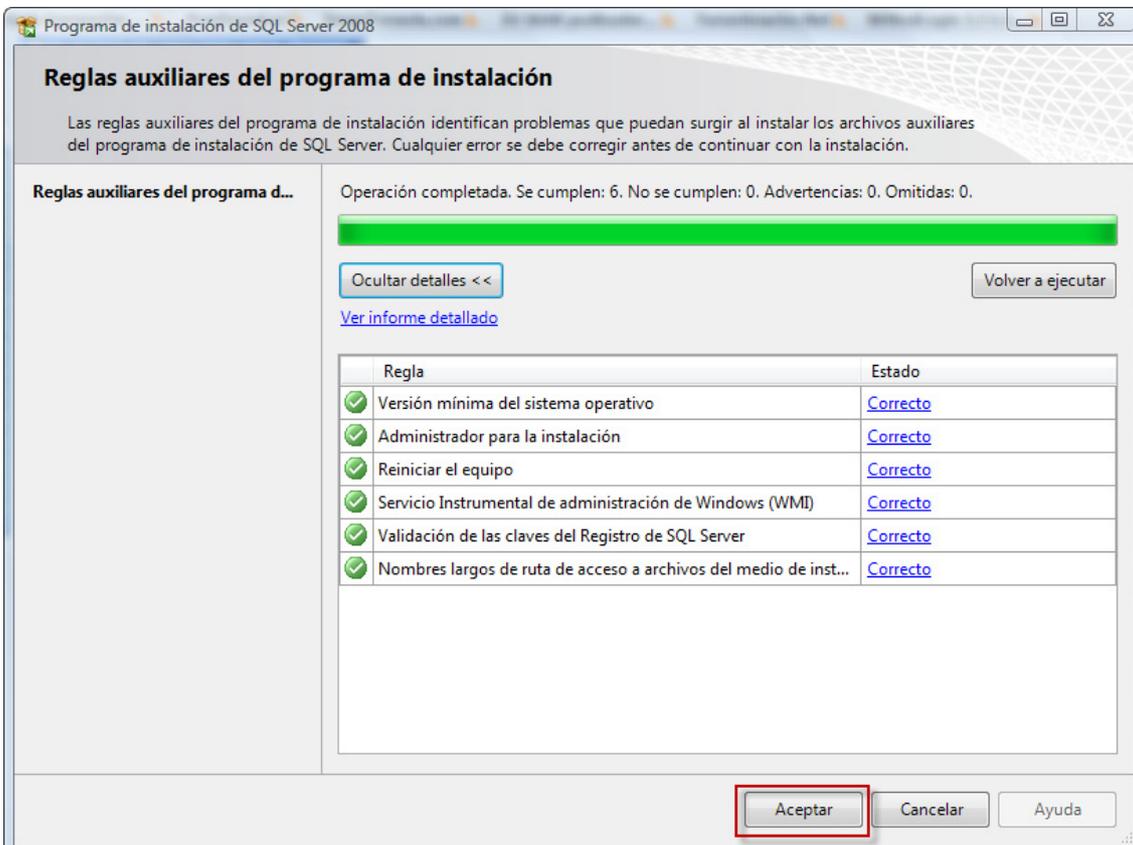
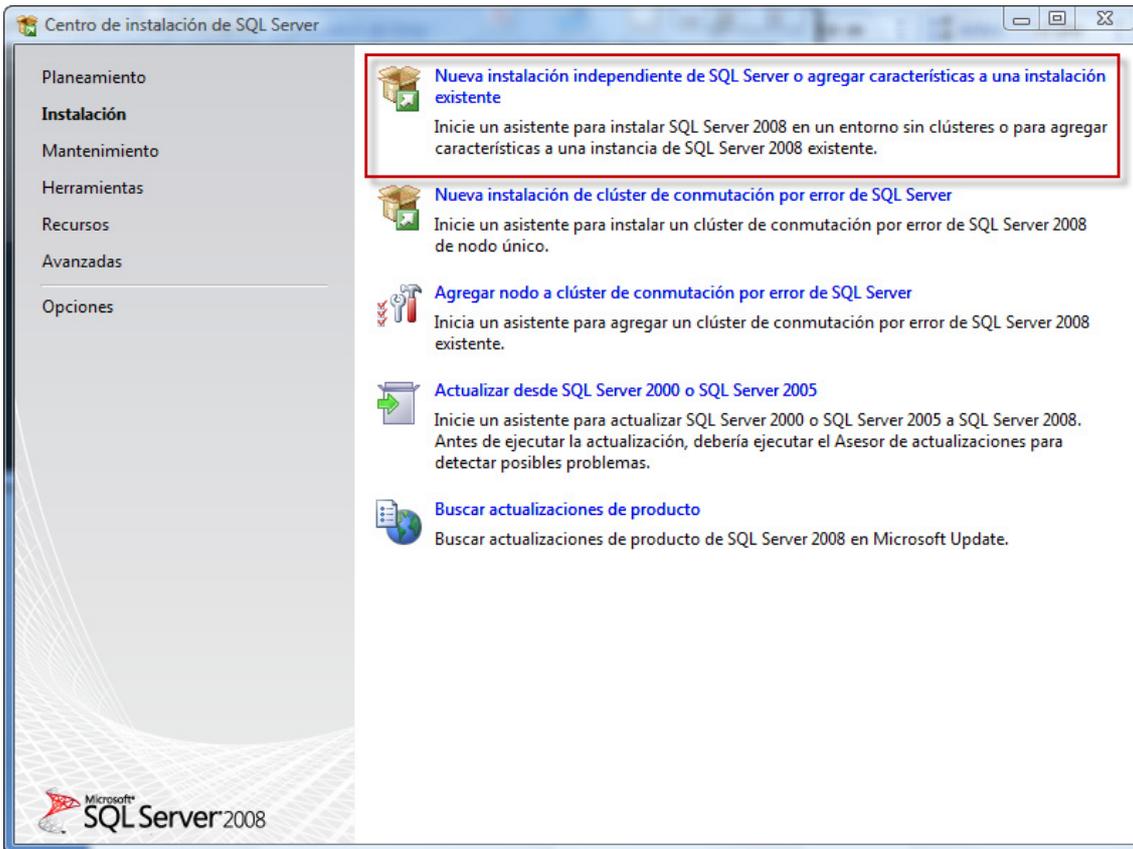
<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms140052.aspx>

8.2 Instalación BBDD

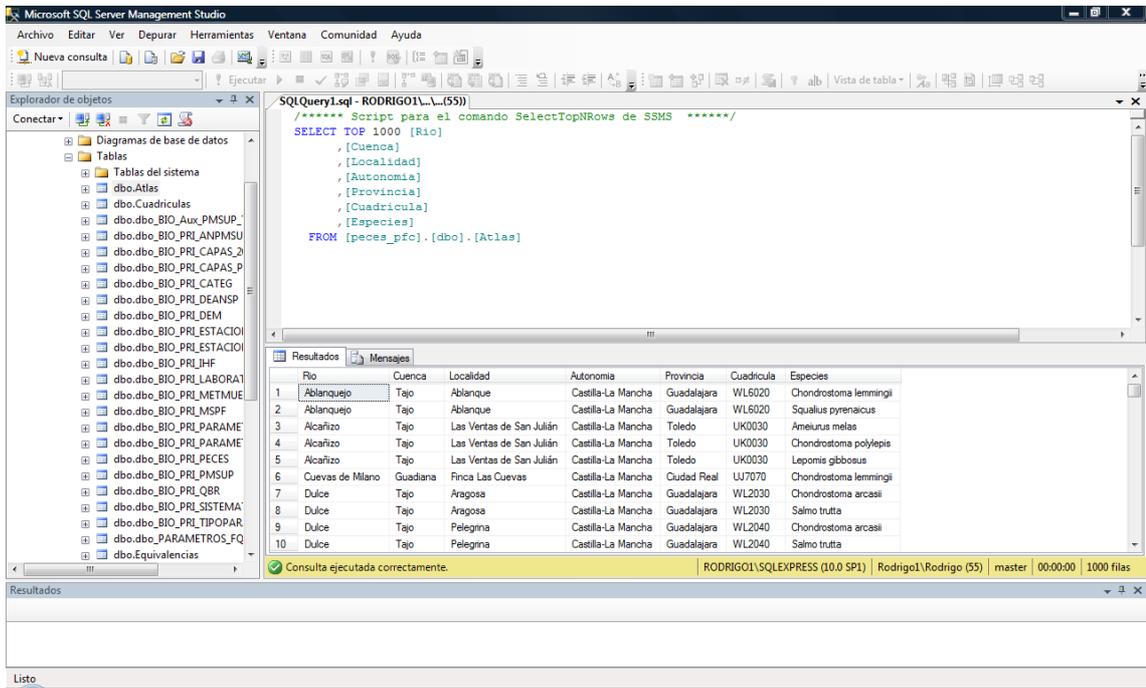
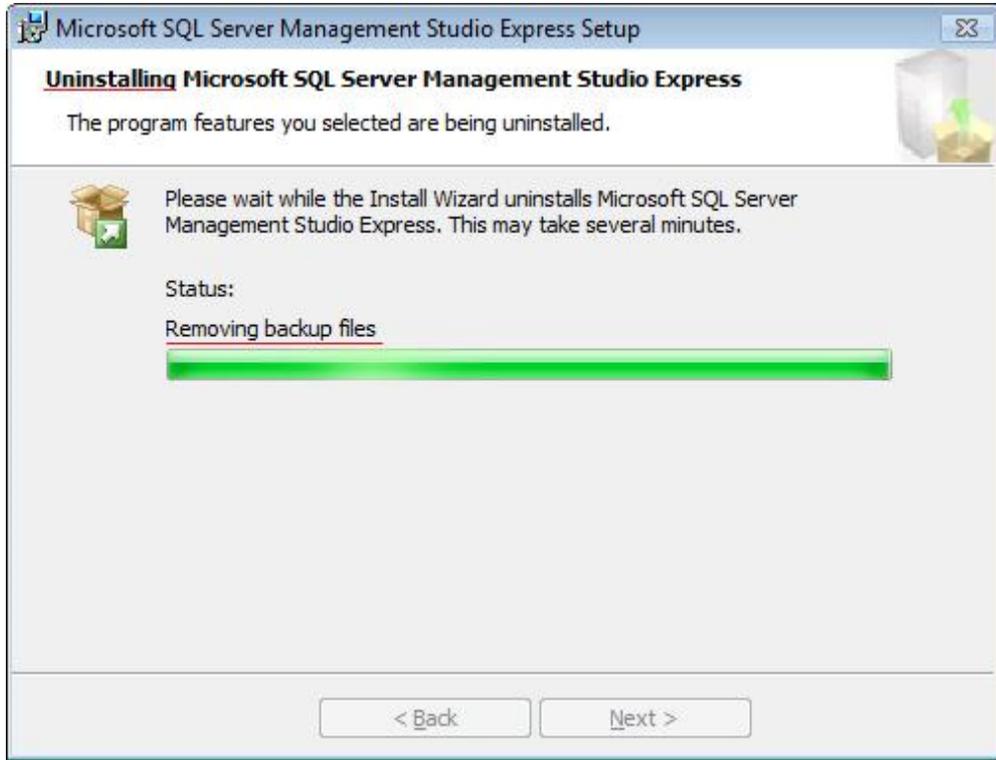
El proceso de instalación de la BBDD en el ordenador del cliente fue muy sencillo ya que solo se requiere de la instalación del motor de BBDD, la interfaz de gestión y restaurar la BBDD que previamente se había creado.

1. Instalación motor BBDD, se deben seguir los pasos indicados por el instalador.





2. Instalación de SQL Server Management Studio, herramienta que nos facilitara todas las tareas de gestión sobre la BBDD.



3. Restaurar la copia de la BBDD.

