



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ENGINYERIA EN LA GEOINFORMACIÓ I GEOMÀTICA

TREBALL DE FI DE GRAU

CREACIÓ D'UN SISTEMA D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA PER AL PROJECTE

LIFE EBRO-ADMICLIM

Projectista/es: Jordi - Mense Vijfschaft Noëlle

Director/s: M. Amparo Nuñez Andrés, UPC

Neus Querol i Vidal, ICGC

Convocatòria: Gener/Febrer 2018

RESUMEN

El presente trabajo final de grado está enmarcado dentro del proyecto EBRO-ADMICLIM LIFE (13 ENV/ES/001182), que es un proyecto piloto de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el Delta del Ebro.

Este trabajo final de grado tiene por objeto crear una base de datos con PostgreSQL para almacenar los datos de diferentes técnicas geofísicas y prospecciones geológicas con unas condiciones fijadas por la Directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).

Por tanto, antes de todo, tenemos que tener claro todos los datos que se tienen que almacenar en la BBDD y como se estructuran estos en los esquemas UML (Lenguaje de Modelado Unificado) de la directiva INSPIRE para poder diseñar el modelo lógico y crear posteriormente la base de datos.

También es necesaria la carga de datos a la base de datos (BBDD) de manera automática, para ello se han programado unas macros con Microsoft VBA (Visual Basic for Applications) para generar los scripts de inserción a la BBDD.

Para la consulta y visualización de toda la información se ha creado un visualizador web.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivos generales	3
2.2	Objetivos específicos.....	3
3	Datos	7
3.1	Interferometría.....	7
3.2	Geofísica	10
3.3	Geología.....	14
4	Directiva INSPIRE	15
5	Diseño e implementación de la BBDD	18
5.1	Análisis de requerimientos.....	18
5.1.1	Requerimientos funcionales.....	18
5.1.2	Requerimientos no funcionales.....	18
5.1.3	Requerimientos de hardware.....	19
5.2	Diseño del sistema	21
5.2.1	Modelo conceptual	22
5.2.2	Modelo lógico	22
2.1.1	Modelo físico	29
5.3	Implementación	30
6	Visualizador	32
7	BIBLIOGRAFIA.....	36
	Anexo A. Traducción	1
	Anexo B. Datos	6
B.1	Tipos de extensiones de los archivos	6
B.2	Interferometria	8
B.3	Geofísica	10
B.4	Geología.....	13
	Anexo C. Base de datos.....	15
C.1	Crear BBDD en PostgreSQL.....	15
C.2	Lista de entidades	19
C.3	Lista de atributos y relaciones	25

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto EBRO-ADMICLIM LIFE (13 ENV / ES / 001182), es un proyecto innovador a escala internacional, financiado por el programa LIFE+ de la Unión Europea, cuyo tipo de enfoque no se ha aplicado hasta el momento en la Unión Europea, que plantea medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el Delta del Ebro (Cataluña, España).

En el marco del proyecto EBRO-ADMICLIM se disponen de datos tanto geológicos como geofísicos que se deben estandarizar y almacenar dentro de una base de datos, que posteriormente permitan crear geoservicios, siguiendo la directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).

Para almacenar estos datos utilizaremos el gestor de base de datos relacional orientado a objetos PostgreSQL, que nos permite almacenar datos espaciales, con la plataforma de administración y desarrollo PgAdmin III. Ambos tienen licencia Open Source. Para la implementación de la base de datos (BBDD), primero se hará un análisis de los requerimientos, después se creará el modelo conceptual y modelo lógico relacional y finalmente, el modelo físico.

Posteriormente para la gestión de estos datos se debe crear un sistema de información geográfica (SIG) para su consulta en la base de datos y visualización.

Por último, se importarán estos datos en un visualizador web, para ello utilizaremos QGIS para importar los datos de PostgreSQL y descargarlos en un formato compatible con el visualizador INSTAMAPS, para la distribución y compartición de estos datos en internet, ambos de código abierto.

Este trabajo fin de grado se realiza gracias a un convenio de colaboración entre el ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya) y la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya), con una duración aproximada de 8 meses.

En este documento técnico se detallan los procesos y métodos de todas las fases en que se ha dividido el trabajo para alcanzar los objetivos fijados.

2 OBJETIVOS

En este apartado se especifican los principales objetivos tanto del proyecto final de grado en sí como las diferentes fases del mismo.

2.1 *Objetivos generales*

El principal objetivo de este proyecto es crear una base de datos espacial para organizar todos los datos de geología, geofísica e interferometría que tiene el ICGC de la zona del Delta del Ebro siguiendo las especificaciones de datos de la directiva INSPIRE.

2.2 *Objetivos específicos*

Para lograr el objetivo general de este trabajo es necesario realizar una serie de tareas específicas en un orden concreto, ilustración 1. En el diagrama de Gantt, tabla 1, podemos ver la dedicación prevista para cada tarea. Para su consecución las tareas que se tienen que realizar son las siguientes:

- **Organizar datos (matching table)**
Esta tabla, fichero Geophysics Mapping Table.xlsx del CD, que se puede descargar de la página web de INSPIRE¹ establece las correspondencias entre el esquema de origen y el esquema de destino.
- **Crear el modelo de la base de datos**
Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la BBDD, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan los datos y cómo se accede a ellos.

El objetivo de este apartado es generar los modelos de datos para almacenar todas las observaciones de geología, geofísica e interferometría, realizadas por el ICGC, cumpliendo las especificaciones técnicas de la directiva INSPIRE. Además, debe poder ser implementado en PostgreSQL. Los modelos que se tienen que crear son:

- Modelo conceptual, página 22
- Modelo lógico, página 22
- Modelo físico, página 29

¹ Página web: <https://inspire-reference.jrc.ec.europa.eu/step/mapping-table-filling-matching-table>

- **Implementar ese modelo para crear la base de datos**

A partir del modelo de datos se pueden escribir valores que especifiquen scripts de base de datos que se deben ejecutar durante la implementación de esta. Para la implementación de la BBDD utilizaremos el gestor de bases de datos PgAdmin III. Para ello, se tienen que generar:

1. Usuarios de distintos niveles para la consulta y/o modificación de la BBDD
2. Scripts para crear base de datos, apartado 5.3 Implementación.
 - Crear BBDD
 - Crear esquema
 - Crear tablas (con sus atributos)
 - Crear restricciones
 - Crear relaciones

- **Modificar estructura de los datos**

Los datos en la BBDD se tienen que insertar en un orden y estructura determinados. En el caso de interferometría, se programarán macros, fichero Codigo_macros.vb en el CD, con Visual Basic for Applications en Microsoft Excel (VBA) ya que hay una gran cantidad de puntos para realizar esta tarea de forma manual.

- **Generar vistas**

Una vez se tienen cargados todos los datos en la BBDD se tienen que generar vistas con todos los datos que se deseen en ella. Una vista es una tabla virtual generada a partir de una sentencia 'SELECT'² de un conjunto de tablas de la base de datos. Estas vistas son necesarias para poder enlazar en una misma tabla toda la información espacial (siempre es obligatorio un campo de geometría para visualizar los datos en QGIS) de las tablas 'geophobject' y 'geophobjectset' con los datos que deseemos de las otras tablas.

² SELECT: Instrucción que sirve para realizar consultas sobre las tablas de las bases de datos.

- **Crear el visualizador web**

Una vez generadas las vistas, cargar estas en QGIS. Una vez estén las vistas cargadas en QGIS las tendremos que exportar a INSTAMAPS para ello, se tienen que descargar en formato KML (.kml) ya que es uno de los formatos para cargar tus propios datos en INSTAMAPS. Se utiliza INSTAMAPS ya que es una herramienta desarrollada por el ICGC.

En este diagrama de actividad podemos ver de una forma resumida los pasos descritos anteriormente para llegar a crear la base de datos espacial y posteriormente el visualizador web.

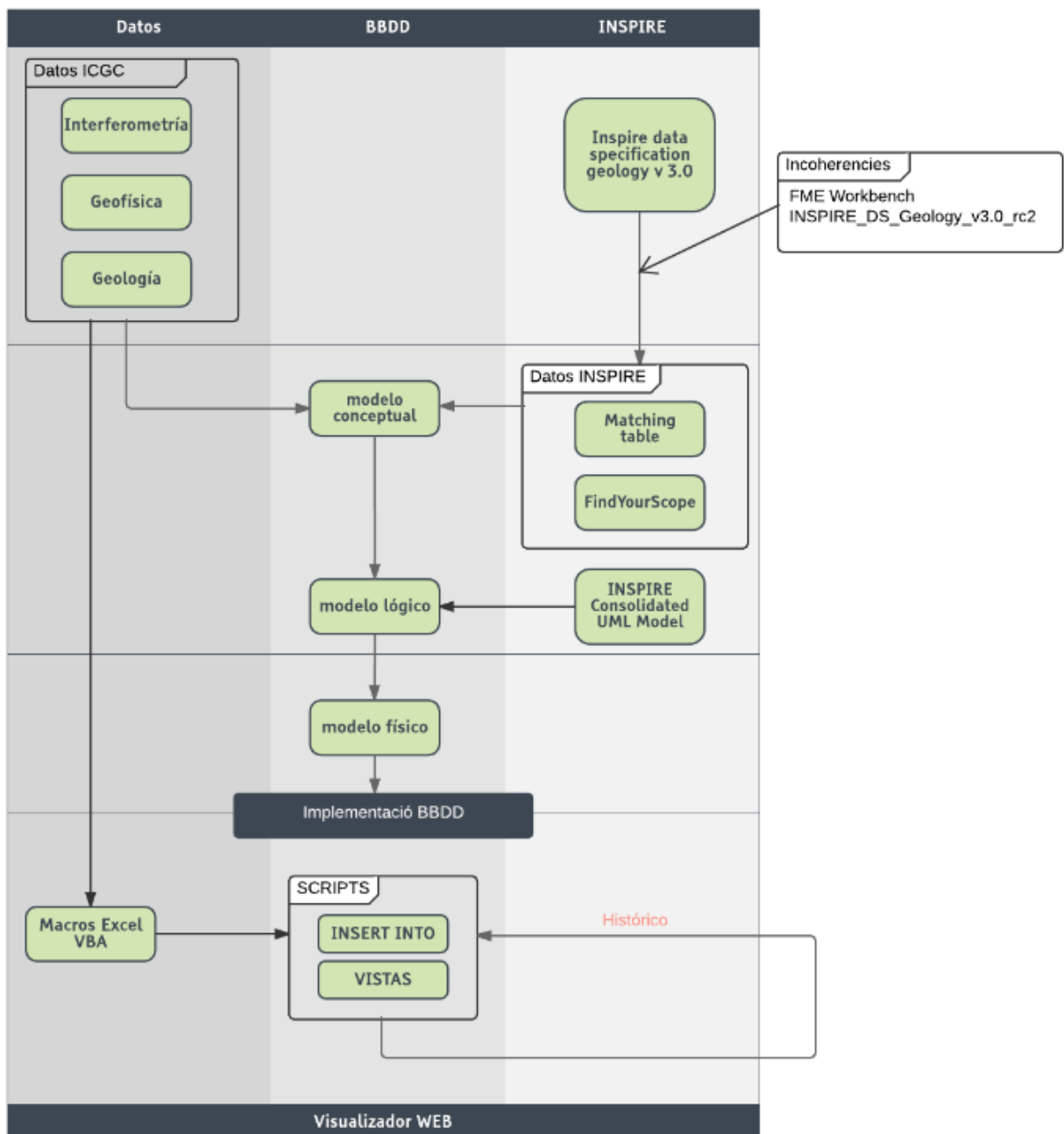


Ilustración 1. Diagrama de actividad

En el diagrama de Gantt podemos ver el tiempo de dedicación para las diferentes tareas a realizar a lo largo de todo el proyecto. (enero 2017 – enero 2018)

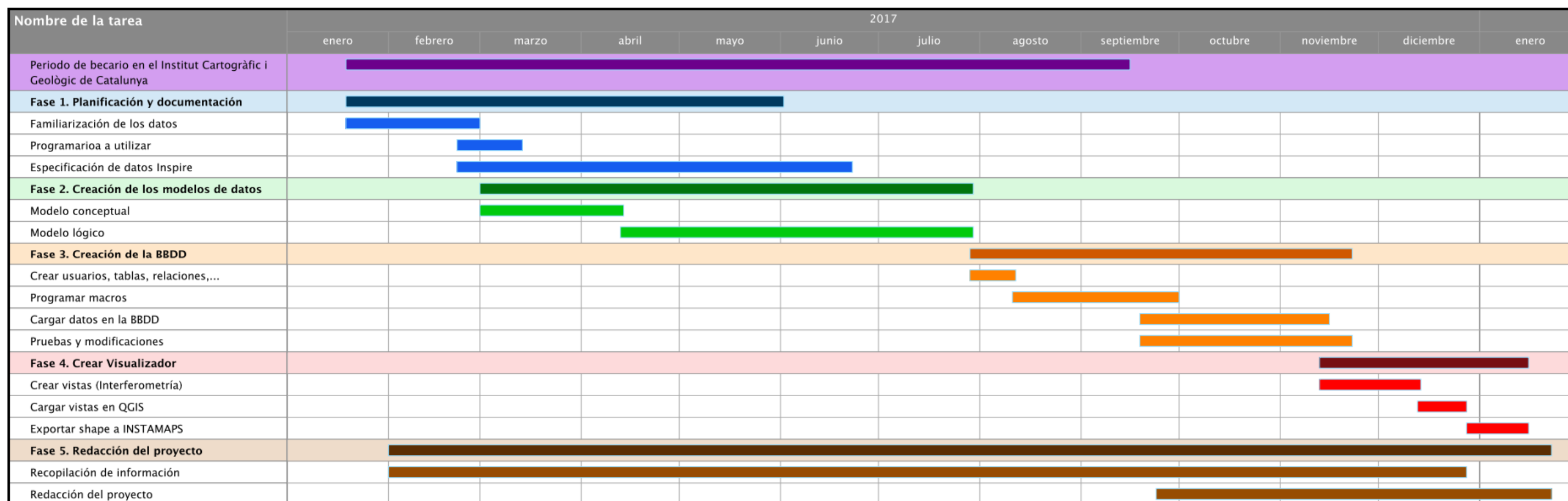


Tabla 1. diagrama de Gantt

3 DATOS

Se quieren almacenar datos de interferometría, datos de distintos sondeos y muestras geológicas y una serie de datos provenientes de distintas técnicas geofísicas.

Los datos son proporcionados por el departamento responsable de estos y provienen principalmente de datos capturados y/o generados durante el proyecto, por otro lado, también se incluye información proveniente de fuentes bibliográficas.

3.1 Interferometría

La interferometría, utiliza la información de la diferencia de fase de la señal RADAR observada durante los distintos pasos del satélite, para poder observar variaciones de elevación en la superficie del terreno, ilustración 2.

Los principales beneficios de control y de medición de movimientos en la superficie por técnicas de interferometría son:

- Detección de movimientos de rango subcentimétrico en grandes áreas.
- Adquisición de datos consistente y fiable.
- Ciclo regular de captura y actualización (según el período de revista de cada satélite).

En este proyecto se utiliza la técnica de Dispersión Interferométrica Persistente (PSI) mediante el procesado de las imágenes de los satélites SENTINEL-1A/B, tabla 2, durante el periodo del 12/11/2014 al 31/12/2016. Durante este periodo se han calculado un total de 263867 puntos. Para poder realizar la calibración de las imágenes se han instalado un total de 22 reflectores artificiales en la zona del Delta del Ebro.

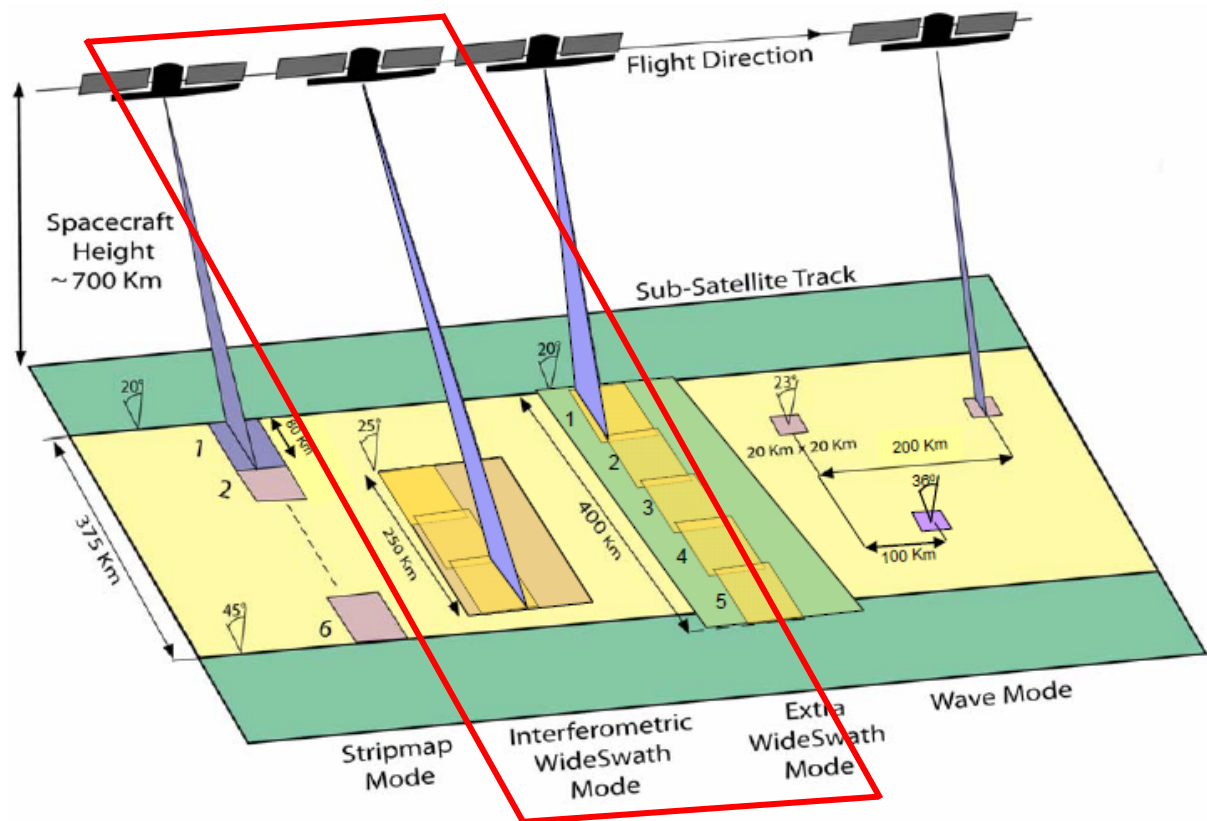


Ilustración 2. Interferometric WideSwatch Mode.

(Fuente: <http://spaceflight101.com/copernicus/sentinel-1/>)

Información general del satélite SENTINEL 1	
Parámetros	SENTINEL 1
Órbita	Heliosincrona, casi polar, circular 693km (LEO)
Bandas Radar	C-Band
Modo de imagen SAR	Interferometric Wide Swath Mode: (GSD: 5x20m, 250km swath) single-look (GSD: 25x80m, 240 km swath)3-looks
Polarización	VV+VH or HH+HV
Distancia de Muestreo (GSD)	5-20m
Lanzamiento/Expectativa de vida	2014-2021
Tiempo Revisita	12 días
Angulo de incidencia	29 -46

Tabla 2. Información general del satélite SENTINEL 1 (fuente:

https://sentinel.esa.int/documents/247904/685163/Sentinel-1_User_Handbook)

En el ICGC para cada campaña de interferometría generan dos archivos Excel, uno con los metadatos y otro con los datos, que se muestran en la tabla 1 y 2 del Anexo B para no dificultar la lectura de la memoria.

1. Fichero de metadatos XLS

Contiene información de la campaña (fichero metadatos anexos).

Según el reglamento (CE) N° 1205/2008 este archivo no cumple con la normativa INSPIRE

2. Fichero de datos XLS

Contiene el código del punto, las coordenadas UTM del punto en el sistema de referencia ETRS89, el valor de la velocidad del punto y la coherencia, y la fecha en el que se ha medurado la diferencia del desplazamiento de un punto.

La cabecera de este archivo tendrá siempre el mismo formato. En una misma campaña puede haber más o menos número de fechas por lo que puede haber más o menos número de columnas, lo importante es que la primera fecha esté siempre en la columna F (D20150228).

Al haber 263867 puntos se generan una gran cantidad de observaciones que haría imposible gestionar manualmente esos datos e incorporarlos a la base de datos. Para resolver este problema se han programado unas macros, fichero `Codigo_macros.vb` del CD, con VBA para automatizar el proceso de carga a la BBDD.

3.2 Geofísica

La geofísica es la ciencia que se encarga del estudio de la estructura y composición de la Tierra y los agentes físicos que la modifican.

En el ICGC es necesario almacenar en la BBDD los datos obtenidos directamente de las observaciones y los modelos generados a partir de esos datos. La información geofísica proviene de campañas realizadas en la zona de estudio durante los años 2014, 2015 y 2016.

Estos datos provienen de distintas técnicas geofísicas:

- 1. Digrafía o testificación geofísica de sondeos.**

Medición de parámetros físicos a lo largo de un sondeo para conocer las propiedades geológicas de los distintos estratos, tabla 3 Anexo B.

El objetivo de una testificación geofísica de sondeo es caracterizar los materiales perforados (formación) en un sondeo y/o el fluido presente. Esta caracterización se basa en diferentes parámetros físicos medidos como: la resistividad eléctrica del material, la velocidad de propagación de las ondas sísmicas o la temperatura y conductividad del fluido. Los parámetros físicos se miden en continuo o puntualmente mediante diferentes sondas (sensores) que se desplazan a lo largo del sondeo.

Para cada una de las digrafías, el ICGC nos proporciona dos ficheros LAS que contienen los metadatos en la cabecera y los datos en las columnas inferiores.

2. Tomografía eléctrica [ERT]. Medición de la resistividad eléctrica de los materiales del subsuelo.

Los perfiles ERT miden las variaciones del parámetro físico de la resistividad eléctrica de los materiales del subsuelo, tabla 4 y 5 Anexo B, y aportan una imagen, ilustración 3, en profundidad de las capas que presentan diferente comportamiento eléctrico. Las secciones de resistividad eléctrica obtenidas se correlacionan con la información geológica o geofísica de la zona aportando información detallada del subsuelo terrestre.

Para cada uno de los perfiles ERT, ilustración 4, el ICGC nos proporciona:

- Fichero BLN que contiene dos columnas con datos
- Fichero DAT
- Fichero JPG que contiene el modelo.
- Dos ficheros SHP que contienen el punto inicial y final de la ERT

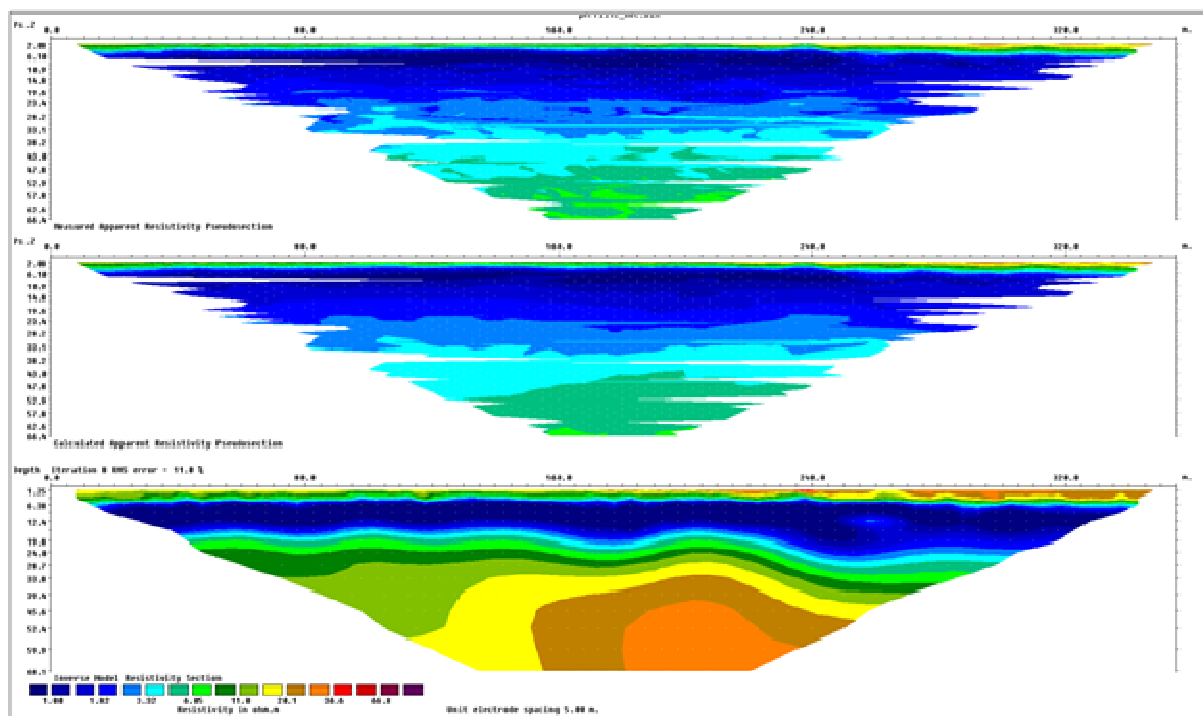


Ilustración 3. Comportamiento eléctrico en profundidad de las capas

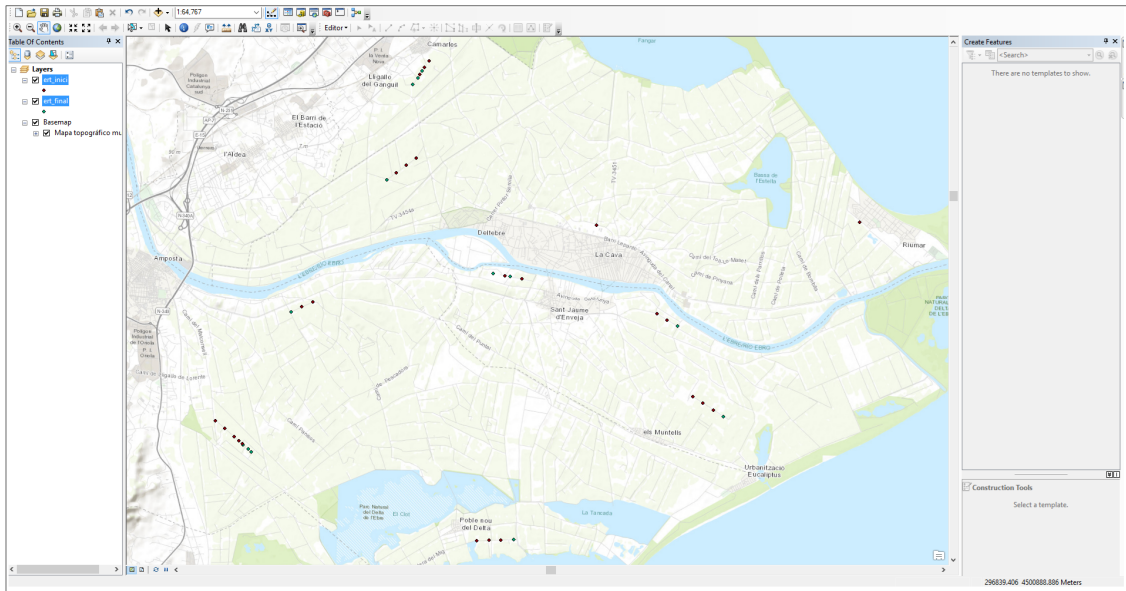


Ilustración 4. Situación de los perfiles ERT

3. Sísmica pasiva [H/V]. Adquisición y análisis de ruido sísmico.

Las técnicas de sísmica pasiva se basan en la adquisición de ruido sísmico con diferentes disposiciones de sensores y durante una ventana temporal determinada. La aplicación de estas técnicas no requiere de una fuente sísmica activa (maza o explosivos). El ruido sísmico se define como el movimiento del suelo generado por fuentes no sismo-genéticas. El ruido sísmico se caracteriza por tener una baja amplitud y un amplio rango de frecuencias.

Para cada técnica H/V, el ICGC nos proporciona un fichero SHP, ilustración 5, con las coordenadas UTM de cada punto en el sistema de referencia ETRS89 de cada punto, el día de observación, observaciones, errores y comentarios, tabla 6 anexos.

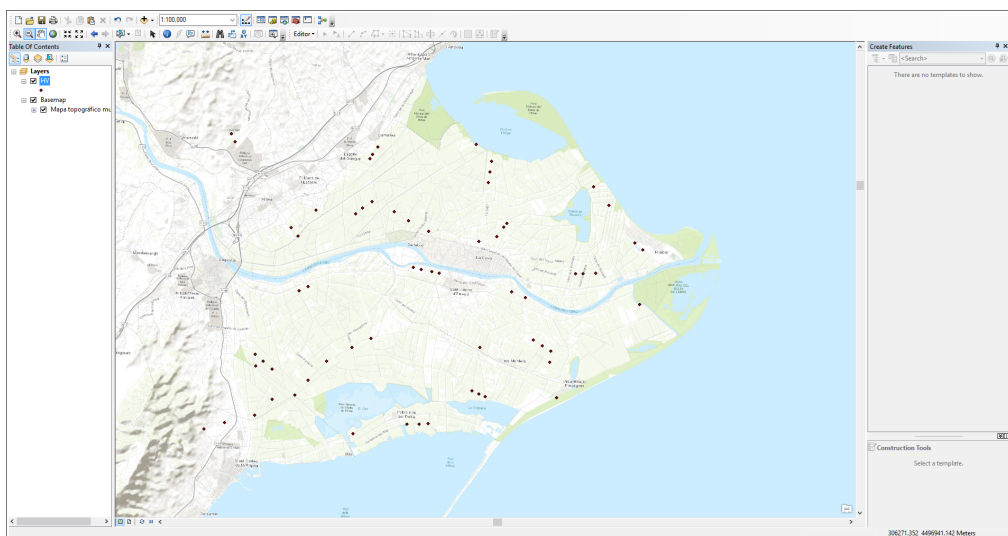


Ilustración 5. Disposición de los sensores para la técnica H/V

4. Análisis multicanal de ondas superficiales [masw].

Es un método que analiza las propiedades de propagación de las ondas sísmicas superficiales (Vs), principalmente las Ondas de Rayleigh, las cuales se propagan horizontalmente desde la fuente emisora hasta los geófonos receptores.

Para cada técnica masw, el ICGC nos proporciona dos ficheros SHP, Ilustración 6, con la información especial de las distintas línea

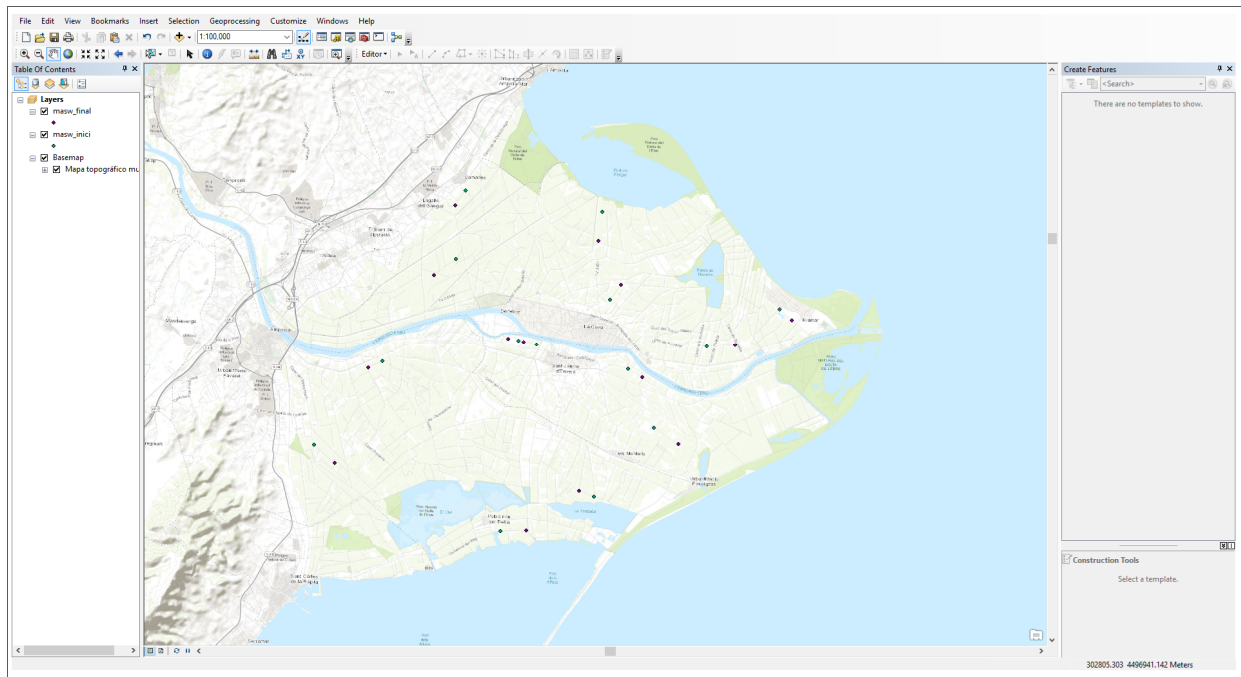


Ilustración 6. Líneas masw

3.3 Geología

La geología es la ciencia que estudia el origen, formación y evolución de la Tierra, los materiales que la componen y su estructura.

En cuanto a geología es necesario almacenar datos de sondeos y muestras de laboratorio.

Los sondeos son un tipo de prospección manual o mecánica, ilustración 7, llevadas a cabo para conocer sus características. Se trata de perforaciones de pequeño diámetro, (entre 65 y 140 mm) que, aunque no permiten la visión "in situ" del terreno, de ellos se pueden obtener testigos del terreno perforado, ilustración 8, así como muestras, y realizar determinados ensayos en su interior.

1. Sondeos

Fichero XLSX, tabla 7 Anexo B, que contiene la fuente, el código, las coordenadas UTM de cada punto en el sistema de referencia ETRS89, la cota final, la longitud y el intervalo de cada una de las unidades geológicas del sondeo.

2. Muestras

Fichero XLSX, tabla 8 Anexo B, que contiene la fuente, el código, las características, las coordenadas UTM de cada punto en el sistema de referencia ETRS89, la cota, la profundidad, la densidad seca, la composición y/o diferentes ensayos de laboratorio.



Ilustración 7. Perforadora para sondeos

(fuente: <http://www.geotecniaconsultores.com>)



Ilustración 8. Tipo de muestra

(fuente: <http://www.geotecniaconsultores.com>)

4 DIRECTIVA INSPIRE

La Directiva INSPIRE tiene por objeto crear una infraestructura de datos espaciales de la Unión Europea que permita intercambiar información espacial sobre el medio ambiente entre las organizaciones del sector público, facilitar el acceso del público a la información espacial en toda Europa y contribuir a la elaboración de políticas a través de las fronteras.

INSPIRE se basa en las infraestructuras de información espacial establecidas y gestionadas por los Estados miembros de la Unión Europea. La Directiva aborda 34 temas de datos espaciales con el propósito de hacer disponible información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que se permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de las políticas de impacto o de dimensión territorial de la Unión Europea.

Aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo el 14 de marzo de 2007 (Directiva 2007/2/CE). La transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). El Consejo Superior Geográfico ejerce como punto de contacto con la Comisión Europea para el desarrollo de la Directiva INSPIRE en España, ilustración 9.

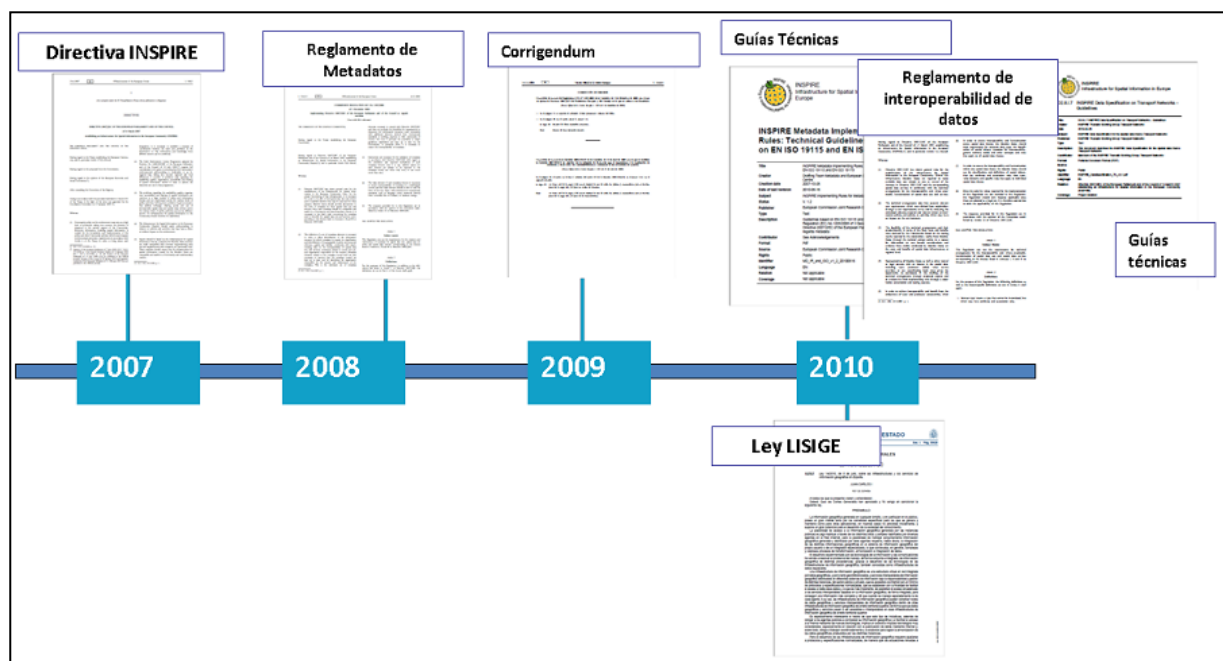


Ilustración 9. Cronograma de documentos (fuente: <http://www.ideo.es>)

Para asegurar que las infraestructuras de datos espaciales de los Estados miembros sean compatibles e interoperables, la Directiva exige que se adopten Normas de Ejecución (*Implementing Rules*) para las siguientes áreas:

- Metadatos
- Conjuntos de datos
- Servicios de red
- Servicios de datos espaciales
- Datos y servicios de uso compartido
- Seguimiento e informes

Estas normas son de obligado cumplimiento en todos los países de la Unión. La implementación técnica de estas normas se realiza mediante las Guías Técnicas (Technical Guidelines), documentos técnicos basados en los estándares y normas internacionales.

La Directiva Inspire se está aplicando en etapas definidas en la Hoja de Ruta (Roadmap: <https://inspire.ec.europa.eu/inspire-roadmap/61>) que establece las fechas límite para la implementación de estas etapas.

La ilustración 10 proporciona una visión general de la línea de tiempo.

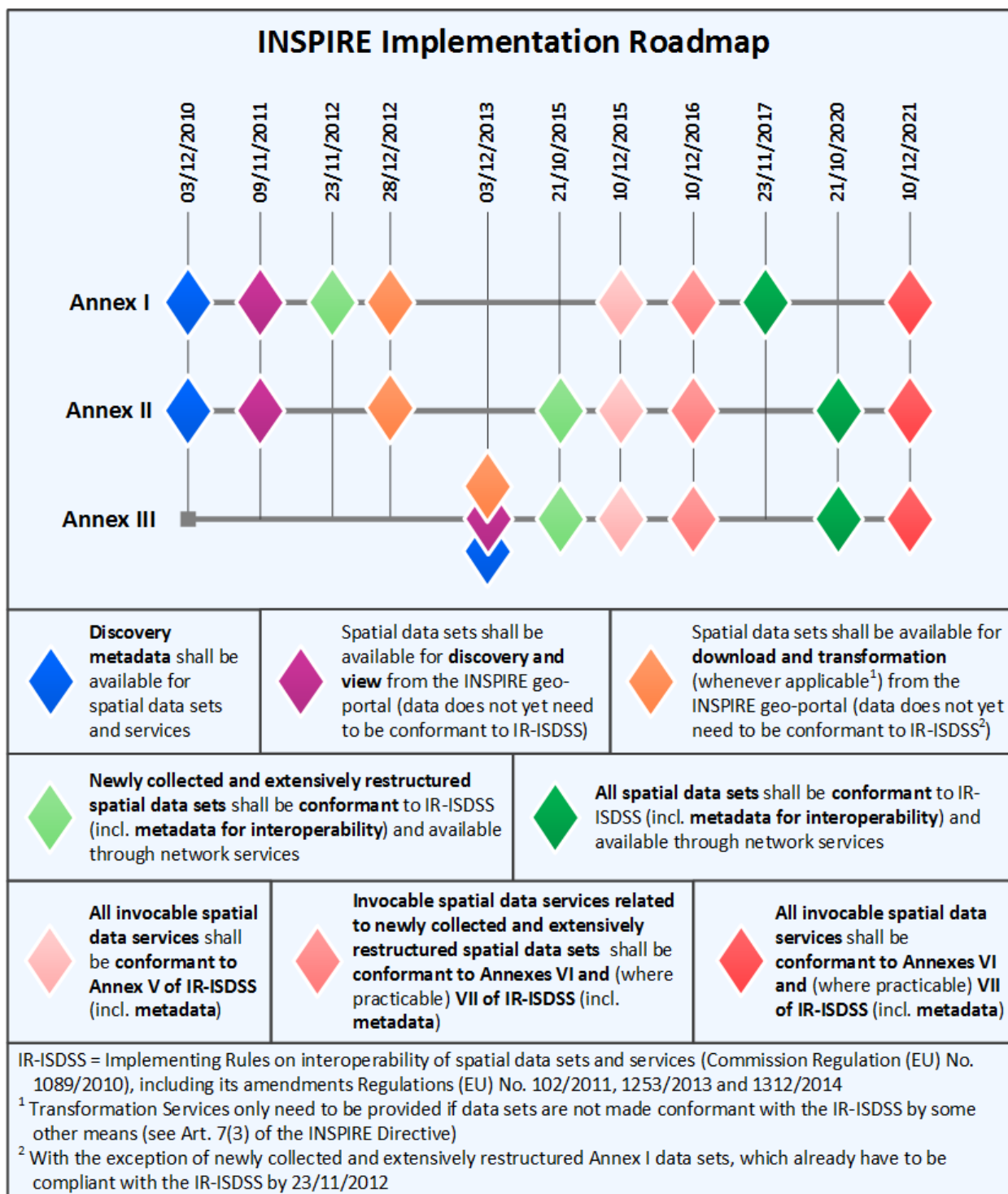


Ilustración 10. Roadmap

(fuente: www.inspire.ec.europa.eu)

5 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA BBDD

5.1 *Análisis de requerimientos*

En esta fase se determinará el sistema a construir. Los requerimientos funcionales definen qué debe hacer el sistema, mientras que los requerimientos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema.

5.1.1 **Requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares, es decir, describen lo que el sistema debe hacer. En nuestro caso:

- Crear usuarios de distintos niveles para la consulta y/o modificación de la BBDD.
- Mantener todos los datos que se han guardado en el sistema.
- El Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) tiene que ser compatible con datos espaciales.

5.1.2 **Requerimientos no funcionales**

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Para el presente proyecto contempla:

- **Implementación** en la BBDD la totalidad de los datos proporcionados por el ICGC.
- **Comprobabilidad**. Prueba de un sistema en un determinado contexto.
- **Extensibilidad**. Fácil crecimiento en el futuro.

5.1.3 Requerimientos de hardware

En este apartado se especifica cual es el software utilizado, tabla 3, y que lenguajes de programación específicos se han utilizado.






Icono	Programa	Utilización	Código abierto
	Navicat for PostgreSQL	Diseño de la base de datos	NO
	Excel 2010	Creación de las sentencias SQL y las macros para la inserción de datos a la BBDD	NO
	pgAdmin III - PostgreSQL	PgAdmin III es la plataforma de administración s para la base de datos PostgreSQL	SI
	QGIS 2.18	Conexión con PostGIS y exportación de vistas a un archivo vectorial shapefile	SI
	INSTAMAPS	Crear el visualizador web y compartirlo en internet	SI

Tabla 3. Software que se ha utilizado durante la creación y manipulación de la base de datos

- **Navicat for PostgreSQL:** Utilizado para diseñar la base de datos ya que permite la conexión con la base de Datos PostgreSQL y crea automáticamente las sentencias SQL para implementarlas de manera directa.
- **Excel 2010:** Utilizado para organizar los datos y mediante el lenguaje de macros de Microsoft VBA, las sentencias SQL (Structured Query Language) “INSERT INTO³” se generan de manera automática.

³ INSERT INTO: Esta sentencia se utiliza para insertar nuevos registros en una tabla

- **PostgreSQL:** Es la base de datos utilizada para este proyecto. Se ha elegido esta BBDD ya que es un sistema de base de datos relacional orientada a objetos de código abierto. En la siguiente tabla, tabla 4, podemos ver cuáles son los límites de PostgreSQL.

Máximo tamaño base de datos	Ilimitado (depende de tu sistema de almacenamiento)
Máximo tamaño de tabla	32 TB
Máximo tamaño de fila	1.6 TB
Máximo tamaño de campo	1 GB
Máximo tamaño de filas por tabla	Ilimitado
Máximo tamaño de columnas por tabla	250 - 1600 (dependiendo del tipo)
Máximo tamaño base de índices por tabla	Ilimitado

Tabla 4. Límites PostgreSQL (fuente: <https://www.postgresql.org/about/>)

- **pgAdmin III:** Elegido porqué es la plataforma de administración con más características para PostgreSQL. PostgreSQL y pgAdmin III permiten la inserción de datos espaciales, además de tener numerosas funciones espaciales. Puede establecer una conexión directa con la base de datos de QGIS para poder visualizar los datos.
- **QGIS:** Es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo GNU - General Public License. Puede visualizar, gestionar, editar y analizar datos y diseñar mapas, y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos.
- **INSTAMAPS:** Es una plataforma web abierta para crear y compartir mapas en internet. En este proyecto, nos permite cargar un archivo shape para generar el visualizador de geo-información.

5.1.3.1 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación utilizados para crear la BBDD e insertar los datos en la misma son los siguientes:

- **SQL:** El lenguaje de consulta estructurada (SQL por sus siglas en inglés) permite el acceso y manipulación de datos en una base de datos.
- **Microsoft VBA:** Visual Basic for Applications es una implementación del lenguaje de programación orientado a eventos de Microsoft, Visual Basic, que nos da la oportunidad de ampliar las funcionalidades de las aplicaciones Office. En este caso, ha permitido crear las macros que generan las sentencias de inserción a la BBDD.

5.2 *Diseño del sistema*

Para diseñar una base de datos eficaz primero tenemos que saber qué información se tiene que almacenar y organizar los datos de una forma apropiada.

Para el diseño de la base de datos se han utilizado los esquemas que hay en la página web de Inspire “INSPIRE Consolidated UML Model”, ilustración 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, las “Matching Table”, fichero Geophysics Mapping Table.xlsx del CD, para todos los datos de interés y un esquema, ‘Laboratory Analysis’, UML de GeoSciML, ilustración 18.

A continuación, se indican los pasos seguidos para el diseño de la base de datos.

1. Determinar las tablas necesarias
2. Determinar los campos necesarios. Información que se incluye en cada tabla.
3. Determinar las relaciones. Cómo se relacionan los datos de una tabla con las otras tablas.
4. Prueba del diseño. Crear tablas y a continuación agregar algunos registros de datos de ejemplo y hacer algunos ajustes si es necesario.

La fase de diseño se ha dividido en dos partes:

- Diseño conceptual. No hay modelo conceptual
- Diseño lógico. Esquemas UML de INSPIRE y GeoSciML
- Diseño físico. Modelo físico, página 29

5.2.1 Modelo conceptual

En esta etapa se obtiene una estructura de la información de la BBDD independiente de la tecnología que hay que emplear.

La metodología utilizada para generar el modelo conceptual consta de 3 pasos definidos por Marqués (2009).

1. Identificar las entidades, Anexo C.2
2. Identificar las relaciones, Anexo C.3
3. Identificar los atributos, Anexo C.3

5.2.2 Modelo lógico

El diseño lógico es la conversión del esquema conceptual en un modelo de datos para un sistema de gestión de bases de datos determinado.

En el manual de especificaciones técnicas en geología, que descargamos de la página web de INSPIRE “D2.8.II.4 Data Specification on Geology – Draft Guidelines” (<https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/ge>), y de la página web de INSPIRE Consolidated UML Model (<http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>) se ha generado directamente un esquema lógico, sin la conversión del modelo conceptual mencionada anteriormente, para la BBDD, relacionando los datos proporcionados por el ICGC y los propuestos en los distintos esquemas UML de INSPIRE.

Para crear el modelo lógico de la BBDD se han utilizado estos diagramas de clases (en las especificaciones técnicas se detalla cada uno de estos diagramas de clases, pudiendo así relacionarlos):

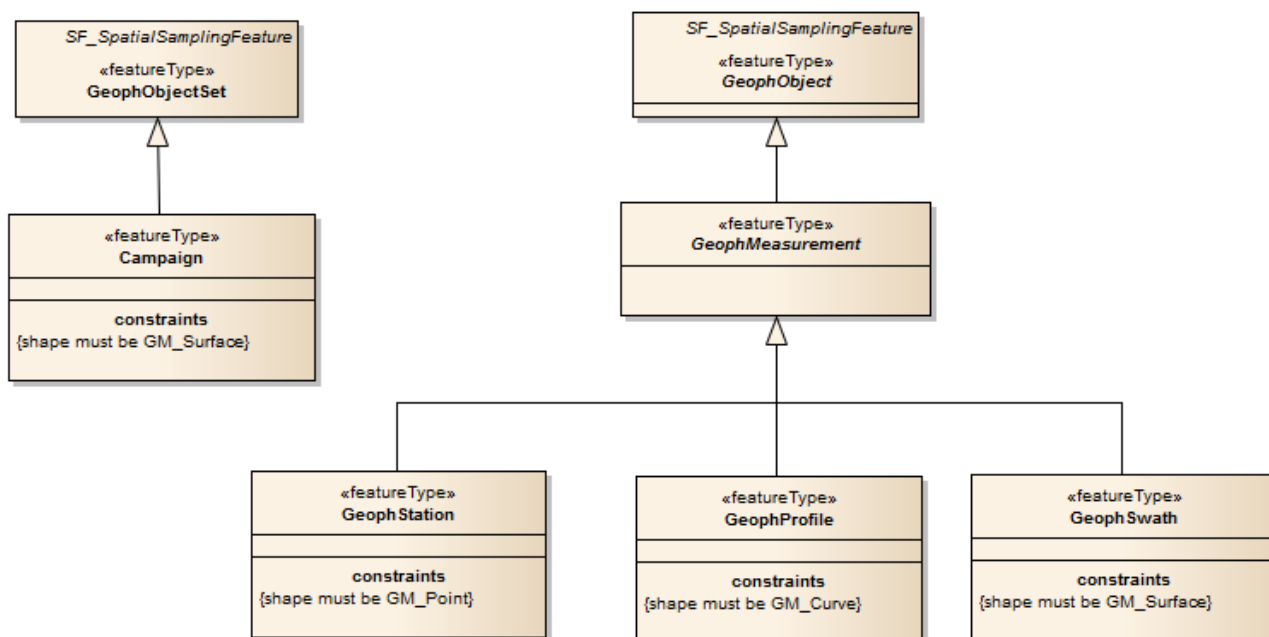


Ilustración 11. GeophysicsCoreOverview: Class diagram (fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

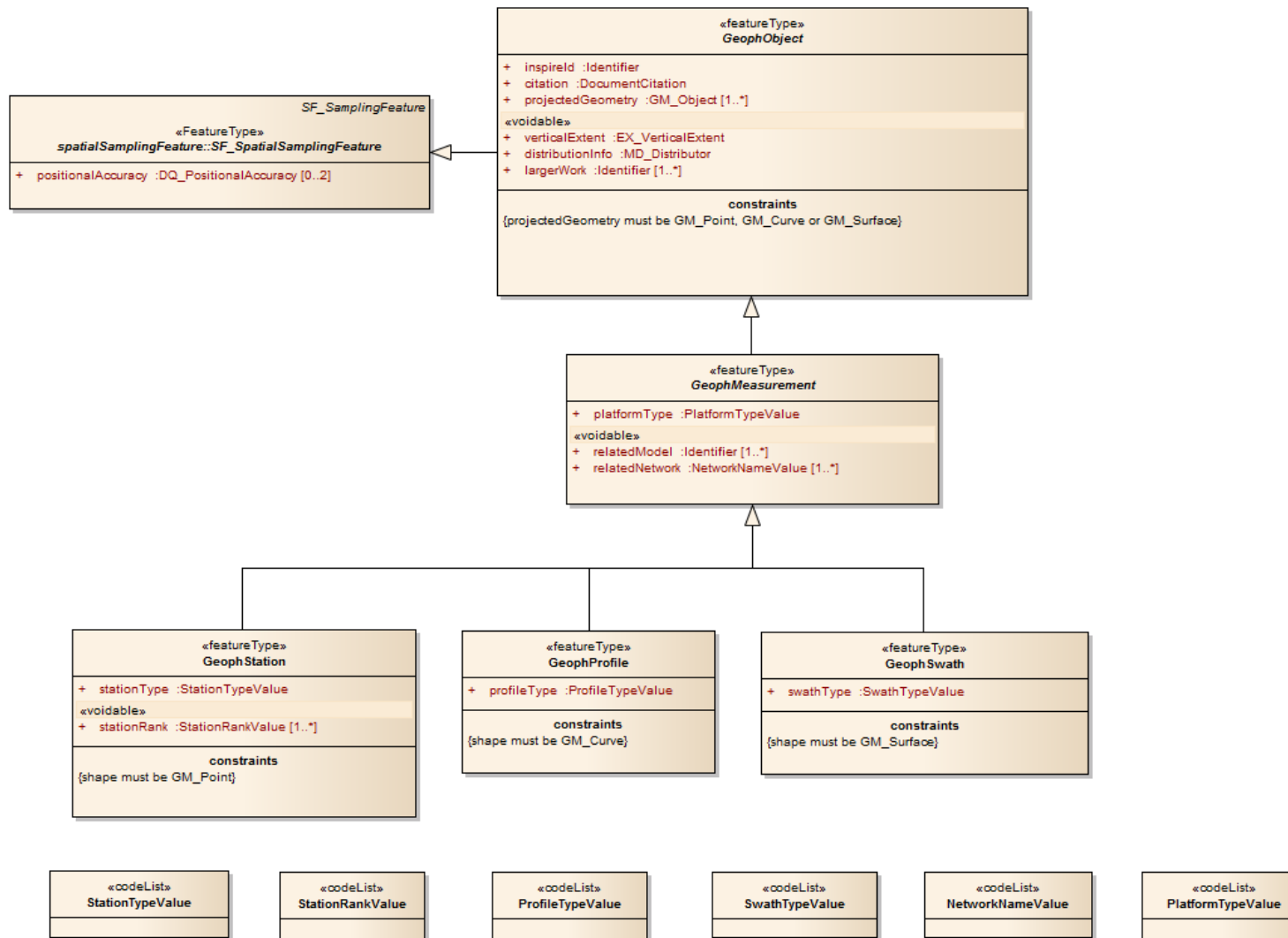


Ilustración 12. Measurement: Class diagram (fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

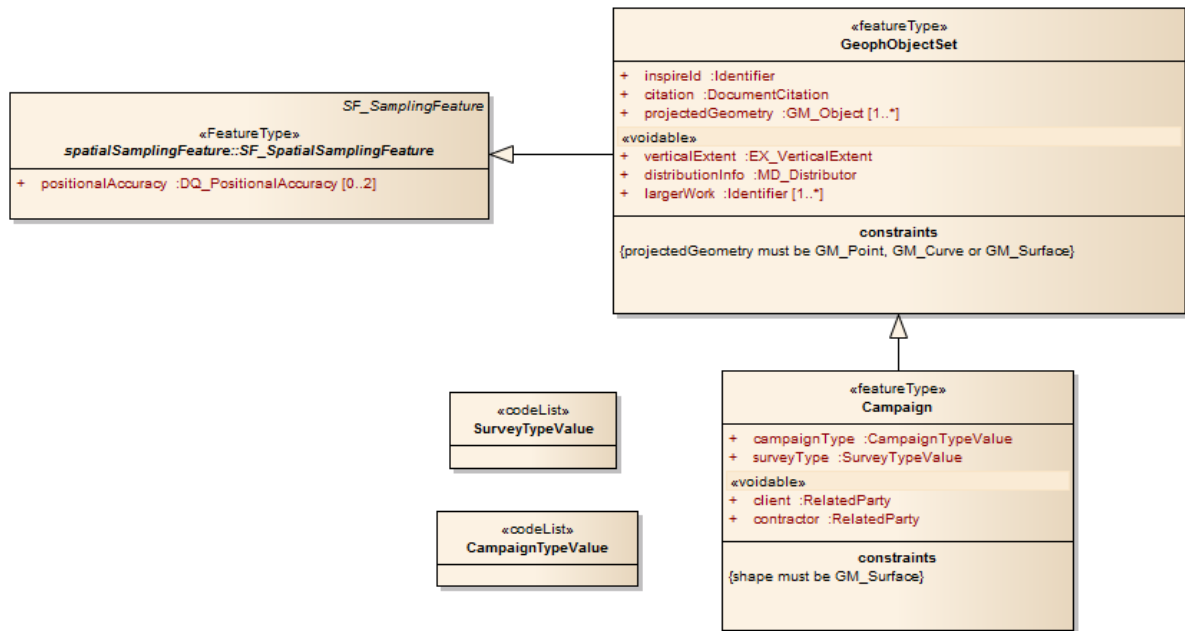


Ilustración 13 Survey: Class diagram

(fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

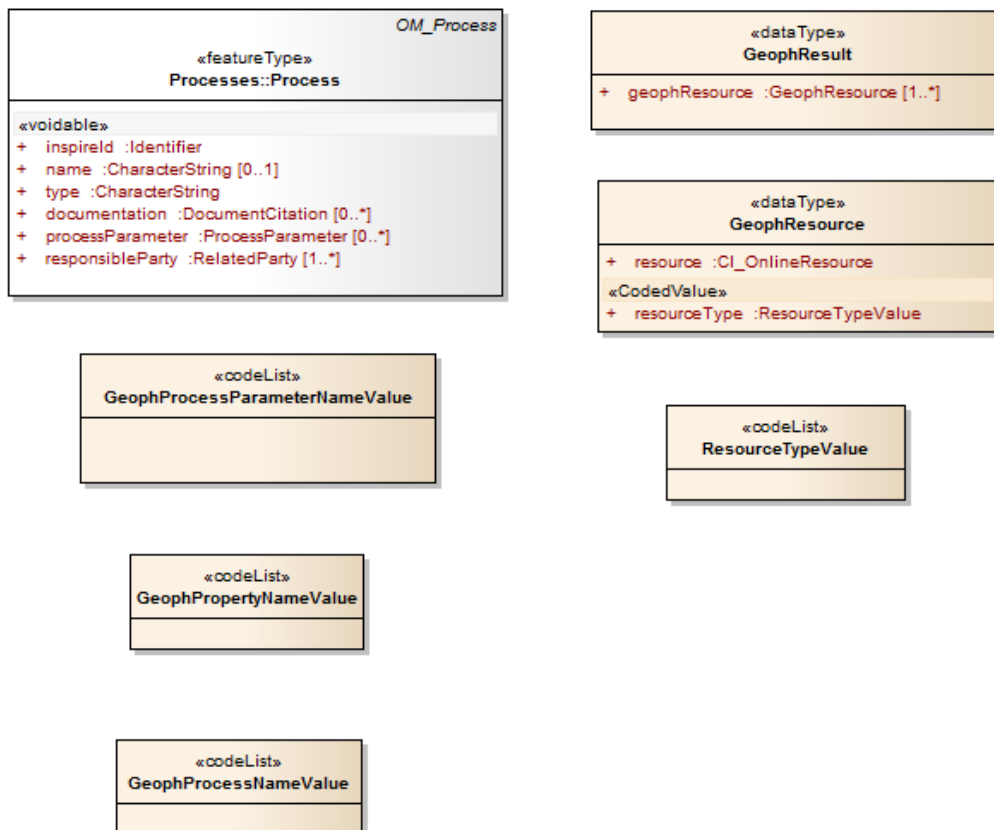


Ilustración 14. Result and Procedure: Class diagram

(fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

También hay una extensión para los esquemas de geofísica y una CodeList para cada una de las tablas.

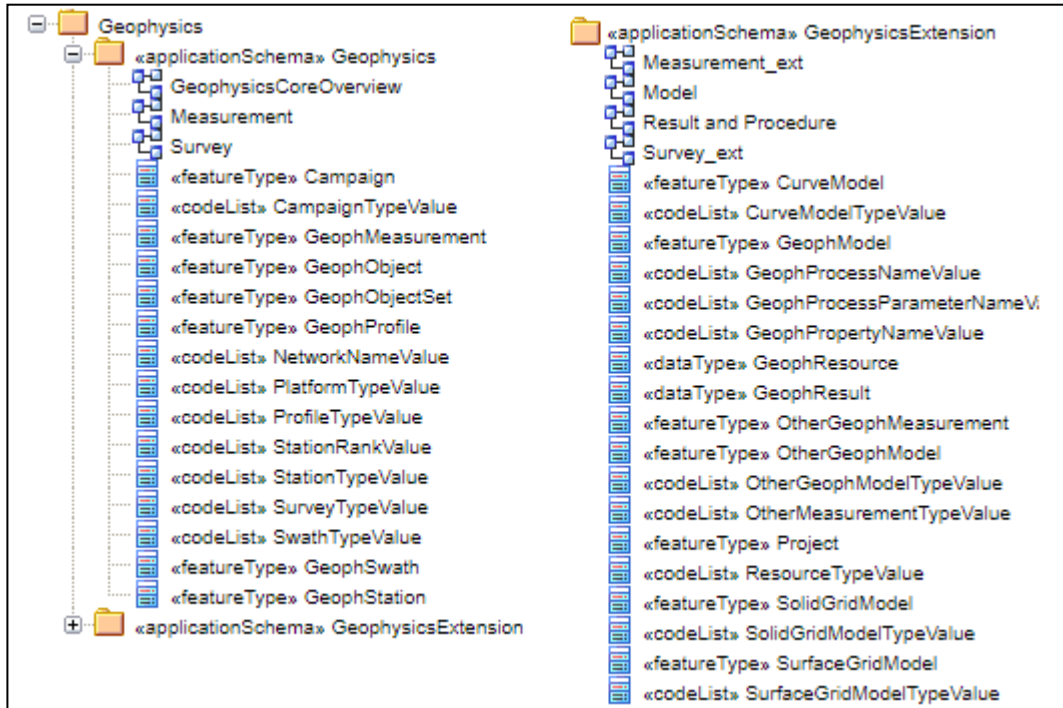


Ilustración 15. Diagramas de clases, featureType y codeList de geofísica (fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

Para el caso de geología existen otros esquemas con las siguientes codeList y featureType, Que especifican los tipos de dato y las definiciones de estos datos y de las tablas.

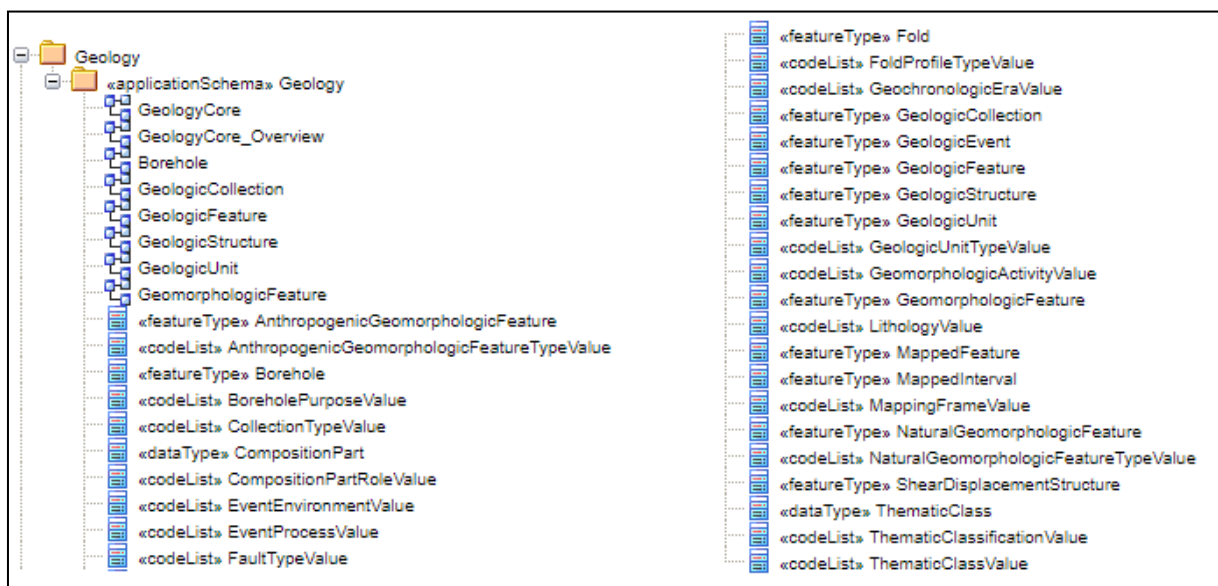


Ilustración 16. Diagramas de clase, featureType y codeList de geología. (fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

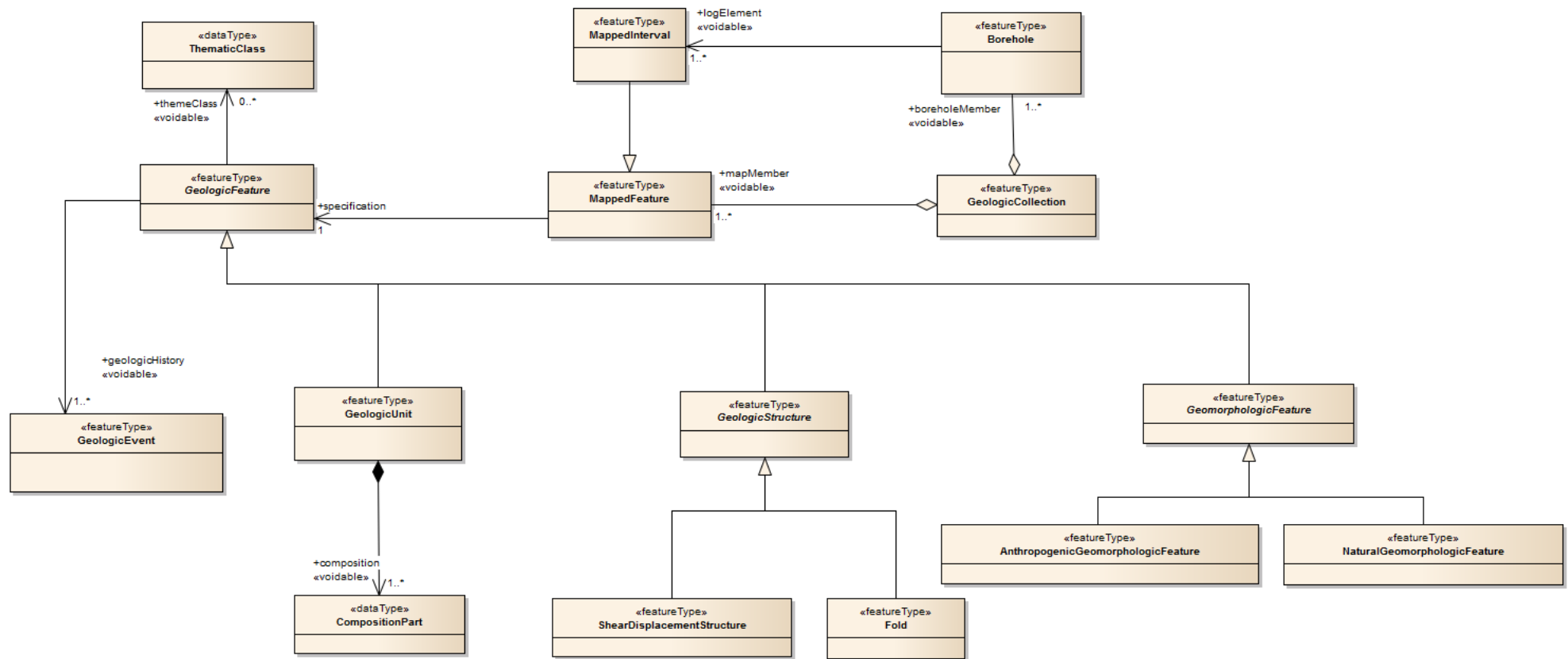


Ilustración 17. GeologyCore_Overview : Class diagram (Fuente: <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>)

2.1.1 Modelo físico

Para crear el modelo físico, ilustración 19, se ha utilizado el programa Navicat for PostgreSQL, ya que al finalizar el modelo genera automáticamente las secuencias SQL para que puedan ser implementadas directamente al gestor de base de datos deseado, en este caso en PostgreSQL con PgAdmin III, apartado 5.3 implementación.

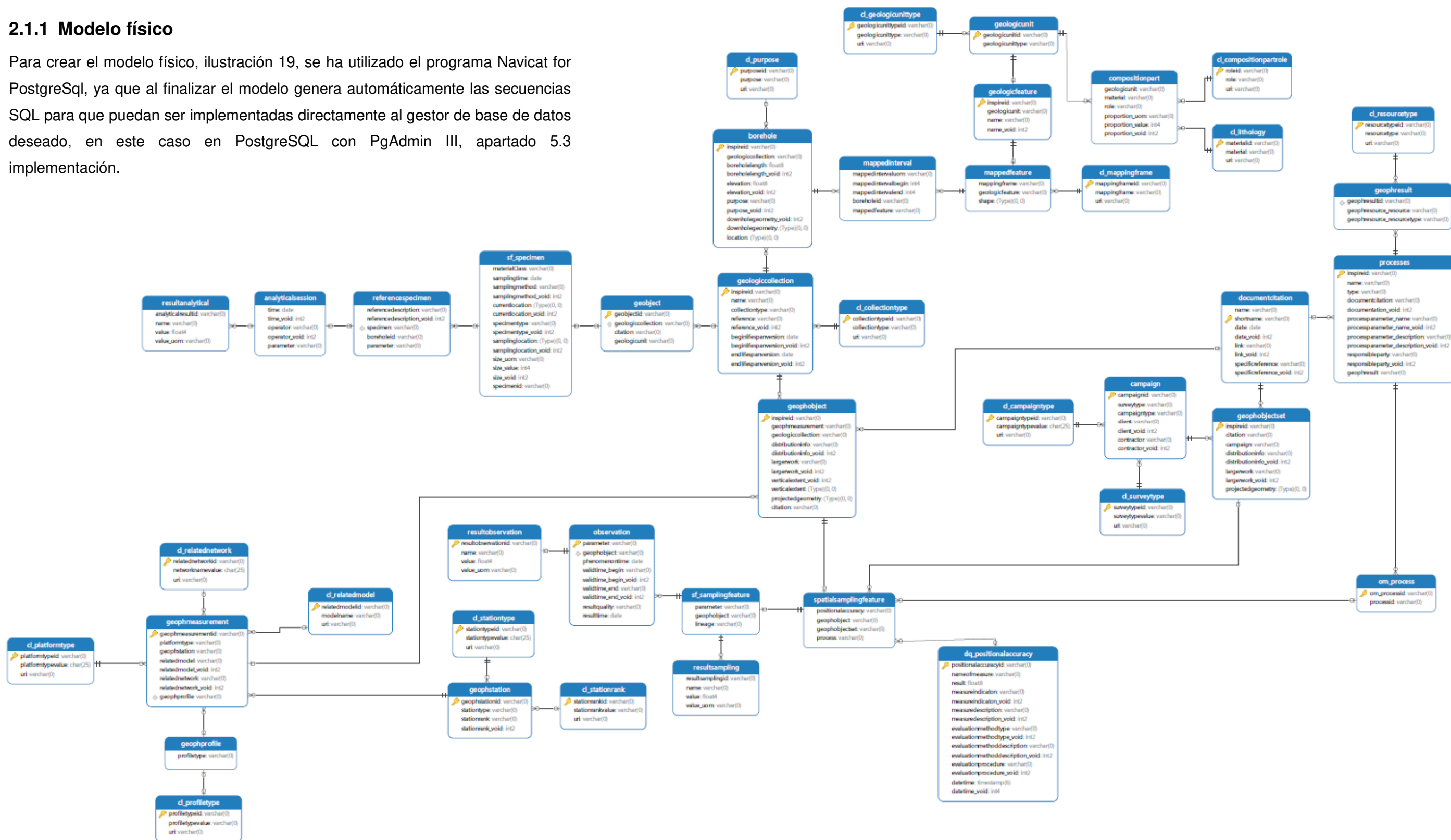


Ilustración 19. Modelo físico de la BBDD. LIFE BRO schema

5.3 Implementación

El proceso de implementación de la base de datos consiste en crear el sistema gestor de base de datos, en este caso PostgreSQL. Para la implementación, ver Anexo C.1, se han seguido los siguientes pasos:

1. Crear base de datos

Una base de datos es una colección de datos que está organizada y puede ser fácilmente accedida, administrada y actualizada.

A la base de datos de este proyecto se le ha dado el nombre BD_LIFEBRO.

2. Crear esquema

Un esquema es un objeto de la base de datos que se usa como un contenedor de tablas, vistas, procedimientos, etc.

Al esquema se le ha dado el nombre lifebro.

3. Crear usuarios y roles de grupo

Un usuario es una entidad que tiene contacto con la base de datos desde que se diseña, elabora, termina y se usa. Los roles sirven para administrar con facilidad los permisos en las bases de datos.

Se han creado tres usuarios, tabla 5

- ebro_lt: usuario para la lectura de datos
- ebro_ed: usuario para la edición de datos
- ebro_admin: administrador de la base de datos

Privilegio	Nombre		
	ebro_lt	ebro_ed	ebro_admin
SELECT	x	x	
INSERT		x	
UPDATE		x	
DELETE		x	
SUPERUSER			
INHERIT	x	x	
CREATEDB			
CREATEROLE			
ALL PRIVILEGES			x

Tabla 5. Usuarios de la base de datos BD_LIFEBRO

Se han creado también dos roles de grupo:

- lifebro_escritura
- lifebro_lectura

Privilegio	Nombre	
	lifebro_escritura	lifebro_lectura
SUPERUSER		
INHERIT	x	
CREATEDB		
CREATEROLE		

Tabla 6. Roles de grupo de la base de datos BD_LIFEBRO

4. Crear tablas

Las tablas son objetos de base de datos que contienen todos sus datos. En las tablas, los datos se organizan con arreglo a un formato de filas y columnas. Cada fila representa un registro único y cada columna un campo dentro del registro.

Las tablas se han creado a partir de las sentencias SQL generadas a partir del modelo lógico.

5. Añadir restricciones

Las restricciones le permiten definir la manera en que Motor de base de datos exigirá automáticamente la integridad de una base de datos. Las restricciones definen reglas relativas a los valores permitidos en las columnas y constituyen el mecanismo estándar para exigir la integridad.

6. Cargar datos

Una vez creadas las tablas y sus restricciones ya se pueden insertar los datos. Estos datos tienen que insertarse de manera ordenada y con un formato específico. Los datos de geología y geofísica se han insertado de una manera manual con los scripts 'INSERT INTO' correspondientes. Por otro lado, los datos de interferometría se han cargado importando los archivos TXT, carpeta de archivos Scripts_BBDD_2014 del CD, generados a partir de la ejecución de las macros.

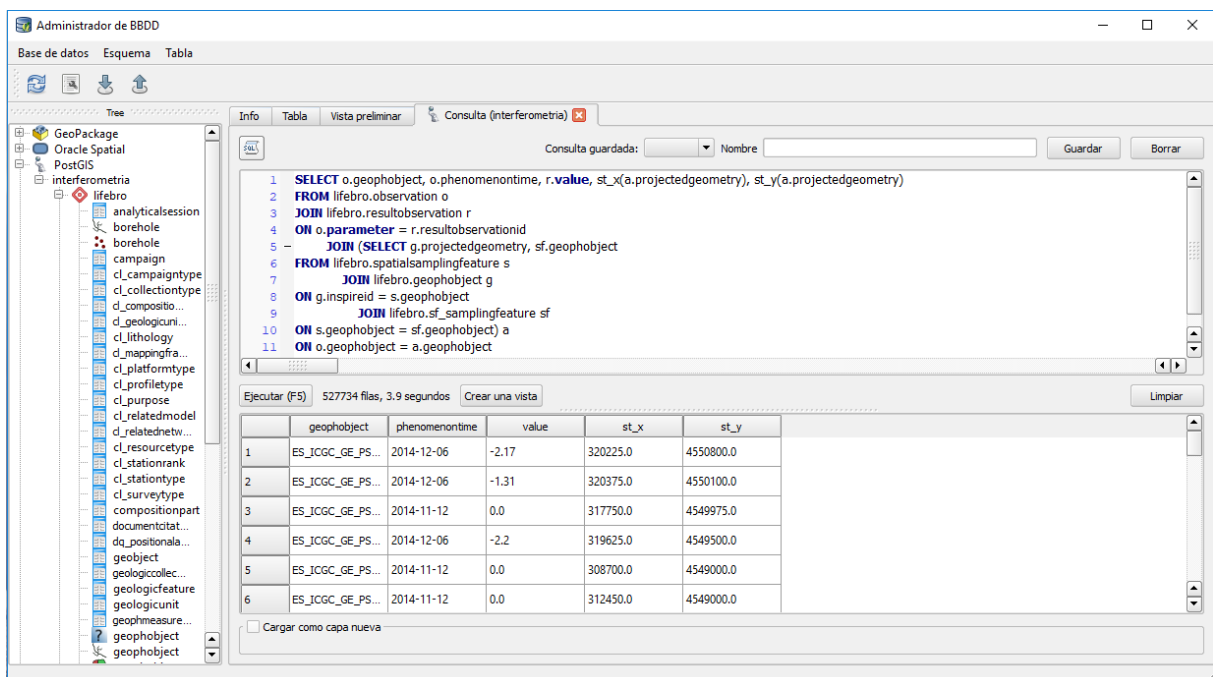
6 VISUALIZADOR

Un visualizador es una herramienta para elaborar y acceder a todo tipo de información geográfica y cartográfica. A diferencia de un SIG de escritorio un visualizador web, como INSTAMAPS, solo están dedicados a mostrar información cartográfica visual y no están enfocados a la producción cartográfica.

En el presente proyecto estaba establecido crear dos vistas para interferometría, una con los valores de las observaciones, tabla 'resultobservation', y la geometría de los puntos que contienen esos valores, tabla 'geophobject', y la otra que contenga la misma información espacial y con los valores de la velocidad y coherencia de la tabla 'resultsampling'.

Para generar la vista inter 1, ilustración 20, tenemos que enlazar las tablas 'geophobject' y 'resultobservation' que contienen la geometría de los puntos y los valores de las observaciones respectivamente.

INSTAMAPS tiene un límite de carga de datos de 5000 puntos, por lo que primero haremos un filtrado de la base de datos para coger los primeros 5000 puntos y así crearemos una vista, compatible con los límites de INSTAMAPS, ejecutando el siguiente script en el editor SQL de pgAdmin III:



The screenshot shows the pgAdmin III interface with a SQL query editor and a results table. The query is as follows:

```

1 SELECT o.geophobject, o.phenomenontime, r.value, st_x(a.projectedgeometry), st_y(a.projectedgeometry)
2 FROM lifebro.observation o
3 JOIN lifebro.resultobservation r
4 ON o.parameter = r.resultobservationid
5 JOIN (SELECT g.projectedgeometry, sf.geophobject
6 FROM lifebro.spatialsamplingfeature s
7 JOIN lifebro.geophobject g
8 ON g.inspireid = s.geophobject
9 JOIN lifebro.sf_samplingfeature sf
10 ON s.geophobject = sf.geophobject) a
11 ON o.geophobject = a.geophobject

```

The results table shows the following data:

	geophobject	phenomenontime	value	st_x	st_y
1	ES_ICGC_GE_PS...	2014-12-06	-2.17	320225.0	4550800.0
2	ES_ICGC_GE_PS...	2014-12-06	-1.31	320375.0	4550100.0
3	ES_ICGC_GE_PS...	2014-11-12	0.0	317750.0	4549975.0
4	ES_ICGC_GE_PS...	2014-12-06	-2.2	319625.0	4549500.0
5	ES_ICGC_GE_PS...	2014-11-12	0.0	308700.0	4549000.0
6	ES_ICGC_GE_PS...	2014-11-12	0.0	312450.0	4549000.0

Ilustración 20. Script para crear la vista desde el administrador de BBDD de QGIS

Una vez tenemos la vista, inter1, abrimos QGIS y añadimos una capa PostGIS, ilustración 21, para posteriormente importar la vista. Para importar la vista después de hacer la conexión con la base de datos PostgreSQL tenemos que seleccionar la tabla que queremos importar y especificar el tipo de datos espacial, el SRID y el ID del objeto.

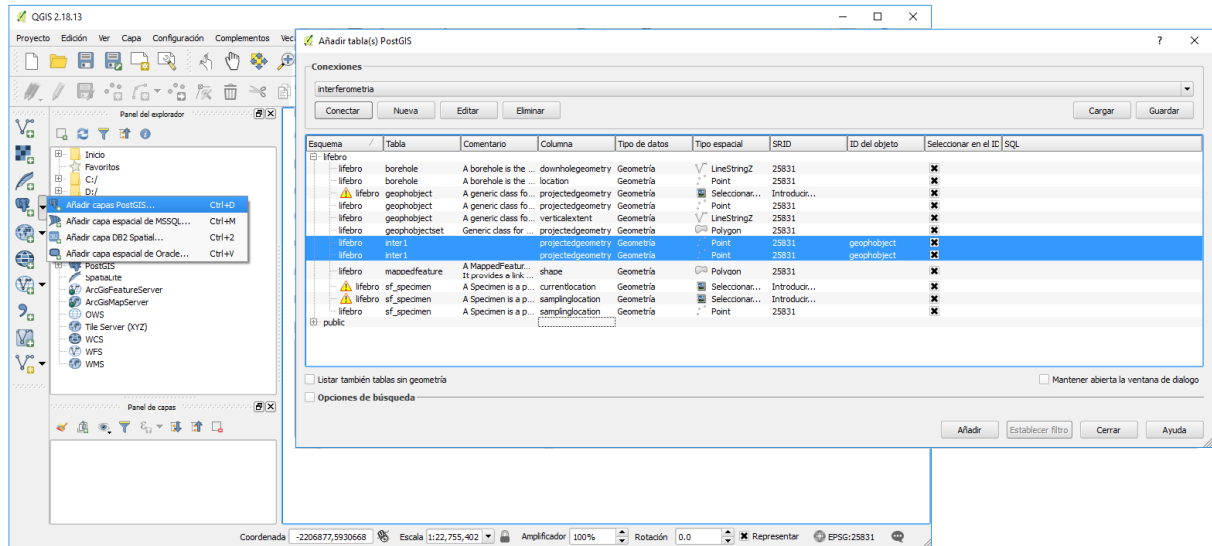


Ilustración 21. Añadir tabla PostGIS en QGIS

Al cargar la vista sale un mensaje de error, 2018-01-18T22:25:56 1 dbname='postgres' host=localhost port=5432 sslmode=disable table="public"."interferometria1" (projectedgeometry) sql= no es una capa válida - no se carga, que nos impide visualizar la vista.

Al no poder cargar la vista, se ha cargado la capa filtrada 'geophobject' que contiene la información espacial de los puntos, ilustración 22. En azul los puntos filtrados sobre el total de los puntos.

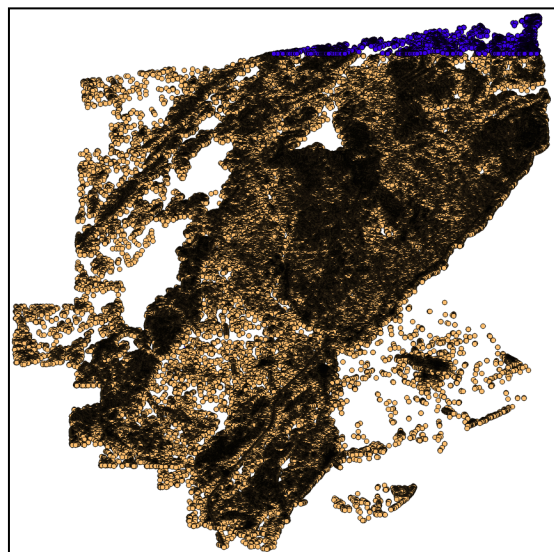


Ilustración 22. Filtrado de puntos

Una vez cargada la tabla 'geophobject' en QGIS exportamos las columnas de geometría en formato KML, ilustración 23, uno de los formatos compatibles con INSTAMAPS.

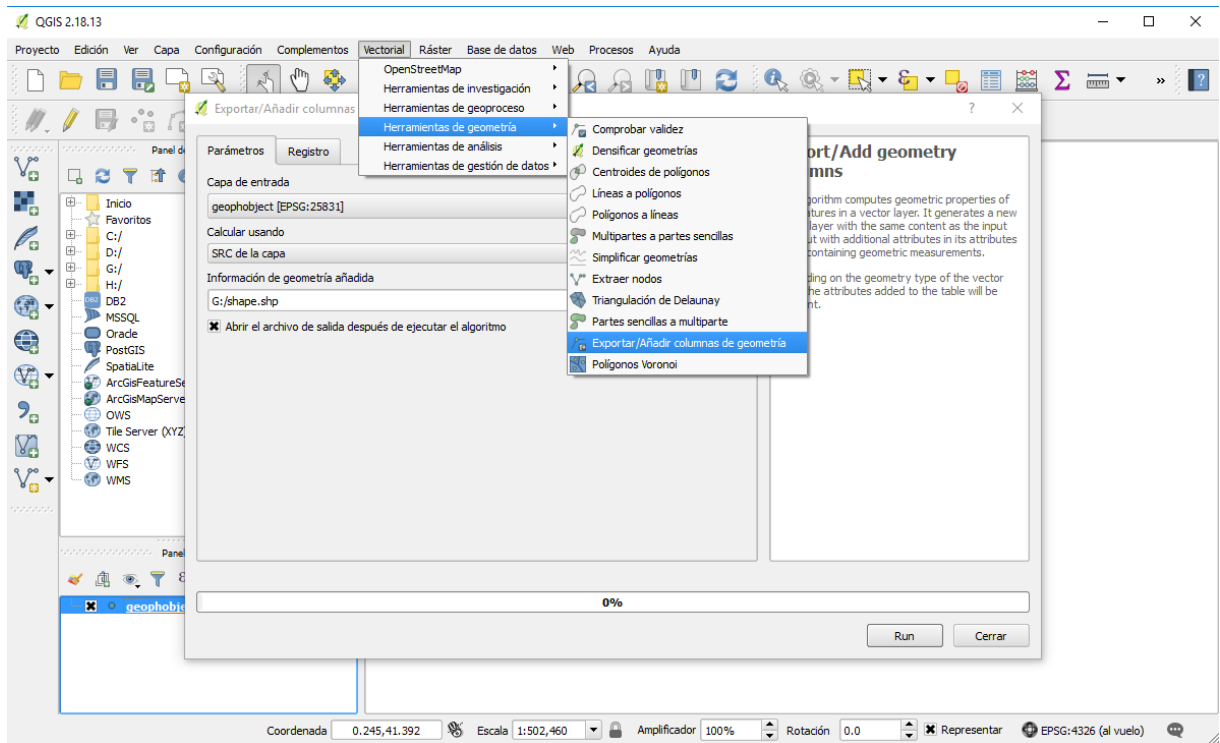
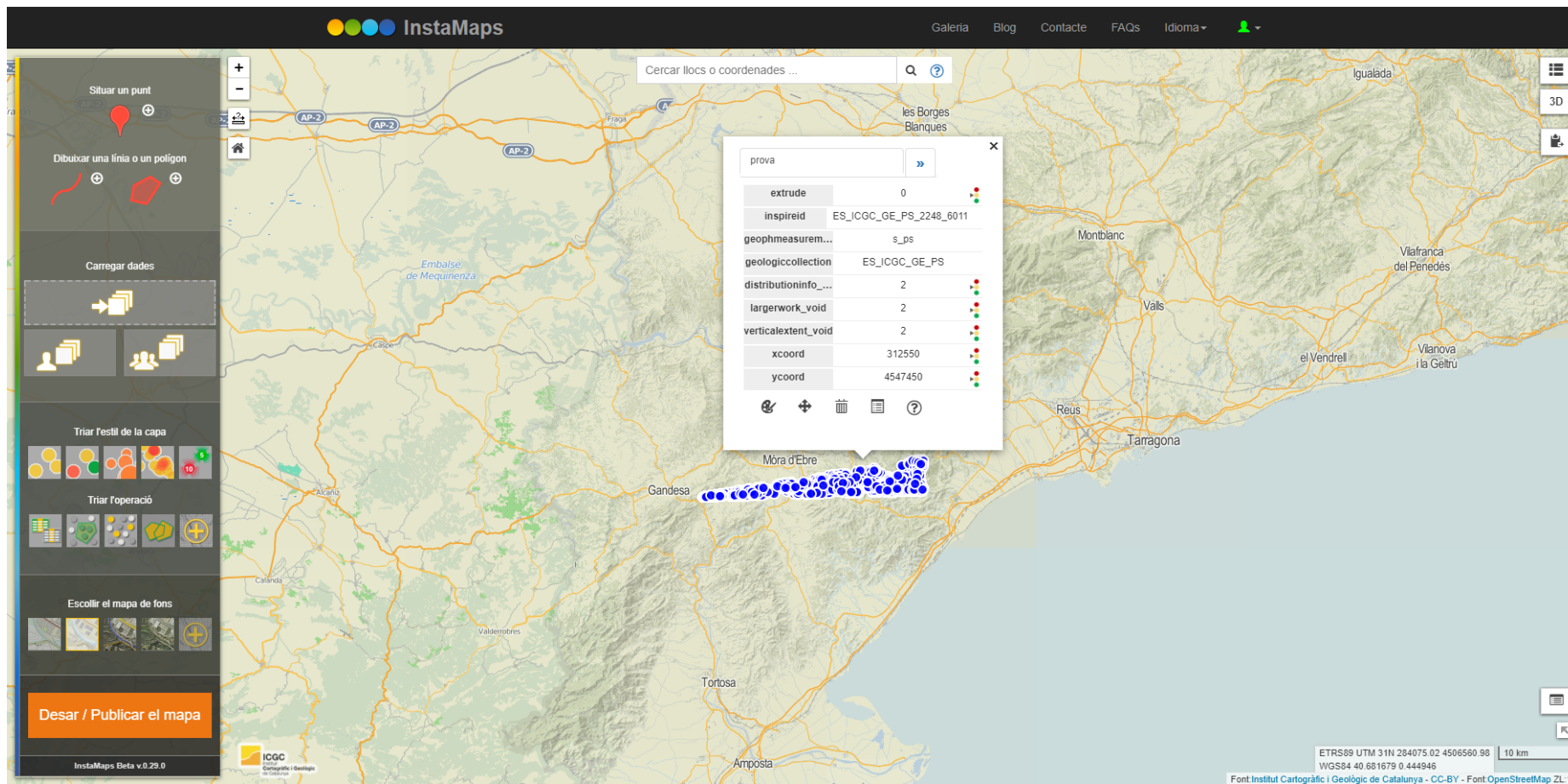


Ilustración 23. Exportar columnas de geometría

Finalmente, solo tenemos que importar esos datos vectoriales en INSTAMAPS. Para ello abrimos INSTAMAPS en el navegador web, seleccionamos 'Fes el teu mapa' y cargamos los datos que hemos exportado de QGIS, ilustración 24.



Il·lustració 24. Visualització de los puntos con sus atributos respectivos en INSTAMAP

7 BIBLIOGRAFIA

aemet. (n.d.). La directiva inspire y su aplicación a la información meteorológica, 307–315.

Alonso-pastor, F. (2014). Ideas básicas para entender INSPIRE : la legislación, (2).

Creator, T., Subject, D., Type, P., Contributor, D., Source, F., Identifier, R., Format, P. D. (2011). Infrastructure for Spatial Information in Europe D2. 8. II / III. 4 Data Specification on Geology – Draft Guidelines Foreword How to read the document ? *Geology*, (March 2007).

Documentation, P. (n.d.). PostgreSQL 9.6.6 Documentation. Retrieved from <https://www.postgresql.org/docs/9.6/static/index.html>. Última vez accedido enero 2018.

European Commission. (2007). Infrastructure for Spatial Information in Europe Data Specification on Geology – Technical Guidelines Foreword How to read the document ?, (March).

European Commission. (2017). INSPIRE Consolidated UML Model. Retrieved January 19, 2018, from <http://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618/html/>. Última vez accedido enero 2018.

FAO. (2006). *Guidelines for Soil Description. Disease Management & Health Outcomes* (Vol. 1). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.2165/00115677-199701040-00003>. Última vez accedido enero 2018.

Gasperi, J., Houbie, F., Woolf, A., & Smolders, S. (2011). Earth Observation Metadata Profile of Observations & Measurements. *OGC Document 10-157r2*. Retrieved from <http://docs.opengeospatial.org/is/10-157r4/10-157r4.html>. Última vez accedido enero 2018.

GeoSciML v4.1. (n.d.). Retrieved January 19, 2018, from <http://geosciml.org/doc/geosciml/4.1/documentation/html/>. Última vez accedido enero 2018.

Inici Life Ebro Admiclim. (n.d.). Retrieved January 19, 2018, from <http://www.lifeebroadmiclim.eu/>. Última vez accedido enero 2018.

Inspire: in. (2001). *History*. Retrieved from <https://inspire-reference.jrc.ec.europa.eu/tools>.
Última vez accedido enero 2018.

INSPIRE Interactive Data Specifications. (n.d.). Retrieved January 19, 2018, from <http://inspire-regadmin.jrc.ec.europa.eu/dataspecification/ScopeObjectDetail.action;jsessionId=674322D72F189FE65D0BAA2472BE0DF0?objectDetailId=10988>. Última vez accedido enero 2018.

InstaMaps. (n.d.). Retrieved January 19, 2018, from https://www.instamaps.cat/#row_V.
Última vez accedido enero 2018.

Mercedes, M. "Bases de Datos." *Universitat Jaume I de Castelló*, 2009, p. 217, doi:10.1076/epri.10.10.22.6822.

Official journal of the European Communities. Legislation. (2010). *OFFICIAL JOURNAL-EUROPEAN UNION LEGISLATION L* (Vol. 53). Office for Official Publications of the European Communities]. Retrieved from http://inspire-twg.jrc.ec.europa.eu/data-model/draft/r2563/fc/#_C11073. Última vez accedido enero 2018.

Orbis, A., Tfg, E., Páquina, M., Consultor, E., & Duran, J. F. (2016). Grado de Ingeniería Informática – Sistema de bases de datos para controlar un inventario informático Trabajo Fin de Grado Bases de Datos Relacionales Diseño e Implementación de un Sistema de Bases de Datos para controlar un Inventario Informático.

Page, D. (n.d.). pgAdmin - PostgreSQL Tools. Retrieved January 19, 2018, from <https://www.pgadmin.org/>. Última vez accedido enero 2018.

qgis-community-team. (2015). Bienvenido al proyecto QGIS! Retrieved January 19, 2018, from <https://www.qgis.org/es/site/>. Última vez accedido enero 2018.

Swath, I. W. (n.d.). 2.3.2 Interferometric Wide Swath, (1), 52–54.

TimeseriesML 1.0 – XML Encoding of the Timeseries Profile of Observations and Measurements. (2016). Retrieved from <http://docs.opengeospatial.org/is/15-042r3/15-042r3.html>. Última vez accedido enero 2018.

Veci, L. (2016). Sentinel-1 Toolbox TOPS Interferometry Tutorial, (August 2016), 1–20.

AGRAÏMENTS

Anexo A. Traducción

SUMMARY

This final degree project is part of the EBRO-ADMICLIM LIFE project (13 ENV/ES/001182), which is a pilot project about mitigation and adaptation measures to the climate change in the *Delta de l'Ebre*.

The aim of this final degree project is to create a database with PostgreSQL to store the data of different geophysical techniques and geologic exploratory drilling with conditions set by the INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) administration.

Therefore, first, we must be clear about all the data that must be stored in the BBDD and how it is structured in the UML (Unified Modelling Language) schemes of the INSPIRE administration, in order to design the logical model and, after that, to create the database.

It is also necessary to upload the data into the database (BBDD) automatically. To do so some macros have been programmed with Microsoft VBA (Visual Basic for Applications) to generate the insertion scripts to the database.

At last, to check and view all the information a web viewer has been created.

Introduction

The EBRO-ADMICLIM LIFE (13 ENV / ES / 001182) project, is an innovative project at an international level, funded by European Union's LIFE+ program, whose type of approach has not been applied in the European Union so far. It proposes mitigation and adaptation measures to the climate change in the *Delta de l'Ebre* (Catalonia, Spain).

Within the framework of the EBRO-ADMICLIM project both geological and geophysical data are disposed to be standardized and stored into a database that could allow geoservices afterwards, all following the INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) administration.

To store this data, we will use the PostgreSQL object-oriented relational database manager, which allows us to store special data, with the PgAdmin III administrating and development platform. Both have an Open Source license. For the implementation of the database (BBDD), first an analysis of the requirements will be made, after that the conceptual and relational logical models will be created and, finally, the physical model.

Subsequently, for the management of this data a geographic information system (GIS) must be created to be checked and viewed.

Finally, this data will be imported into a web viewer, to do so we will use QGIS to import the PostgreSQL data and download them in a format compatible with the INSTAMAPS viewer, for the distribution and sharing of this data on the internet, both in Open Source.

This final degree project is carried out thanks to the collaboration agreement between the ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya) and the UPC (Universitat Politècnica de Catalunya), with an approximate extension of 8 months.

In this technical document the processes and methods of all phases in which the project is divided are detailed to accomplish the objectives set.

OBJECTIVES

This section specifies the main objectives of the final degree project and the different phases of it.

General objectives

The main objective of this project is create a spatial database to organize all of the geology, geophysics and interferometry data that the ICGC has of the 'Delta del Ebro' area following the INSPIRE data specifications directive.

Specific objectives

To achieve the general objective of this project it is necessary to perform a serie of specific tasks in a specific order, illustration 1. In the Gantt chart, table 1, we can see the dedication planned for each task.

To achieve them, the tasks was must be carried out are the following:

- Organize data (matching table)
This table, file Geophysics Mapping Table.xlsx of the CD, which can be downloaded from the INSPIRE website (<https://inspire-reference.jrc.ec.europa.eu/step/mapping-table-filling-matching-table>) establishes the correspondences between the source schema and the destination schema.
- Create the database model
A database model shows the logical database structure, including the relationships and limitations that determine how data is stored and how them is acceded.

The objective of this section is generate the data models to store all of geology, geophysics and interferometry data made by ICGC, complying with the technical specifications of the INSPIRE directive. In addition, it must be able to be implemented in PostgreSQL. The following models has to be created:

- Conceptual model
- Logical model
- Physical model
- Create the database implementing the model

From the data model, can be write values that specify database scripts that must be executed during the implementation of this.

For the BBDD implementation we will use the PgAdmin III database manager. For this, should be generated:

1. Users of distinct levels for the consultation and/or modification of the BBDD
 2. Scripts to create the database, section *5.3 Implementación*.
 - 2.1. Create BBDD
 - 2.2. Create schema
 - 2.3. Create tables (with their attributes)
 - 2.4. Create restrictions
 - 2.5. Create relationships
- Modify data structure

The data in the database must be inserted in a certain order and structure. In case of interferometry data, a macro will be programmed [Codigo_macros.vb file of the CD], with Visual Basic for Applications in Microsoft Excel (VBA) why there is a large number of points to perform this task manually.
 - Generate views

Once the all data has been loaded in the database, must be generate views with all the data that is required in it. A view is a virtual table generated from a 'SELECT1' statement of a set of tables in the database. These views are necessary to be able to link in the same table all the spatial information (a geometry field is always required to visualize the data in QGIS) of the tables 'geophobject' and 'geophobjectset' with the data we want from the other tables.
 - Create de web viewer

Once the views have been generated, load them in QGIS and export them to INSTAMAPS for it, have to be downloaded in KML format (.kml) since it is one of the formats for uploading your own data in INSTAMAPS. INSTAMAPS is used as it is a tool developed by the ICGC.

Data

We want to store interferometry data, data from different soundings and geological specimens and a series of data from different geophysical techniques.

The data are provided by the department responsible for them and come mainly from data captured and / or generated during the project, on the other hand, information from bibliographic sources is also included.

Interferometry

Interferometry uses the information of the RADAR phase difference signal observed during the different steps of the satellite, to be able to observe variations of elevation in the surface of the terrain.

The main benefits of control and measurement of Surface movements by interferometry techniques are:

- Detection of subcentimeter range movements in large areas.
- Acquisition of consistent and reliable data.
- Regular capture and update cycle (according to the period step of each satellite).

In this project is used the Persistent Interferometric Dispersion (PSI) technique by processing the images of the SENTINEL-1A/B satellites during the period from 11/12/2014 to 12/31/2016. During this period have been calculated a total of 263867 points have been calculated. To be able to perform the calibration of the images, 22 artificial reflectors have been installed in the *Delta de l'Ebre* area.

Anexo B. Datos

B.1 Tipos de extensiones de los archivos

- **BLN**

El contenido de los archivos BLN se implementa con especificaciones de codificación ASCII y se compone de datos de texto delimitados por comas. Estas piezas de datos de texto son referenciadas por muchas aplicaciones de visualización y cartografía.

<http://www.openthefile.net/es/extension/bln>

- **DAT**

Los archivos DAT, o ficheros de datos, contienen datos genéricos que pueden ser utilizados o indexados por otros programas. Los archivos DAT son compatibles con diversos programas, pero en general no están ideados para abrirse de forma manual.

<https://www.online-convert.com/es/formato-de-archivo/dat>

- **JPG**

Un archivo con extensión JPG es un archivo de imagen que se implementa para almacenar fotos digitales e imágenes con soporte para 24 bits de color.

www.fermu.com/articulos/guia-regedit/26-asociacion-de.../359-archivos-con-extension-jpg

- **KML**

El formato KML, Keyhole Markup Language por su siglas en inglés, es un formato de archivo utilizado para representar datos geográficos en tres dimensiones en un navegador. KML es un estándar internacional mantenido por el Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC),

<https://developers.google.com/kml/>

- **LAS**

El formato LAS es un formato de archivo para almacenar datos LiDAR (Light Detection and Ranging) en un formato binario.

[www.https://fileinfo.com/extension/las](http://www.fileinfo.com/extension/las)

- **SHP**

Un shapefile es un formato no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas que se pueden representar mediante puntos, líneas o polígonos. También pueden incluir tablas dBASE que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile.

<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm>

- **TXT**

La extensión TXT representa un archivo de texto. Los archivos TXT son universales debido a que cualquier procesador de texto puede leerlos.

<https://www.online-convert.com/es/formato-de-archivo/txt>

- **XLS**

La extensión XLS corresponde al formato de archivos de hoja de cálculo utilizados en la aplicación Microsoft Excel. Actualmente la extensión más usada de este formato es .xlsx (versión Excel 2007 en adelante).

www.files.avanquest.com/file-extension-xls/es/

B.2 Interferometria

- **Fichero de metadatos XLS**

Contiene información de la campaña (fichero metadatos anexos).

Este archivo no cumple con la normativa INSPIRE

SATÈL.LIT	SENTINEL- 1A/B	
ÒRBITA	ASCENDENT	
NOMBRE IMATGES	46	
PERIODE TEMPORAL	12/11/2014	31/12/2016
GEOMETRIA MESURA	LOS	
TAMANY PIXEL (m)	25	
ANGLE INICIDÈNCIA (graus)	38	
UTM X OEST	259125	
UTM X EST	321700	
UTM Y NORD	4551075	
UTM Y SUD	4488525	
VERSIÓ SOFTWARE	DInSAR v3.0	

Tabla 7. Metadatos

1. Fichero de datos XLS

Contiene el código del punto, las coordenadas UTM del punto en el sistema de referencia ETRS89, el valor de la velocidad del punto y la coherencia, y la fecha en el que se ha medurado la diferencia del desplazamiento de un punto.

La cabecera de este archivo tendrá siempre el mismo formato. En una misma campaña puede haber más o menos número de fechas por lo que puede haber más o menos número de columnas, lo importante es que la primera fecha esté siempre en la columna F.

CODE	UTM_X	UTM_Y	VEL	COHERENCE	D20150228	D20150312	D20150324
PS_2468_6100	320275.00	4551075.00	-0.13	0.91	-0.75	-1.49	-2.85
PS_2469_6100	320325.00	4551075.00	0.65	0.91	1.00	0.62	-1.12
PS_2473_6099	320525.00	4551075.00	0.71	0.91	-0.87	0.20	-0.51
PS_2464_6100	320100.00	4551050.00	1.98	0.85	-2.82	-2.74	-3.28
PS_2465_6100	320125.00	4551050.00	1.01	0.94	0.98	2.16	1.45
PS_2467_6100	320225.00	4551050.00	0.63	0.95	-1.00	-0.27	0.98
PS_2468_6099	320300.00	4551050.00	0.82	0.83	-0.66	-0.22	-0.66
PS_2469_6099	320325.00	4551050.00	2.02	0.85	-2.79	-3.11	-2.54
PS_2470_6099	320375.00	4551050.00	2.37	0.81	5.18	5.55	3.20
PS_2471_6099	320425.00	4551050.00	0.04	0.89	-1.72	-0.54	-2.01
PS_2472_6098	320500.00	4551050.00	0.58	0.81	-1.40	-0.90	-0.01
PS_2473_6098	320525.00	4551050.00	-0.22	0.78	0.62	1.17	1.73

Tabla 8. Datos

B.3 Geofísica

B.3.1 Diagrama

Fichero LAS que contiene los metadatos en la cabecera y los datos en las columnas inferiores.

```

1 #Written by Robertson Geologging WinLogger V1.0/370
2 ~VERSION INFORMATION
3 #-----
4 VERS. 2.0 : CWLS LOG ASCII STANDARD - VERSION 2.0
5 WRAP. NO : ONE LINE PER DEPTH STEP
6 ~WELL INFORMATION
7 #MNEMO.UNIT      DATA      DESCRIPTION OF MNEMONIC
8 #-----
9 STRT.M           -0.4400      : START DEPTH
10 STOP.M           22.5400     : STOP DEPTH
11 STEP.M           0.0000     : STEP VALUE
12 NULL.           -99999.0000   : NULL VALUE
13 COMP.            icgc       : COMPANY NAME
14 WELL.            AP12B      : WELL NAME
15 FLD.             DELTA EBRE - ULLALS : FIELD NAME
16 LOC.             x=297533.00 y=4504692.00 : LOCATION
17 PROV.            TARRAGONA   : PROVINCE
18 SRVC.            N/A        : SERVICE COMPANY NAME
19 DATE.            16/12/2014  : DATE
20 UWI.             N/A        : UNIQUE WELL IDENTIFIER
21 ~PARAMETER INFORMATION
22 #MNEMO.UNIT      VALUE      DESCRIPTION OF MNEMONIC
23 #-----
24 ~OTHER INFORMATION SECTION
25 #-----
26 ~CURVE INFORMATION
27 #MNEMO.UNIT      API CODE   CURVE DESCRIPTION
28 #-----
29 DEPT.M           : 1      DEPTH
30 NATURAL_GAMMA.CPS : 2      Natural
31 CONDUCTIVITY_(SHORT-SPACING).MS/M : 3      Conductivity
32 CONDUCTIVITY_(LONG-SPACING).MS/M : 4      Conductivity
33 FLUID_TEMPERATURE.DEGC : 5      Fluid
34 FLUID_CONDUCTIVITY.USCM : 6      Fluid
35 #-----
36 DEPT      NATU      COND      COND      FLUI      FLUI
37 -0.440000  27.2000  -99999.0  -99999.0  -99999.0  -99999.0
38 -0.430000  17.6015  -99999.0  -99999.0  -99999.0  -99999.0

```

Tabla 9. Fichero LAS

B.3.2 ERT

El ICGC nos proporciona un archivo BLN y un archivo DAT que contienen los valores de la resistividad eléctrica de los distintos materiales que forman el subsuelo.

113,0		
7.500,		0.000
7.500,		-1.250
12.500,		-1.250
17.500,		-1.250
22.500,		-1.250
27.500,		-1.250
32.500,		-1.250
37.500,		-1.250
42.500,		-1.250
47.500,		-1.250
52.500,		-1.250
57.500,		-1.250
62.500,		-1.250
67.500,		-1.250
72.500,		-1.250
77.500,		-1.250
82.500,		-1.250
87.500,		-1.250
92.500,		-1.250
97.500,		-1.250
102.500,		-1.250

Tabla 4. Fichero BLN

```

perfil12_net.bin
  5.00000
11
3
Type of resistivity data (1=resistance,0=resistivity)
0
1182
2
0
4   5.000   0.000   0.000   0.000   10.000   0.000   15.000   0.000   13.66000
4   10.000   0.000   5.000   0.000   15.000   0.000   20.000   0.000   13.23000
4   15.000   0.000   10.000   0.000   20.000   0.000   25.000   0.000   13.53000
4   20.000   0.000   15.000   0.000   25.000   0.000   30.000   0.000   12.75000

```

Tabla 5. Fichero DAT

B.3.3 H/V

Fichero SHP con las coordenadas UTM de cada punto, el día de observación, observaciones, errores y comentarios.

Table												
HV												
FID	Shape	Punts	Equip	Hora	Dia	XUTM	YUTM	Posici?	1r pic	Error	2n pic	Error_1
0	Point	HVE1	UTG07	11:28-11:55	15/12/2014	29484	450134		ROCA		ROCA	0
1	Point	HVE2	UTG07	11:54-12:24	15/12/2014	29588	450165		ROCA		ROCA	0
2	Point	HVE3	UTG07	12:26-12:57	15/12/2014	29737	450202		0.82		2.6	0
3	Point	HVE4	UTG07	12:57-13:27	15/12/2014	29826	450280		0.55		2.7	0
4	Point	HVE5	UTG07	12:57-13:27	15/12/2014	29939	450303			no es veu f0	2.2	0
5	Point	HVE6	UTG07	15:17-15:49	15/12/2014	30004	450377			no es veu f0	2.2	0
6	Point	HVE7	UTG05	15:57-16:24	15/12/2014	30098	450472		0.35		2.2	0
7	Point	HVE8	UTG05	16:31-16:52	15/12/2014	30225	450542		0.57		2	0
8	Point	HVE9	UTG05	16:57-17:14	15/12/2014	30321	450584		0.79		1.9	0
9	Point	HVE10	UTG05	17:32-17:57	15/12/2014	30229	450109		0.31		1.5	0
10	Point	HVE11	UTG05	08:23-08:46	16/12/2014	29743	450449		0.55		1.7	0
11	Point	HVE12	UTG05	09:35-10:32	16/12/2014	31214	450468		0.27		1	0
12	Point	HVE13	UTG05	11:14-12:13	16/12/2014	31663	450754		0.26		0.95	0
Comentari				lbs i Wohl	lbs i Wo_1	Parolai et	Benjmea et	Delgado et	1 capa	2014_1		
				0	0	0	0	0	0	0		
Hi ha un pic a 15.7Hz, A<2				0	0	0	0	0	0	0		
Pic a 4,8Hz?				126	192	147	127	17	629	205		
				220	332	273	176	16	731	342		
molt ample				32	49	32	57	20	435	58		
molt punxegut				32	49	32	57	20	435	58		
				412	618	550	256	20	866	610		
				209	316	258	171	23	721	326		
				133	202	156	131	25	638	215		
				488	731	664	282	33	906	712		
				220	332	273	176	28	731	342		
Pic a 3,4Hz?				591	884	823	316	55	954	850		
Pic a 3,1Hz? A<2				623	931	873	326	59	968	892		

Tabla 6. Tabla de atributos que contiene el fichero SHP

B.4 Geología

B.4.1 Sondeos

El fichero XLSX de los sondeos contiene la fuente, el código, las coordenadas UTM en el sistema de referencia ETRS89, la cota final, la longitud y el intervalo de cada una de las unidades aeólicas

num	Font	Codi sondeig	X	Y	Cota final (msnm)	Longitud sondeig (m)	top_A	bottom_A	Top_QHf	Bottom_QHf	top_QHpd	bottom_QHpd	top_QHlm	bottom_QHlm	top_QHlmpd	bottom_QHlmpd	top_QHfd	bottom_QHfd
1	admiclim	SONDEIG S-1	316399	4510697	0.98	51.0	0.0	0.4									0.4	21.0
2	admiclim	SONDEIG S-2	308588	4510764	1.25	39.6	0.0	1.5			1.5	5.0			1.5	5.00	5.0	18
3	che	3220-6-0069	299675	4511592	3.54	60.0												
4	che	3220-6-0117	297465	4508066	2.10	30.0					0.0	4.0	4.0	22.0	0.0	22.00		
5	che	3220-7-0001	303487	4508286	2.28	50.0												
6	che	3220-7-0002	304099	4507417	2.27	130.0												
7	che	3220-7-0029	307605	4510695	3.00	38.0												
8	che	3220-8-0001	308273	4510696	1.04	40.0												
9	che	3220-8-0008	311021	4508019	1.12	10.0					0.0	1.5	1.5	>10	0.0	>10		
10	che	3220-8-0009	310871	4507778	1.39	10.0					0.0	3.0	3.0	>10	0.0	>10		
11	che	3220-8-0010	310731	4507512	1.64	10.0					0.0	1.5	1.5	>10	0.0	>10		
12	che	3220-8-0011	311969	4507447	0.76	10.0	0.0	0.5			0.5	2.0	2.0	>10	0.5	>10		
13	che	3220-8-0012	311817	4507077	2.24	10.0									0.0	>10		
14	che	3220-8-0013	312050	4506635	0.98	10.0									0.0	>10		
15	che	3220-8-0014	312128	4506335	0.75	10.0									0.0	>10		
16	che	3220-8-0015	314995	4507698	0.97	10.0									0.0	>10		
17	che	3220-8-0033	308374	4510764	0.92	40.0												
18	che	3221-2-0082	297504	4501346	0.83	109.8												
19	che	3221-2-0084	299705	4499646	0.19	61.0												
20	che	3221-2-0128	297405	4502447	0.49	60.0							0.0	23.0	0.0	23.00		
21	che	3221-2-0129	297405	4502447	0.49	37.0							0.0	23.0	0.0	23.00		
22	che	3221-2-0130	299359	4503006	1.46	82.0							0.0	19.0	0.0	19.00		

top_QHlmpdfd	bottom_QHlmpdfd	top_QHprd	bottom_QHprd	Top_QH	Bottom_QH	top_QPt	bottom_QPt	top_QH20ka	bottom_QH20ka	top_QP	bottom_QP	top_Q	bottom_Q	top_NP	bottom_NP	top_NM	bottom_NM	top_N	bottom_N	top_QNP	bottom_QNP	top_QPNP	bottom_QPNP	top_QPN	bottom_QPN	top_QN	bottom_QN	top_MZ	bottom_MZ
0.4	21.0	21.0	49.0	0.4	49.0			0.4	49.0	49.0	>51	0.4	>51																
1.5	18.0	18.0	32.0	1.5	32.0	32.0	39.4	1.5	39.4	39.4	>39.6	1.5	>39.6																
				0.0	0.0			0.0	0.0	0.0		0.0	>60																
0.0	22.0			0.0	22.0	22.0	25.0	0.0	25.0	25.0		0.0	>30																
				0.0	35.0			0.0	35.0	35.0		0.0	>50																
				0.0	35.0			0.0	35.0	35.0		0.0	>130						>130										
			32.0	0.0	32.0			0.0	32.0	32.0		0.0	>38																
			35.0	0.0	35.0			0.0	35.0	35.0		0.0	>40																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.5	>10			0.5	>10			0.5	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>10																
0.0	>10			0.0	>10			0.0	>10	>10		0.0	>40																
			52.0	0.0	52.0			0.0	52.0	52.0		0.0	>61								>109.75								
				0.0	23.0			0.0	23.0	23.0		0.0	>63																
				0.0	23.0			0.0	23.0	23.0		0.0	>37																
0.0	19.0			0.0	19.0			0.0	19.0	19.0																	70	>82	

Tabla 7. Fichero .xlsx

B.4.2 Muestras

El fichero XLSX de las muestras contiene la fuente, el código, las características, las coordenadas UTM de cada punto en el sistema de referencia ETRS89, la cota, la profundidad, la densidad seca, la composición y/o diferentes ensayos de

	Font	Codi/Mostra	Característiques	X	Y	Cota (m)	Unitat	Nº Unitat	Profunditat (m)	Densitat seca (kg/m3)	MO (%)	Carbonats (%)
1	Sòls	AMPO-001	No A, p<1m	299991	4509167	3.10	QHpd	1	0.72	1590.00	0.73	38
2	Sòls	AMPO-002	No A, p<1m	300066	4508954	2.33	QHpd	1	0.55	1691.00	0.33	37
3	Sòls	AMPO-007	No A, p<1m	298301	4508031	2.48	QHpd	1	0.525	1754.00	0.59	39
4	Sòls	AMPO-008	No A, p<1m	298167	4507440	1.18	QHpd	1	0.43	1617.00	0.40	38
5	Sòls	AMPO-008	No A, p<1m	298167	4507440	1.18	QHpd	1	0.53	1407.00	2.85	32
6	Sòls	AMPO-010	No A, p<1m	298167	4507440	1.18	QHpd	1	0.7	1561.00	0.56	35
7	Sòls	AMPO-012	No A, p<1m	300025	4507082	1.93	QHpd	1	0.625	1052.00	2.74	39
8	Sòls	DELT-001	No A, p<1m	298328	4509137	3.59	QHpd	1	0.725	1437.00	0.59	37
9	Sòls	DELT-002	No A, p<1m	298366	4509367	2.29	QHpd	1	0.495	1744.00	0.41	36
10	Sòls	DELT-003	No A, p<1m	299910	4509759	2.81	QHpd	1	0.5	1713.00	0.63	37

Carbonats (%)	% Sorra grollera	% Sorra fina	% Sorra	% llim gros	% llim fi	% llim	% argila	% fins	LAIP	LALL	LALP	USCS	SPT (N30)	e0	index compres, Cc	Me	Humitat (%)
38	1	2	3	15	55	69	28	97									
37	7	17	24	30	32	62	13	75									
39	2	10	11	38	38	76	12	88									
38	20	24	44	35	14	48	8	56									
32	2	1	3	7	54	61	36	97									
35	1	15	16	33	39	72	12	84									
39	5	2	7	8	60	68	25	93									
37	0	36	37	35	18	53	10	63									
36	7	42	49	23	17	40	10	50									
37	1	29	30	22	31	53	17	70									

Tabla 8. Fichero XLSX

Anexo C. Base de datos

C.1 Crear BBDD en PostgreSQL

Se puede crear la base de datos desde los desplegables que encontramos en pgAdmin III de manera muy intuitiva. En este caso crearemos la BBDD a partir de scripts. Para ello seguir estos pasos:

1. Abrimos pgAdmin III y hacer clic derecho sobre 'PostgreSQL 9.6', ilustración 5, e iniciamos sesión con la contraseña de superusuario (establecida durante la instalación).

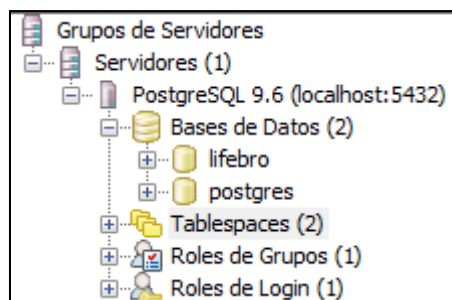


Ilustración 24. Explorador de objetos pgAdmin III

2. Hacer clic sobre la base de datos 'postgres', ilustración 5, y luego abrimos la pestaña 'Query' (SQL) de la barra de herramientas, ilustración 6.



Ilustración 25. Barra de herramientas pgAdmin III

3. Una vez en el editor SQL ejecutar los siguientes scripts:
 - Script para crear la base de datos.

```
/*CREATE DATABASE STATEMENT*/
CREATE DATABASE BD_LIFEBRO;
```

- Script para crear el esquema.

```
/*CREATE SCHEMA STATEMENT*/
CREATE SCHEMA lifebro;
```

- Scripts para crear las tablas con sus respectivos atributos, fichero Create_table_SQL.sql del CD.

4. Para verificar que se ha creado todo correctamente hacer clic derecho sobre el esquema que hemos creado 'lifebro', ilustración 5, y pulsamos a refrescar.

5. Usuarios y roles

```
/*CREATE ROLE STATEMENT*/
CREATE ROLE lifebro_escriptura
NOSUPERUSER INHERIT NOCREATEDB NOCREATEROLE;

CREATE ROLE lifebro_lectura
NOSUPERUSER NOINHERIT NOCREATEDB NOCREATEROLE;
```

Finalmente pasaremos a la inserción de datos en PostgreSQL

- **Interferometría**

Para la importación de los datos a pgAdmin III, se pensó en utilizar el comando COPY, ilustración 7, ya que solo se tienen que ejecutar unos scripts que se genera a partir de las macros. Pero a causa de unos problemas de permisos, no se pudo realizar este paso en el ICGC.

```
COPY tablename [ ( column [, ...] ) ]
FROM { 'filename' | STDIN }
[ [ WITH ]
    [ BINARY ]
    [ OIDS ]
    [ DELIMITER [ AS ] 'delimiter' ]
    [ NULL [ AS ] 'null string' ]
    [ CSV [ HEADER ]
        [ QUOTE [ AS ] 'quote' ]
        [ ESCAPE [ AS ] 'escape' ]
        [ FORCE NOT NULL column [, ...] ] ] ] ]

COPY { tablename [ ( column [, ...] ) ] | ( query ) }
TO { 'filename' | STDOUT }
[ [ WITH ]
    [ BINARY ]
    [ OIDS ]
    [ DELIMITER [ AS ] 'delimiter' ]
    [ NULL [ AS ] 'null string' ]
    [ CSV [ HEADER ]
        [ QUOTE [ AS ] 'quote' ]
        [ ESCAPE [ AS ] 'escape' ]
        [ FORCE QUOTE column [, ...] ] ] ] ]
```

Ilustración 26. Comando COPY PostgreSQL

(Fuente: <https://www.postgresql.org/docs/8.4/static/sql-copy.html>)

```
/*COPY STATEMENT*/
```

```
COPY                lifebro.citation                                FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.citation'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.geophobjectset                          FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.geophobjectset'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.validtime                               FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.validtime'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.geophobject                            FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.geophobject'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.spatialsamplingfeature                 FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.spatialsamplingfeature'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.sf_samplingfeature                     FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.sf_samplingfeature'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.observation                             FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.observation'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.observation                             FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.observation'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.resultsampling                          FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.resultsampling'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.resultsampling                          FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.resultsampling'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.resultobservation                       FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.resultobservation'
(DELIMITIER(';'));

COPY                lifebro.resultobservation                       FROM
E'C:\\Users\\mense\\Desktop\\Scripts_BBDD\\lifebro.resultobservation'
(DELIMITIER(';'));
```

Entonces, para cargar los datos, tenemos que arrastrar los archivos TXT de la carpeta Scripts_BBDD (al ejecutar las macros nos pide el directorio donde queremos guardar esta carpeta) al editor SQL.

- Geofísica y geología

La inserción de los datos de geofísica y geología se hace de manera manual, ordenando los datos y utilizando el comando 'INSERT INTO', ilustración 9, desde el mismo libro de Excel.

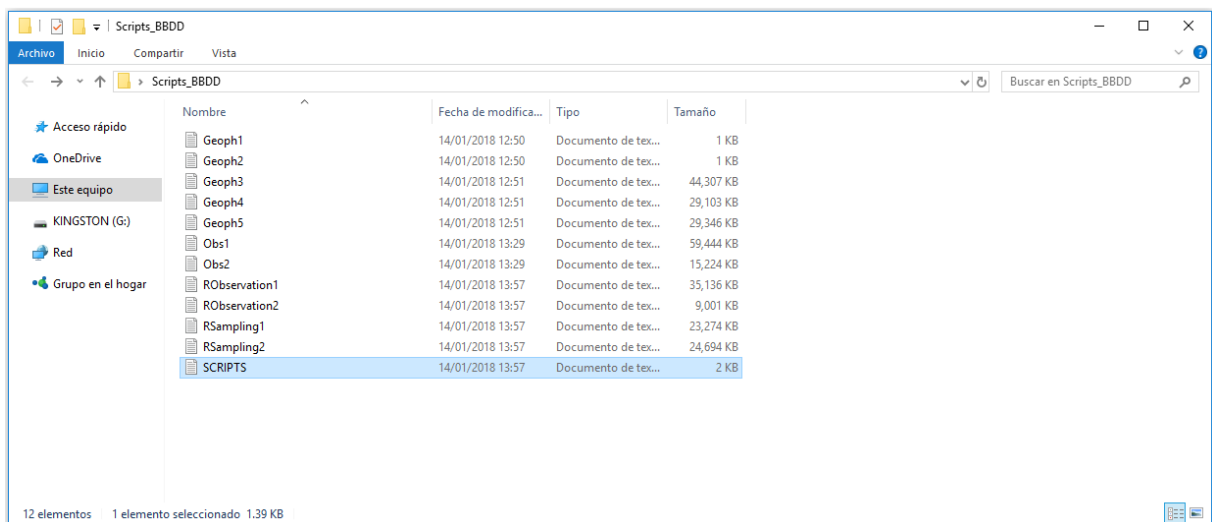


Ilustración 27. Carpeta Scripts_BBDD.

```
INSERT INTO table [ ( column [, ...] ) ]
{ DEFAULT VALUES | VALUES ( { expression | DEFAULT } [, ...] ) [, ...] | query }
[ RETURNING * | output_expression [ AS output_name ] [, ...] ]
```

Ilustración 28. Comando INSERT INTO (Fuente: <https://www.postgresql.org/docs/8.2/static/sql-insert.html>)

```
/*INSERT INTO STATEMENT*/
```

```
INSERT INTO lifebro.analyticalsession VALUES (NULL,2,NULL,2,'3_Gr_0','3_Gr')
```

C.2 Lista de entidades

Tabla	Descripción
analyticalsession	Esta clase describe el tiempo y el operador de una sesión analítica de laboratorio en particular. AnalyticalSession también tiene enlaces asociados al tipo de instrumento y método analítico utilizado, los pasos de procesamiento aplicados a los datos recopilados durante una sesión y los parámetros del instrumento exclusivos de esa sesión.
borehole	Término generalizado para cualquier pozo estrecho perforado en el suelo.
campaign	Actividad geofísica que se extiende en un rango de tiempo limitado y un área limitada para producir mediciones geofísicas, resultados de procesamiento o modelos similares. Las campañas pueden considerarse como padres de mediciones geofísicas o modelos. Los niños pueden referirse a las campañas principales a través del identificador de trabajo más grande.
cl_campaigntype	Lista de códigos para los tipos de campaña geofísica.
cl_collectiontype	Lista de códigos para una colección de objetos geológicos y geofísicos. Se refiere a un vocabulario de tipos (mapa geológico, mapa temático, etc.)
cl_compositionpartrole	Lista de códigos para la relación de la parte de la composición con la composición de la unidad geológica como un todo. Por ejemplo: vena, constituyente intercalado, capas, constituyente dominante.
cl_geologicunittype	Lista de códigos para términos que describen el tipo de unidad geológica. Por ejemplo: Unidad Geológica, Unidades Allostratigráficas, etc.
cl_lithology	Lista de códigos para los términos que describen la

	litología. Por ejemplo: granito, arenisca, esquisto.
cl_mappingframe	Lista de códigos para los términos que indican la superficie sobre la que se proyecta la función de mapa. Por ejemplo: superficie topográfica, superficie rocosa, base de Pérmico, etc.
cl_platformtype	Lista de códigos para la plataforma en la que se realizó la adquisición de datos.
cl_profiletype	Lista de códigos para el tipo de perfil geofísico.
cl_purpose	Lista de códigos para los fines en los cuales se perforó un pozo.
cl_relatedmodel	Lista de códigos para el identificador del modelo geofísico que se creó a partir de la medición. Los resultados de la medición pueden ser referenciados por estos identificadores.
cl_relatednetwork	Lista de códigos para el nombre de una red de observación nacional o internacional a la que pertenece la instalación. Las instalaciones permanentes de medición pueden ser parte de redes de observación más grandes. Significa que los datos de observación se envían regularmente a los archivos de la red relacionada de forma oficial.
cl_resourcetype	Lista de códigos para el tipo de recurso geofísico.
cl_stationrank	Lista de códigos para el rango de estación geofísica. Las estaciones geofísicas pueden ser parte de un sistema jerárquico. El rango es proporcional a la importancia de una estación. La importancia de las estaciones puede ser muy diferente incluso para el mismo método geofísico. cl_stationrank debe tener los siguientes valores: 1stOrderBase, 2ndOrderBase, secularStation, observatory. Las estaciones base se utilizan para unir las mediciones locales a redes de nivel superior. Las estaciones seculares son visitadas de vez en cuando para detectar cambios temporales a largo plazo de parámetros físicos. Los observatorios son instalaciones importantes que recopilan datos continuamente o de

	forma regular.
cl_stationtype	Lista de códigos para el tipo de estación geofísica.
cl_surveytype	Lista de códigos para el tipo de encuesta geofísica o conjunto de datos.
compositionpart	La composición de una unidad geológica en términos de constituyentes litológicos.
documentcitation	Citación a los efectos de referencia inequívoca de un documento.
dq_positionalaccuracy	Posicionar datos de estimación de error (o precisión).
geobject	Esta tabla no es parte del modelo INSPIRE / GeoSciML UML. Relaciona Sf_specimen <-> geologiccollection
geologiccollection	Una colección de objetos geológicos o geofísicos. Los objetos geológicos se agrupan comúnmente en colecciones tales como mapas geológicos, mapas temáticos o la entrada requerida para un modelo geológico.
geologicfeature	Una característica geológica conceptual que tiene la hipótesis de existir coherentemente en el mundo. Esto corresponde con un "elemento de leyenda" de un mapa geológico tradicional.
geologicunit	Un volumen de roca con características distintas. Incluye unidades formales (es decir, formalmente adoptadas y nombradas en un léxico oficial) y unidades informales (es decir, nombradas, pero no promocionadas al léxico) y unidades sin nombre (es decir, reconocibles y descritas y delineables en el campo pero no formalizadas). Las propiedades espaciales solo están disponibles a

	través de la asociación con MappedFeature.
geophmeasurement	Tipo de objeto espacial genérico para mediciones geofísicas. Las mediciones geofísicas recopilan datos fuera o en el límite del dominio espacial observado.
geophobject	Una clase genérica para objetos geofísicos.
geophobjectset	Clase genérica para colecciones de objetos geofísicos. GeophObject modela entidades geofísicas individuales que se utilizan para el muestreo espacial ya sea mediante la adquisición de datos o el procesamiento de datos.
geophprofile	Medida geofísica referenciada espacialmente a una curva. Se utiliza para recopilar datos a lo largo de una curva. Ejemplos: línea sísmica 2D (medición de campo), registro de pozos, línea de vuelo geofísico aerotransportado
geophresult	Contenedor para resultados geofísicos de medición y procesamiento. Para ser utilizado en lugar del resultado OM_Observation.
geophstation	Medida geofísica referenciada espacialmente a una ubicación de punto único. Se utiliza para recopilar datos en una sola ubicación. La configuración del sensor de fuente puede ser alargada o bidimensional, pero los datos recopilados se referencian espacialmente a un único punto. Ejemplo: estación de gravedad, estación magnética.
mappedfeature	Un MappedFeature es parte de una interpretación geológica. Proporciona un enlace entre una característica hipotética (paquete de descripción) y una representación espacial de la misma, o parte de ella (exposiciones, huellas de superficie e intersecciones, etc.) que forma la ocurrencia limitada específica, como un afloramiento o un polígono de mapa.

mappedinterval	Un tipo especial de función mapeada cuya forma es un intervalo 1-D y que utiliza el SRS del pozo que lo contiene.
observation	Una observación es un acto que da como resultado la estimación del valor de una propiedad de característica e implica la aplicación de un procedimiento específico, como un sensor, instrumento, algoritmo o cadena de proceso. El procedimiento puede aplicarse in situ, a distancia o ex situ con respecto a la ubicación de muestreo. El uso de un modelo común permite que los datos de observación utilizando diferentes procedimientos se combinen de forma inequívoca. Los detalles de observación también son importantes para el descubrimiento de datos y la estimación de la calidad de los datos. Los tipos de características de observación están definidos por las propiedades que admiten estas aplicaciones.
om_process	La clase OM_Process es una instancia del «metaclass» GF_FeatureType, que por lo tanto representa un tipo de característica. OM_Process es abstracto y no tiene atributos, operaciones o asociaciones. Sirve como la clase base para los procesos de observación. El propósito de un proceso de observación es generar un resultado de observación. Una instancia de OM_Process es a menudo un instrumento o sensor, pero puede ser un observador humano, un simulador o un proceso o algoritmo aplicado a resultados más primitivos utilizados como entradas.
processes	Descripción de un proceso de observación.
referencespecimen	Una muestra de referencia es una muestra con valores conocidos o aceptados de alguna propiedad. La propiedad de cita describe la ubicación de una descripción publicada de estos valores. Las muestras de referencia incluyen blancos analíticos. Las muestras de referencia se utilizan en procedimientos de control

	de calidad para evaluar la reproducibilidad del método. Los resultados analíticos de una muestra de referencia analizada durante una sesión analítica se entregan de la misma manera que los resultados de otras muestras analizadas en esa sesión.
resultanalytical	Esta tabla no es parte del modelo INSPIRE / GeoSciML UML. parameter analyticalsession
resultobservation	Esta tabla no es parte del modelo INSPIRE / GeoSciML UML. paramter observation
resultsampling	Esta tabla no es parte del modelo INSPIRE / GeoSciML UML. parameter sf_samplingfeature
sf_samplingfeature	Las características de muestreo son artefactos de una estrategia de observación y no tienen una función significativa fuera de su rol en el proceso de observación. Las características físicas de las características en sí mismas son de poco interés, excepto tal vez para el gerente de una campaña de muestreo.
sf_specimen	Una muestra es una muestra física, obtenida para observación (es) llevada a cabo ex situ, a veces en un laboratorio.
spatialsamplingfeature	Cuando se realizan observaciones para estimar las propiedades de una característica geoespacial, en particular cuando el valor de una propiedad varía dentro del alcance de la característica, se utiliza una característica de muestreo espacial. Dependiendo de la accesibilidad y de la naturaleza de la variación de propiedad esperada, la característica de muestreo puede ser extensa en una, dos o tres dimensiones espaciales. Los métodos de procesamiento y visualización a menudo dependen de la dimensión topológica del colector de muestreo, por lo que proporciona una clasificación natural.

C.3 Lista de atributos y relaciones

analyticalsession				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
time	date		x	El período de tiempo durante el cual se realizó el análisis
operator	varchar		x	El nombre del operador u organización responsable de la sesión analítica
parameter	varchar	UNIQUE		Esta asociación es análoga al atributo "parámetro" de OM_Observation, pero en este caso describe los parámetros ambientales o de ajuste del instrumento que se aplican a una sesión analítica completa.
Relaciones				
CONSTRAINT resultanalytical_fk0 FOREIGN KEY (parameter) REFERENCES lifebro.referencespecimen (parameter) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,				

borehole				
atributo	tipo de dato	constraint	void	descripción

			(smallint)	
inspireid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
geologiccollection	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de unidad geológica
boreholelength	double		x	La distancia a lo largo del pozo
elevation	double		x	La altura vertical sobre el datum del collar de perforación
purpose	varchar		x	El propósito por el cual se perfora el pozo
downholegeometry	geometry (LineStringZ)		x	La geometría hacía abajo del pozo
location	geometry(Point)	NOT NULL		La localización del collar del pozo
Relaciones				
CONSTRAINT borehole_fk0 FOREIGN KEY (geologiccollection) REFERENCES lifebro.geologiccollection (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT borehole_fk1 FOREIGN KEY (purpose) REFERENCES lifebro.cl_purpose (purposeid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

campaign				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
campaignid	varchar	PRIMARY KEY		identificador

surveytype	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de estudio geofísico
campaigntype	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de actividad para obtener los datos
client	varchar		x	Parte para la cual se crean los datos
contractor	varchar		x	Parte por la cual se crean los datos

Relaciones				
CONSTRAINT borehole_fk0 FOREIGN KEY (geologiccollection) REFERENCES lifebro.geologiccollection (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT borehole_fk1 FOREIGN KEY (purpose) REFERENCES lifebro.cl_purpose (purposeid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

cl_campaigntype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
campaigntypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador.
campaigntypevalue	char	NOT NULL		Tipo de actividad para obtener los datos
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_collectiontype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
collectiontypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
collectiontype	varchar	NOT NULL		Tipo de colección geofísica o geológica.
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_compositionpartrole				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
roleid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
role	varchar	NOT NULL		La relación de la composición de la unidad geológica
uri	varchar			URL
Relaciones				

--

cl_geologicunittype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geologicunittypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
geologicunittypeid	varchar	NOT NULL		Tipo de unidad geológica.
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_lithology				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
materialid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador.
material	varchar	NOT NULL		El material del que esta formada la unidad geológica.
uri	varchar			URL
Relaciones				

--

cl_mappingframe				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
mappingframeid	varchar	PRIMERY KEY		Identificador
mappingframe	varchar	NOT NULL		La superficie dónde se proyecta la mappedfeature
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_platformtype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
platformtypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
platformtypevalue	char	NOT NULL		Plataforma desde la cual se realizó la medición
uri	varchar			URL
Relaciones				

--

cl_profiletype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
profiletypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
profiletypevalue	varchar	NOT NULL		Tipo de perfil geofísico
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_purpose				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
purposeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
purpose	varchar	NOT NULL		Propósito de la perforación
uri	varchar			URL

Relaciones				

cl_relatedmodel				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
relatedmodelid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
modelname	varchar	NOT NULL		Identificador del modelo geofísico que se creó a partir de la medición
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_relatednetwork				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
relatednetworkid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
networknamevalue	char	NOT NULL		Nombre de la red de observacion

uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_resourcetype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
resourcetypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
resourcetypeid	varchar	NOT NULL		Tipo de recurso geofísico
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_stationrank				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
stationrankid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
stationrankvalue	varchar	NOT NULL		Clase de estación geofísica

uri	varchar		URL
Relaciones			

cl_stationtype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
stationtypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
stationtypevalue	char	NOT NULL		Tipo de estación geofísica
uri	varchar			URL
Relaciones				

cl_surveytype				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
surveytypeid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
surveytypevalue	varchar	NOT NULL		Tipo de estudio geofísico

uri	varchar		URL
Relaciones			

compositionpart				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geologicunit	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de unidad geológica
material	varchar	FOREIGN KEY		Material que forma parte de la unidad geológica
role	varchar	FOREIGN KEY		La relación de la composición de la unidad geológica
proportion_uom	varchar		x	Unidad de medida de la proporción de material
proportion_value	int		x	Valor de la proporción
Relaciones				
CONSTRAINT compositionpart_fk0 FOREIGN KEY (material) REFERENCES lifebro.cl_lithology (materialid) MATCH SIMPLE				

ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT compositionpart_fk1 FOREIGN KEY (role)
 REFERENCES lifebro.cl_compositionpartrole (roleid) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT compositionpart_fk2 FOREIGN KEY (geologicunit)
 REFERENCES lifebro.geologicunit (geologicunitid) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

documentcitation				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
name	varchar	NOT NULL		Nombre del documento
shortname	varchar	PRIMARY KEY		Alias del documento o título alternativo
date	date		x	Fecha de creación, revisión o publicación del documento
link	varchar		x	URL
specificreference	varchar		x	Referencia a una parte específica del documento
Relaciones				

dq_positionalaccuracy				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
positionalaccuracyid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
nameofmeasure	varchar	NOT NULL		Nombre de la medida
result	double	NOT NULL		Resultado de la medida
measureindication	varchar		x	Indicación de la medida
measuredescription	varchar		x	Descripción de la medida
evaluationmethodtype	varchar		x	Tipo de método de evaluación
evaluationmethoddescription	varchar		x	Descripción del método de evaluación
evaluationprocedure	varchar		x	Procedimiento de evaluación
datetime	timestamp		x	Fecha y hora en la que se realizó la medida
Relaciones				

geobject				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geobjectid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador

geologiccollection	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de colección geológica
citation	varchar			Citación a un documento
geologicunit	varchar			Tipo de unidad geológica
Relaciones				
CONSTRAINT geobject_fk0 FOREIGN KEY (geologiccollection) REFERENCES lifebro.geologiccollection (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

geologiccollection				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
inspireid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
name	char	NOT NULL		Nombre de la colección
collectiontype	varchar	FOREIGN KEY		El tipo de la colección
reference	varchar		x	Una referencia para la colección
beginlifespanversion	date		x	Fecha y hora en que se insertaron o modificaron los datos
endlifespanversion	date		x	Fecha y hora en que se reemplazaron o retiraron los datos
Relaciones				
CONSTRAINT geologiccollection_fk0 FOREIGN KEY (collectiontype) REFERENCES lifebro.cl_collectiontype (collectiontypeid) MATCH SIMPLE				

ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

geologicfeature

atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
inspireid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
geologicunit	varchar	UNIQUE		Tipo de unidad geológica
name	varchar		x	Nombre de la característica geológica
Relaciones				
CONSTRAINT geologicfeature_fk0 FOREIGN KEY (geologicunit) REFERENCES lifebro.geologicunit (geologicunitid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

geologicunit

atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geologicunitid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
geologicunittype	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de unidad geológica
Relaciones				
CONSTRAINT geologicunit_fk0 FOREIGN KEY (geologicunittype) REFERENCES lifebro.cl_geologicunittype (geologicunittypeid) MATCH SIMPLE				

ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

geophmeasurement				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geophmeasurementid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
platformtype	varchar	FOREIGN KEY		Plataforma desde la cual se realizó la medición
geophstation	varchar	FOREIGN KEY		Estación dónde se recopilan los datos
relatedmodel	varchar	FOREIGN KEY	x	Modelo geofísico
relatednetwork	varchar	FOREIGN KEY	x	Nombre de la red de observación
geophprofile	varchar	FOREIGN KEY		Recopilar datos a lo largo de una curva. Perfil geofísico
Relaciones				
CONSTRAINT geophmeasurement_fk0 FOREIGN KEY (platformtype) REFERENCES lifebro.cl_platformtype (platformtypeid) MATCH SIMPLE				

ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT geophmeasurement_fk1 FOREIGN KEY (geophstation)
 REFERENCES lifebro.geophstation (geophstationid) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT geophmeasurement_fk2 FOREIGN KEY (relatedmodel)
 REFERENCES lifebro.cl_relatedmodel (relatedmodelid) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT geophmeasurement_fk3 FOREIGN KEY (relatednetwork)
 REFERENCES lifebro.cl_relatednetwork (relatednetworkid) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
 CONSTRAINT geophmeasurement_fk4 FOREIGN KEY (geophprofile)
 REFERENCES lifebro.geophprofile (profiletype) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

geophobject				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
inspireid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
geophmeasurement	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de medición geofísica
geologiccollection	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de colección geológica o geofísica
distributioninfo	varchar		x	Metadatos
largerwork	varchar		x	Identificador de un conjunto de datos de trabajo más grande

verticalextent	geometry (LineString)		x	Extensión vertical
projectedgeometry	geometry (Point)	NOT NULL		Geometría proyectada de los datos
citation	varchar	FOREIGN KEY		Citación a un documento
Relaciones				
<p>CONSTRAINT geophobject_fk0 FOREIGN KEY (geophmeasurement) REFERENCES lifebro.geophmeasurement (geophmeasurementid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT geophobject_fk1 FOREIGN KEY (geologiccollection) REFERENCES lifebro.geologiccollection (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT geophobject_fk2 FOREIGN KEY (citation) REFERENCES lifebro.documentcitation (shortname) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION</p>				

geophobjectset				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
inspireid		PRIMARY KEY		Identificador
citation		FOREIGN KEY		Citación a un documento
campaign		FOREIGN KEY		Tipo de actividad para obtener los datos
distributioninfo			x	Información de distribución
largerwork			x	Identificador de un conjunto de datos de trabajo

projectedgeometry	geometry (Polygon)	NOT NULL		más grande Geometría proyectada de los datos
Relaciones				
CONSTRAINT geophobjectset_fk0 FOREIGN KEY (citation) REFERENCES lifebro.documentcitation (shortname) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT geophobjectset_fk1 FOREIGN KEY (campaign) REFERENCES lifebro.campaign (campaignid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

geophprofile				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
profiletype	varchar	UNIQUE		Tipo de perfil geofísico
Relaciones				
CONSTRAINT geophprofile_fk0 FOREIGN KEY (profiletype) REFERENCES lifebro.cl_profiletype (profiletypeid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

geophresult				
atributo	tipo de dato	constraint	void	descripción

			(smallint)	
geophresultid	varchar	FOREIGN KEY		Identificador
geophresource_resource	varchar	NOT NULL		Enlace a un recurso en línea con una descripción opcional
geophresource_resourcetype	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de recurso geofísico
Relaciones				
CONSTRAINT geophresult_fk1 FOREIGN KEY (geophresource_resourcetype) REFERENCES lifebro.cl_resourcetype (resourcetypeid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT geophresult_fk2 FOREIGN KEY (geophresultid) REFERENCES lifebro.processes (geophresult) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

geophstation				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
geophstationid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
stationtype	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de estación geofísica
stationrank	varchar	FOREIGN KEY	x	Clase de estación geofísica
Relaciones				
CONSTRAINT geophstation_fk0 FOREIGN KEY (stationtype)				

```
REFERENCES lifebro.cl_stationtype (stationtypeid) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT geophstation_fk1 FOREIGN KEY (stationrank)
REFERENCES lifebro.cl_stationrank (stationrankid) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
```

mappedfeature				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
mappingframe	varchar	FOREIGN KEY		La superficie dónde se proyecta la 'mappedfeature'
geologicfeature	varchar	UNIQUE		Tipo de característica geológica
shape	geometry (Polygon)			Geometría de la 'mappedfeature'
Relaciones				
<pre>CONSTRAINT mappedfeature_fk0 FOREIGN KEY (mappingframe) REFERENCES lifebro.cl_mappingframe (mappingframeid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT mappedfeature_fk1 FOREIGN KEY (geologicfeature) REFERENCES lifebro.geologicfeature (geologicunit) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION</pre>				

mappedinterval

atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
mappedintervaluom	varchar	NOT NULL		Unidad de medida del intervalo mapeado
mappedintervalbegin	integer	NOT NULL		Principio del intervalo mapeado. TOP
mappedintervalend	integer			Final del intervalo mapeado. BOTTOM
boreholeid	varchar	FOREIGN KEY		Identificador del sondeo
mappedfeature	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la table mappedfeature
Relaciones				
CONSTRAINT mappedinterval_fk0 FOREIGN KEY (boreholeid) REFERENCES lifebro.borehole (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION, CONSTRAINT mappedinterval_fk1 FOREIGN KEY (mappedfeature) REFERENCES lifebro.mappedfeature (geologicfeature) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

observation				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
parameter	varchar	PRIMARY KEY		Identificador de los datos de la observacion
geophobject	varchar	FOREIGN KEY		Tipo de objeto geofisico
phenomenontime	date			Parametro temporal cuando se aplica el análisis geospacial

validtime_begin	varchar		x	Describe el período de tiempo durante el cual el resultado está destinado a ser utilizado. Inicio
validtime_end	varchar		x	Describe el período de tiempo durante el cual el resultado está destinado a ser utilizado. Final
resultquality	varchar			Describe la calidad del resultado
resulttime	date			El momento en el que el resultado está disponible
Relaciones				
CONSTRAINT observation_fk0 FOREIGN KEY (geophobject) REFERENCES lifebro.sf_samplingfeature (geophobject) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

om_process				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
om_processid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
processid	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la tabla processes
Relaciones				
CONSTRAINT om_process_fk0 FOREIGN KEY (processid) REFERENCES lifebro.processes (inspireid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

processes				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
inspireid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
name	varchar	NOT NULL		Nombre del procesado
type	varchar	NOT NULL		Tipo de procesado
documentcitation	varchar	FOREIGN KEY		Citación a un documento
documentation	varchar		x	Documentación asociada con el procesado
processparameter_name	varchar		x	Nombre del procesado
processparameter_description	varchar		x	Descripción del procesado
responsibleparty	varchar		x	Parte responsable del procesado
geophresult	varchar	UNIQUE	x	Identificador de la tabla geophresult
Relaciones				
CONSTRAINT processes_fk0 FOREIGN KEY (documentcitation) REFERENCES lifebro.documentcitation (shortname) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

referencespecimen				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción

referencedescription	varchar		x	Citación de los resultados analíticos publicados para esta muestra
specimen	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la tabla sf_specimen
boreholeid	varchar	<i>FOREIGN KEY</i>		Identificador de la tabla borehole
parameter	varchar	UNIQUE		Relaciona esta tabla con la tabla analyticalsession
Relaciones				
CONSTRAINT referencespecimen_fk0 FOREIGN KEY (specimen) REFERENCES lifebro.sf_specimen (specimenid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

resultanalytical				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
analyticalresultid	varchar	FOREIGN KEY		Identificador
name	varchar			Nombre del análisis
value	real			Valor del análisis
value_uom	varchar			Unidad de medida del análisis
Relaciones				
CONSTRAINT resultanalytical_fk0 FOREIGN KEY (analyticalresultid) REFERENCES lifebro.analyticalsession (parameter) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

resultobservation				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
resultobservationid	varchar	PRIMARY KEY		Identificador
name	varchar	NOT NULL		Nombre de la observación
value	real	NOT NULL		Valor de la observación
value_uom	varchar			Unidad de medida de la observación
Relaciones				
CONSTRAINT resultobservation_fk0 FOREIGN KEY (resultobservationid) REFERENCES lifebro.observation (parameter) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

resultsampling				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
resultsamplingid	varchar	FOREIGN KEY		Identificador
name	varchar	NOT NULL		Nombre del conjunto de datos
value	real	NOT NULL		Valor del conjunto de datos
value_uom	varchar			Unidad de medida del conjunto de datos
Relaciones				

CONSTRAINT resultsampling_fk0 FOREIGN KEY (resultsamplingid)
 REFERENCES lifebro.sf_samplingfeature (parameter) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

sf_samplingfeature

atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
parameter	varchar	UNIQUE		Relaciona esta tabla con la tabla resultsampling
geophobject	varchar	UNIQUE		Tipo de objeto geofísico
lineage	varchar	NOT NULL		Describe la historia y la procedencia de la sf_samplingfeature

Relaciones

CONSTRAINT sf_samplingfeature_fk1 FOREIGN KEY (geophobject)
 REFERENCES lifebro.spatialsamplingfeature (geophobject) MATCH SIMPLE
 ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

sf_specimen

atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
materialclass	varchar			Tipo de material
samplingtime	date			La fecha de cuando se obtuvo la muestra

samplingmethod	varchar		x	El método de muestreo
currentlocation	geometry		x	Ubicación actual de la muestra
specimentype	varchar		x	Tipo de muestra
samplinglocation	geometry		x	Ubicación dónde se recogió la muestra
size_uom	varchar		x	Unidad de medida del tamaño de la muestra
size_value	integer		x	Valor del tamaño de la muestra
specimenid	varchar	UNIQUE		Identificador
Relaciones				
CONSTRAINT sf_specimen_specimenid_fkey FOREIGN KEY (specimenid) REFERENCES lifebro.geobject (geobjectid) MATCH SIMPLE ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION				

spatialsamplingfeature				
atributo	tipo de dato	constraint	void (smallint)	descripción
positionalaccuracy	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la tabla dq_positionalaccuracy
geophobject	varchar	UNIQUE		Identificador de la tabla geophobject
geophobjectset	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la tabla geophobjectset
process	varchar	FOREIGN KEY		Identificador de la tabla om_process
Relaciones				
CONSTRAINT spatialsamplingfeature_fk0 FOREIGN KEY (positionalaccuracy) REFERENCES lifebro.dq_positionalaccuracy (positionalaccuracyid) MATCH SIMPLE				

```
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,  
CONSTRAINT spatialsamplingfeature_fk1 FOREIGN KEY (geophobjectset)  
REFERENCES lifebro.geophobjectset (inspireid) MATCH SIMPLE  
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,  
CONSTRAINT spatialsamplingfeature_fk2 FOREIGN KEY (geophobject)  
REFERENCES lifebro.geophobject (inspireid) MATCH SIMPLE  
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,  
CONSTRAINT spatialsamplingfeature_fk3 FOREIGN KEY (process)  
REFERENCES lifebro.om_process (om_processid) MATCH SIMPLE  
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
```

