

**PLAN DE SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y ESTRUCTURAS FAVORABLES
PARA EL ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE CO₂ EN ESPAÑA
(PLAN ALGECO2; 2009-2010)**

**DOCUMENTOS GENERADOS. INSTRUCCIONES.
INFORME DE LA APLICACIÓN. SISTEMA DE CONSULTA DEL PLAN ALGECO2**

PARTE I. DOCUMENTOS GENERADOS. INSTRUCCIONES.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y PROSPECTIVA GEOCIENTÍFICA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y ALMACENAMIENTOS GEOLÓGICOS

Parte I:

Juliana Martín León
María Isabel Reguera García
José Luis García Lobón

Parte II:

Ángel Prieto Martín
Juliana Martín León
María Isabel Reguera García
José Luis García Lobón

PARTE I: DOCUMENTOS GENERADOS. INSTRUCCIONES

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN. TAREAS DEL PLAN ALGECO2 | 4 |
| 2. PROYECTOS E INSTRUCCIONES DEL PLAN ALGECO2 | 5 |
| 3. PRODUCTOS DE LA FASE REGIONAL DEL PLAN ALGECO2 | 7 |
| 3.1. DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA | 7 |
| 3.2. DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA..... | 9 |
| 3.3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO DE SONDEOS | 10 |
| 3.4. CUADRO RESUMEN CON CODIFICACIÓN FASE REGIONAL | 12 |
| 4. PRODUCTOS DE LA FASE DE DETALLE DEL PLAN ALGECO2 | 13 |
| 4.1. PROYECTOS DE GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA | 13 |
| 4.2. PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA..... | 14 |
| 4.3 DOCUMENTOS DEL PANEL DE EXPERTOS | 14 |
| 4.4. CUADRO RESUMEN CON CODIFICACIÓN FASE DE DETALLE (PROYECTOS DE GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA E HIDROGEOLOGÍA) | 15 |
| 4.5. EJEMPLOS DE PRODUCTOS OBTENIDOS | 16 |
| 5. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS DIGITALES | 22 |
| 6. ASPECTOS ADICIONALES | 25 |
| 7. ANEXOS | 25 |
| 7.1. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en formato DIN-A2, generados en los proyectos del IGME (Fase Regional) para la Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO ₂ - ALGECO2-Ins-01-V.02 (REGIONAL) | 26 |
| 7.2. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO ₂ . ALGECO2-Ins-02-V.02 (DETALLE) | 98 |
| 7.3. Acreditación de los Equipos de Trabajo de los 11 proyectos del Plan ALGECO2 (Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO ₂ en España 2009-2010)..... | 115 |
| 7.4. Índice de documentos de los 11 proyectos del Plan ALGECO2. (Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO ₂ en España 2009-2010)..... | 121 |
| 7.5. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos digitales generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO ₂ . ALGECO2-Ins-03-v.01 (PRODUCTOS DIGITALES) | 140 |
| 7.6. Formato Tabla de los Pares de Formaciones Almacén-Sello..... | 163 |

PARTE II: INFORME DE LA APLICACIÓN. SISTEMA DE CONSULTA DEL PLAN

ALGECO2

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1. TAREAS DEL PLAN ALGECO2 | 4 |
| 1.1.1. FASE REGIONAL | 4 |
| 1.1.2. FASE DE DETALLE | 5 |
| 1.2. OBJETIVO DE LA APLICACIÓN | 6 |
| 1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN | 7 |
| 2. CAPA DE DATOS | 8 |
| 2.1. REPOSITORIO DE FICHEROS | 8 |
| 2.1.1. PANELES FASE REGIONAL..... | 9 |
| 2.1.2. PANELES FASE LOCAL | 22 |
| 2.2. BASE DE DATOS ALGECO2 | 60 |
| 2.2.1. DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS | 60 |
| 2.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS Y VISTAS | 61 |
| 2.2.3. PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS | 66 |
| 3. CAPA DE NEGOCIO | 68 |
| 4. CAPA DE PRESENTACIÓN | 71 |
| 4.1. PESTAÑA DE CONSULTA | 71 |
| 4.1.1. SELECCIÓN ALFANUMÉRICA | 71 |
| 4.1.2. SELECCIÓN ESPACIAL | 73 |
| 4.2. PESTAÑA DE RESULTADOS | 75 |
| 4.3. PESTAÑA DE MAPA | 76 |
| 4.3.1. MAPA | 76 |
| 4.3.2. TABLA | 77 |

1. INTRODUCCIÓN. TAREAS DEL PLAN ALGECO2

El IGME desarrolla actualmente un programa de Geología del subsuelo y Almacenamiento geológico de CO₂, que se ha plasmado, durante los años 2009-2010 en el denominado “Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España”, Plan ALGECO2. El Plan ha recibido el apoyo financiero del Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y el Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras IRMC, dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, MITYC. Las zonas y estructuras a estudiar se circunscriben a 4 grandes Dominios Geológicos terrestres (figura 1; el margen continental se estudiará en el segundo año del Plan):

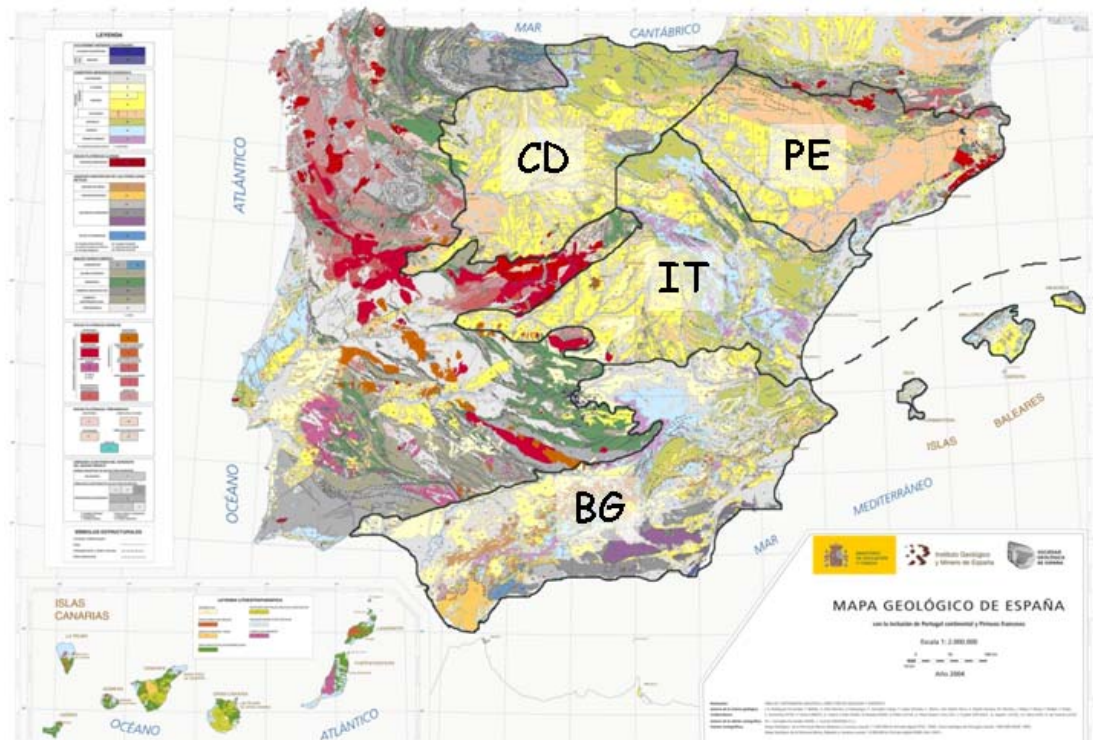


Figura 1. Delimitación de los cuatro grandes dominios geológicos estudiados. **CD**: Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; **PE**: Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; **IT**: Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán; **BG**: Cadenas Béticas peninsulares e insulares y Cuenca del Guadalquivir

El primer año (2009-2010) del Plan ALGECO2 ha resultado en la ejecución de las siguientes tareas, en dos fases sucesivas, regional y de detalle:

FASE REGIONAL:

1. Identificación de pares formaciones almacén-sello con características litológicas, espesor, estructura y profundidad convenientes para ser potenciales almacenes geológicos de CO₂, así como de los tipos de trampas (almacenes) en cada región estudiada (BG, IT, CD, PE). Se han identificado unos 100 Pares de Formaciones Almacén/Sello que tienen edades variadas comprendidas entre el Triásico inferior y el Mioceno superior-Plioceno.

2. Análisis e interpretación de la información geocientífica: revisión de 50.000 km de líneas sísmicas y 400 sondeos de petróleo. Caracterización petrofísica de las formaciones almacén y sello (análisis porosidad-salinidad en unos 200 sondeos).

3. Realización de cortes geológicos y mapas de isobatas y de isopacas regionales, a escala 1:400.000, cubriendo más de 200.000 km², de Límites estratigráficos y Discordancias mayores de referencia (isopacas de las unidades correspondientes):

- Base del Terciario.
- Discordancia Cretácica (límite Cretácico Inferior- Cretácico Superior).
- Techo del Jurásico.

- Techo del Triásico.
- Límite Paleozoico-Cobertera o Discordancia hercínica.

La cartografía de subsuelo de estos Límites estratigráficos y Discordancias mayores de referencia se ha confeccionado a partir de la revisión efectuada de líneas sísmicas y sondeos de petróleo, y de los cortes regionales y mapas de subsuelo disponibles con anterioridad, provenientes en su mayor parte de la investigación petrolera de cada cuenca. La distribución obtenida por cuenca de estos mapas es la siguiente (se indica también el número de pares almacén-sello por cuenca):

| CUENCA | BG | IT | CD | PE | TOTAL |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Nº Pares Almacén/Sello | 25 | 17 | 18 | 23 | 83 |
| Mapas Isobatas | 4 | 4 | 12 | 4 | 24 |
| Mapas Isopacas | 4 | 17 | 10 | 12 | 43 |

4. Estudios hidrogeológicos regionales a escala de Cuenca, expresados en cartografía de referencia (mapas de: masas de agua y permeabilidades, inventario general sondeos, piezometría, calidad de agua/salinidad, explotabilidad y figuras de protección). Elaboración de modelos de funcionamiento hidrogeológico a nivel de cuenca (de los grandes conjuntos litoestratigráficos de las series sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico en España).

FASE DE DETALLE:

5. Identificación, delimitación y caracterización geológica de unas 70 áreas con 103 estructuras concretas que, conteniendo pares de formaciones almacén-sello, reúnen las condiciones de disposición geométrica, estructura, y profundidad adecuadas para ser tenidas en cuenta como áreas favorables para el almacenamiento geológico de CO₂. Realización de cortes geológicos de detalle, interpretación de líneas sísmicas, y obtención de mapas de isocronas/isobatas de los almacenes de cada una de las áreas y estructuras seleccionadas.

6. Modelización geológica 3D geométrica de las estructuras seleccionadas: 103 almacenes. Caracterización petrofísica de los pares almacén/sello y asignación de valores a diferentes parámetros de carácter geológico y de fiabilidad de la información para la posterior jerarquización de las estructuras seleccionadas.

7. Cálculo de la capacidad de almacenamiento geológico de CO₂ de cada una de las estructuras seleccionadas, con un criterio general conservador, es decir, suponiendo cierres de estructura seguros y bien delimitados.

8. Realización de sondeos cortos con recuperación de testigo continuo. Estudios de porosidad y permeabilidad in situ y en laboratorio. Ensayos de inyección de CO₂ en cámara hiperbárica.

9. Panel de expertos para la identificación y valoración de criterios, parámetros y rangos de favorabilidad y fiabilidad para el almacenamiento geológico de CO₂. Aplicación del método Delphi para el consenso de valores de favorabilidad y fiabilidad.

10. Jerarquización de las estructuras seleccionadas. Aplicación de criterios de favorabilidad y fiabilidad a aquéllas con capacidad superior a los 50 Mt CO₂ (55 almacenes).

2. PROYECTOS E INSTRUCCIONES DEL PLAN ALGECO2

Las Tareas mencionadas en el apartado anterior se han distribuido en 11 Proyectos diferentes del Plan ALGECO2 de selección de almacenes (fase 2009-2010): 4 de Geología e Hidrogeología, respectivamente, uno por Cuenca (CD: Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; PE: Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; IT: Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán; BG: Cadenas Béticas peninsulares e insulares y Cuenca del Guadalquivir; figura 1), uno de Geofísica (o Geología del Subsuelo), uno de Sondeos, más el proyecto del Panel de expertos.

El Cuadro de Proyectos, Contratistas y de equipos del Plan ALGECO2 es el siguiente:

| Proyecto | | Contratistas | Equipo | Asesores / Colaboradores | Supervisores IGME |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|--------------------------|---|
| Cantábrica-Duero (geología) | | Geoprin | 5 | 3 | Nemesio Heredia Carballo / Carmen Rey Moral |
| Cantábrica-Duero (hidrogeología) | | Tihgsa-Trt | 6 | 3 | Gerardo Ramos González / José Luis García Lobón |
| Pirineo-Ebro (geología) | | Gessal | 9 | 13 | Emilio Pueyo Morer / José Luis García Lobón |
| Pirineo-Ebro (hidrogeología) | | Tecnoma - Amphos 21 | 8 | 1 | Gerardo Ramos González / José Manuel Murillo Díaz |
| Ibérica-Tajo (geología) | | Inypsa | 9 | 5 | Fabián Luís López Olmedo / Carmen Rey Moral |
| Ibérica-Tajo (hidrogeología) | | Eptisa | 5 | 2 | Miguel Mejías Moreno |
| Béticas-Guadalquivir (geología) | | Cgs | 4 | 3 | Carlos Marín Lechado / José Luis García Lobón |
| Béticas-Guadalquivir (hidrogeología) | | Idrena | 6 | 2 | Miguel Mejías Moreno |
| Geofísica | | Gessal | 16 | - | José Luis García Lobón / Juliana Martín León / Isabel Reguera García / Israel Pérez Ortiz |
| Sondeos | | Cgs | 12 | 5 | Roberto Martínez Orío / Isabel Suárez Díaz |
| Panel de expertos | | Geoservei | 10 | 1 | José Luis García Lobón / Vicente Gabaldón López / Isabel Reguera García |
| TOTALES | 11 | 13 | 90 | 38 | 16 |

Tabla 1. Distribución de Proyectos, Equipos de trabajo y Supervisores del IGME del plan ALGECO2

El IGME, para la realización de las tareas del Plan, ha suministrado la siguiente información:

1. Cartografía geológica digital de referencia: Serie cartográfica 1:400.000, base geológica de los mapas de superficies de referencia regionales por Cuenca; Serie cartográfica 1:50.000 GEODE, base geológica de los mapas de detalle de cada una de las 103 estructuras seleccionadas. Referencias topográficas y MDTs.
2. Datos digitales de sondeos de petróleo (formato LAS: unos 150) y líneas sísmicas (formato Segy), procedentes de las base geofísicas del IGME (SIGEOF) y de ENRESA.
3. Superficies de referencia disponibles (de origen petrolero; Síntesis de Ramón Querol de 1991, digitalizada).
4. Archivo de hidrocarburos: ATH, del MITYC (hasta 1987. Escaneado. En general: sísmica, sondeos, cortes, paneles, mapas, informes de sondeos, etc.).
5. BBDD hidrogeológicas del IGME: permeabilidades, piezometrías, masas de agua, inventario de puntos de agua y sondeos, calidades de agua, etc.
6. Archivo y BBDD ENRESA: estudios regionales y de detalle. Abundante información de subsuelo (isohipsas) en formato digital.

Los diferentes productos y documentos constitutivos de los resultados de los Proyectos del Plan ALGECO2 se han confeccionado de acuerdo con las especificaciones indicadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas de los citados Proyectos, convenientemente desarrolladas en las Instrucciones metodológicas y documentales siguientes:

- Instrucción ALGECO2-Ins-01-v.02 (fase regional, Anexo 7.1),
- Instrucción ALGECO2-Ins-02-v.02 (fase detalle del apartado 4., Anexo 7.2),
- Instrucción ALGECO2-Ins-03-v.01 (productos digitales, Anexo 7.5)

En las instrucciones anteriores se especifica la codificación de toda documentación del Plan.

Las empresas contratistas de cada uno de estos 11 Proyectos de la Tabla 1 con los créditos correspondientes a cada uno de ellos aparecen en el Anexo 7.3. La lista completa, volumen a volumen (proyecto a proyecto), de productos cartográficos generados se da en el Anexo 7.4.

3. PRODUCTOS DE LA FASE REGIONAL DEL PLAN ALGECO2

3.1. DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA

-MAPA GUÍA INICIAL

El mapa guía inicial representa la distribución de las áreas de los 4 Proyectos-Región: CD: Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; PE: Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; IT: Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán; BG: Cadenas Béticas peninsulares e insulares y Cuenca del Guadalquivir.

-MAPA GEOLÓGICO REGIONAL 1:400.000

El Mapa geológico regional 1:400.000 (Mapa 1) es el obtenido a partir de la Síntesis geológica regional 1:400.000 entregada por el IGME. La paleta de colores corresponde a la suministrada en su día por el IGME junto con el mapa 1:400.000 (ajustada a IUGS y Normativa Geode). La leyenda se representa en formato MAGNA.

-MAPA GEOLÓGICO DE SÍNTESIS 1:400.000

En el Mapa geológico de síntesis a escala 1:400.000 (Mapa 2) aparecen agrupadas las distintas unidades del Mapa 1, en los 6 tramos Era-Sistema de referencia (Paleozoico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario). Eventualmente, para la C.Cantábrica y C.Ibérica, podrá individualizarse, como un tramo más, el conjunto de Facies Purbeck-Weald y sus equivalentes laterales. Del mismo modo, en las Béticas se individualizará el tramo correspondiente a la Unidad Olistostromica (Guadalquivir) y como conjunto único, las Zonas Internas (Complejo Alpujarride, C. Nevado Filábride, C. Maláguide y U. Frontales). Este mapa lleva también la localización de cortes.

-MAPAS DE ISOBATAS 1:400.000 Y SUPERFICIES 3D

Corresponden a cada una de las 4 grandes superficies de referencia de los Proyectos de Geología en esta fase regional y que comprenden la generalidad de los pares almacén-sello. En cada caso y según proceda se representan las superficies que se citan a continuación y que deberán tener continuidad a través de los límites de zona de los 4 Proyectos:

- Techo del Paleozoico (límite Paleozoico-Cobertera).
- Techo del Triásico (techo de las Facies Keuper).
- Discontinuidad Jurásico-Cretácico. Representada en la mayoría de los casos por la base de la Fm. Utrillas o sus equivalentes laterales marinos. En caso de presencia de Facies Purbeck-Weald o sus equivalentes marinos (Facies Urgoniana) también se diferenciará y siempre que sea posible, la superficie de la base de esas facies.
- Techo del Cretácico-base del Terciario.

En el caso de las Cuencas del Ebro y del Duero, se preparará el “Mapa del Yacente del Terciario”, para la mejor comprensión de los mapas de isobatas de las superficies de referencia.

Los mapas de isobatas se representan en formato 2D y 3D, como se describe a continuación.

-Mapas de isolíneas (2D) a color, con escala RGB o CMYK azul-cyan-verde-amarillo-naranja-rojo, desde azules (valores bajos de isobata respecto a nivel del mar) a rojos (valores altos de isobata).

En los mapas de isobatas se presentarán los límites de zona de estudio y las unidades aflorantes del mapa geológico de síntesis (Mapa 2) relacionadas con las isobatas representadas (v.g., Paleozoico + Triásico para las isobatas del techo del Triásico). Es decir, las isobatas se acompañarán con la cartografía del mapa de síntesis del yacente que indique el límite de afloramiento desde donde se representan las isobatas que correspondan. Estos mapas también

contendrán las estructuras fundamentales de cada zona, tanto las relacionadas con los límites de cadena que puedan suponer discontinuidades en la información de isobatas, como aquellos límites relevantes para la mejor comprensión de éstas (pe, el límite Paleógeno - Neógeno en el Pirineo). Además de los mapas de isobatas indicados, se podrán adjuntar otros mapas de isolíneas que hayan sido elaborados para cada zona de acuerdo a las características geológicas de la misma, y siempre que constituyan superficies de referencia (F. Buntsandstein, Lías, etc.) más ajustadas a los pares almacén-sello de interés. Esta información se utilizará también en los paneles introductorios que se elaboren en la siguiente Fase.

-Mapas de isolíneas (2D) de color lleno sobreimpuesto y ocultando los colores del mapa geológico de síntesis (Mapa 2), con malla coloreada en paleta lineal RGB, con intervalo equivalente al antes citado, y mismo código azul-rojo que el arriba descrito.

-Superficie 3D de cada isobata obtenida de las isolíneas mediante herramienta adecuada (ArcGis, Gocad, Microstation, etc.). En la representación 3D de la superficie de cada isobata se usará el MDT con transparencia para visualizar la superficie infrayacente.

-Tabla con todas las superficies de referencia elaboradas, la fuente usada y su extensión, el proceso de reconstrucción (ajuste a sondeos reinterpretados o recientes, reinterpretación sísmica, reajuste a cortes, etc., o ninguno en su defecto), y un campo de observaciones dónde se incluirá la problemática abordada para su elaboración.

-MAPAS DE ISOPACAS

Se presentan mapas de Isopacas del Triásico, Jurásico, Cretácico y Terciario (con representación de las mismas para las Facies Purbeck-Weald, Urgoniano, Unidad Olistostromica, etc., cuando proceda). La representación de las isopacas es equivalente a la descrita en los mapas de isobatas, en cuanto a mapas de isolíneas y color, o un mapa isolínea-color conjunto, pero no se confeccionará representación 3D alguna. En los mapas de isopacas se sobreponen los afloramientos del mapa de síntesis (Mapa 2) correspondientes a la unidad a la que se refieran las isopacas.

-CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES

Se representan cortes geológicos regionales de referencia ilustrativos de la disposición geométrica-estructural de la región. Como escala genérica se usa 1:200.000, con ampliaciones y detalles si es necesario. Los cortes se representan sobre la lámina de referencia tamaño A2 de tal forma que puedan desplegarse lo necesario a lo ancho para la visualización total de la longitud del corte. Los cortes contendrán todas las superficies de referencia reconstruidas en cada caso, y no sólo las representadas en los mapas geológicos y de isobatas. La posición de los cortes se sitúa en los mapas que corresponda según se ha citado. Se elabora una tabla de cortes (fuente, proceso de elaboración, etc.). En la tabla se indican las líneas sísmicas y pozos que se han consultado (de los que eventualmente se puede preparar una lámina aparte) y posibles comentarios sobre problemas de restitución, zonas con incertidumbre o soluciones no-únicas. En todo caso, los cortes deben tener una coherencia geométrica adecuada (se usarán cortes compensados si se dispone de ellos).

-TABLA PARES DE FORMACIONES ALMACÉN-SELLO

Se presenta una tabla de descripción sintética de los pares de formaciones almacén-sello de cada zona. Debe incluir: nombre aceptado de la Fm., litología, edad, espesor, profundidad, si existen datos petrofísicos disponibles y de que tipo y fuente, las campañas sísmicas que cartografían los pares, los sondeos profundos que los cortan, más observaciones que se consideren pertinentes. En el Anexo 7.6 se adjunta un modelo de tabla de descripción sintética de pares.

-MAPA DE SITUACIÓN DE SONDEOS DE HIDROCARBUROS Y DE LÍNEAS SÍSMICAS

Mapa guía de situación de sondeos de hidrocarburos y de líneas sísmicas utilizadas para la elaboración de los mapas de isopacas-isobatas, con la posición de los cortes geológicos. También se puede incluir la posición de cortes relevantes disponibles de autores previos. Se elabora una tabla de sondeos con los puntos de corte tanto de las superficies de referencia reconstruidas en 3D, como de los pares almacén-sello.

-TIPOS DE ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS FAVORABLES EN LA REGIÓN

A partir de la información estratigráfica de los pares de formaciones almacén/sello, y de los cortes geológicos regionales, se realiza un panel que, a modo de catálogo, representa los principales tipos de estructuras favorables (trampas: Anticlinales de basamento o cobertera, Monoclinales (abiertos o cerrados), etc.) para el almacenamiento geológico de CO₂ presentes en la región objeto de estudio.

- MAPA DE ÁREAS Y ESTRUCTURAS FAVORABLES

Se presenta un mapa con delimitación de zonas de interés, es decir, con estructuras de almacenamiento favorables, en el que se representa mediante un contorno la extensión de las isobatas de las zonas de detalle seleccionadas tras la Fase Regional. En la extensión cartografiada de subsuelo (isobatas) se indica cada uno de los cierres de los 103 almacenes, sobre el mapa geológico de síntesis (Mapa 2).

-PANEL DE CORRELACIONES LITOESTRATIGRÁFICAS

Panel de correlaciones confeccionado a partir de sondeos de petróleo y secciones estratigráficas tipo.

3.2. DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA

-MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES

Contenido: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis). Contactos, fallas y límites convencionales a escala 1:400.000. Unidades cartográficas de permeabilidad mapa de permeabilidades 1:200.000 (suministrado por el IGME).

-MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m

Contenido: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis). Demarcaciones hidrográficas. Masas de aguas subterráneas. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m de profundidad. Histograma de distribución de profundidades.

-MAPA DE SONDEOS DE PETRÓLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS

Contenido: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis). Sondeos de petróleo y profundos de interés. Histograma de distribución de profundidades.

-MAPA DE PIEZOMETRÍA DE MAYO DE 2008

Contenido: Mapa de isopiezas (suministrado por el IGME). Líneas de flujo. Modelo digital de piezometría. Sondeos piezométricos.

-MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD / SALINIDAD

Contenido: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis). Sondeos con datos de conductividad/salinidad.

- MAPA DE EXPLOTABILIDAD

Contenido: Explotabilidad de las Masas de aguas subterráneas.
Base: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas.

-MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Contenido: Figuras de protección ambiental (Zepas, etc.).
Base: Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas.

-ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO

Se presenta un mapa-esquema de este tipo para cada una de las unidades litoestratigráficas acotadas por los mapas de isobatas previamente elaborados en los proyectos de Geología.
Contenido: Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución (suministrado por el IGME). Afloramientos y estructura del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 (es decir, de la unidad cronoestratigráfica correspondiente). Isobatas de la unidad correspondiente (procede de los mapas de isobatas de los proyectos de geología). Sondeos profundos. Unidades cartográficas de funcionamiento hidrogeológico profundo. Flujos subterráneos y barreras lineales.

3.3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO DE SONDEOS

El Plan de CO₂ contempló la realización de 18 sondeos cortos con recuperación de testigo continuo en las siguientes regiones geológicas: 4 sondeos en Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir (BG); 4 sondeos en Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; 5 sondeos en Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán - Submeseta Meridional, en el caso del proyecto de hidrogeología - (IT) y 5 sondeos en Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero (CD) (Estudios de porosidad y permeabilidad in situ y en laboratorio. Ensayos de inyección de CO₂ en cámara hiperbárica).

| Región | Sondeo | Cod. Id | Provincia | Denominación |
|--------|----------|--------------|-----------|-------------------|
| BG | SB-1 | BG-SO-01 | Albacete | Alcaraz |
| | SB-2 | BG-SO-02 | Jaén | Linares |
| | SB-3 | BG-SO-03 | Sevilla | Lora del Río |
| | SB-4 | BG-SO-04 | Alicante | Bacarot |
| PE | SE-1 | PE-SO-01 | Barcelona | Roda de Ter |
| | SE-2 | PE-SO-02 | Lérida | Aramunt |
| | SE-3 | PE-SO-03 | Lérida | Arén-Orrit |
| | SE-4 | PE-SO-04 | Tarragona | Arbolí |
| IT | SI-1 | IT-SO-01 | Soria | Tiermes |
| | SI-2 | IT-SO-02 | Zaragoza | Aranda de Moncayo |
| | SI-3 | IT-SO-03 | Zaragoza | Aranda de Moncayo |
| | SI-4 | IT-SO-04 | Cuenca | Paredes |
| | SI-4 BIS | IT-SO-04 BIS | Cuenca | Paredes |
| CD | SD-1 | CD-SO-01 | Burgos | Tejada |
| | SD-2 | CD-SO-02 | Segovia | Cedillo |
| | SD-3 | CD-SO-03 | Cantabria | Rábago |
| | SD-4 | CD-SO-04 | Asturias | Gijón |
| | SD-5 | CD-SO-05 | Cantabria | Cades |

Tabla 2. Tabla de los sondeos realizados por CGS.

Las formaciones geológicas perforadas consideradas de interés potencial (almacenes) son básicamente: formaciones detríticas siliciclásticas con potencial contenido en agua salada/salobre en profundidad y formaciones carbonatadas, con potencial contenido en agua salada/salobre en profundidad.

Las formaciones sello seleccionadas son formaciones geológicas impermeables de tipo arcilloso o margoso y con escasas intercalaciones de otras litologías, que se depositen directamente a techo de los posibles almacenes.

| Cod. Id. | Sello | | | Almacén | | | Prof. Total (m) |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------------|
| | Formaciones | Edad | Litología | Formaciones | Edad | Litología | |
| BG-SO-01 | F. Keuper arcilloso | Triásico Superior | Arcillas y limos | Fm. Aren. Manuel (K2) | Triásico Superior | Areniscas | 187.85 |
| BG-SO-02 | F. Keuper + Unidad Basal | Mioceno + Triásico Superior | Arcillas y margas | Fm. Aren. Manuel (K2) | Triásico Superior | Areniscas | 135.5 |
| BG-SO-03 | Fm. Margas Azules del Guadalquivir | Andaluciense (Terciario Superior) | Margas | Fm. Detrítico Basal | Tortonense Superior | Arenas | 73.4 |

| Cod. Id. | Sello | | | Almacén | | | Prof. Total (m) |
|--------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | Formaciones | Edad | Litología | Formaciones | Edad | Litología | |
| BG-SO-04 | Fm. Margas TAP | Andaluciense (Terciario Superior) | Margas | Calizas con Algas | Tortonense Superior | Calizas con algas | 170 |
| PE-SO-01 | Fm. Margas Manlleu (Vic) | Bartoniense Eoceno Superior | Areniscas, margas y | Fm. Areniscas Folgueroles | Bartoniense inferior Eoceno Superior | Areniscas y microconglom. | 192.6 |
| PE-SO-02 | Fm. Margas Herba-Savina | Santoniense Senoniense - Cretác. Sup | Margas y Lutitas | Fm. S. Corneli-Mb.Aramunt | Santoniense Senoniense Cretác. Sup | Calcarenitas y margas | 160.7 |
| PE-SO-03 | Garumn - Fm. Tremp + Fm. Posa | Maastrichtiense Cretácico Sup - Terciario | Lutitas rojas, arenas y paleosuelos | Fm. Arenisca de Arén | Maastrichtiense Cretácico Sup | Areniscas | 181.2 |
| PE-SO-04 | Muschelkalk (M2) | Triásico Medio | Arcillas y limonitas rojas | Muschelkalk (M1) | Triásico Medio | Calizas y dolomías microcristalinas | 110 |
| IT-SO-01 | F. Keuper + Muschelkalk + Röt | Triásico Superior-Medio | Arcillas y yesos | F. Buntsanstein | Triásico Inferior | Areniscas | 165.5 |
| IT-SO-02 | Margas y Calizas Turmiel Calizas Biocásticas Barahona | Lías Medio-Superior | Margas y Calizas | Fm. Cuevas Labradas | Lias inferior | Calizas | 158.6 |
| IT-SO-03 | - | - | - | Fm. Carniolas CT | Rethiense | Dolomías | 51.4 |
| IT-SO-04 | Fm. Cuenca Fm. Alarcón | Cretácico Superior | Margas | Dm. Ciudad Encantada | Cretácico Superior | Dolomías | 92.75 |
| IT-SO-04 BIS | Fm. Cuenca Fm. Alarcón | Cretácico Superior | Margas | - | - | - | 70 |
| CD-SO-01 | Fm. Cenomaniense | Cenomaniense (Cretac. Sup) | Maras y algo de | F. Utrillas | Albiense (Cretác. Inf) | Areniscas | 64.3 |
| CD-SO-02 | - | - | - | Cenomaniense-Coniaciense | Cretácico Superior | Calizas y margocalizas | 96 |
| CD-SO-03 | - | - | - | F. Buntsanstein | Triásico Inferior | Areniscas | 142.25 |
| CD-SO-04 | Fm. Rodiles | Cretácico | Ritmita calcárea | Fm. Gijón | Jurásico | Calizas | 200.05 |
| CD-SO-05 | - | - | - | Caliza de Montaña | Carbonífero | Calizas | 117.9 |

Tabla 3. Tabla de sondeos (Sello, Almacén y Profundidad Total)

Los sondeos se ubican en un mapa de posicionamiento codificados de acuerdo a **RR-SO-NN**, donde:

“**RR**” Código de la región en la que se ha hecho el sondeo (CD, PE, IT y BG).

“**SO**” Siglas que se corresponden con el proyecto de sondeos.

“**NN**” Indica el número correlativo del sondeo dentro de la región correspondiente.

Para la realización de este mapa se toma como base de referencia el Mapa Geológico de España utilizado para la situación de la región de estudio en los proyectos de geología, con máscara de transparencia que atenúe los colores del Macizo Hespérico y Portugal.

Se dispone para cada uno de los sondeos de: Programa de perforación; Testificación geológica del sondeo; Testificación geofísica del sondeo; Fotografías de los Testigos; Ensayos hidráulicos y Ensayos de laboratorio (Informe); así como de archivos .log de los sondeos.

3.4. CUADRO RESUMEN CON CODIFICACIÓN FASE REGIONAL

En resumen, el cuadro de mapas de fase regional obtenido es el siguiente:

| Proyectos de Geología | | Proyectos de Hidrogeología | |
|-----------------------|---|----------------------------|---|
| Clave NN | Nombre del mapa | Clave NN | Nombre del mapa |
| 00 | Mapa Geológico De España | 01 | Síntesis Geológica. Permeabilidades |
| 01 | Mapa Geológico Regional | 02 | Inventario General. Sondeos Hidrogeológicos de más de 300 m |
| 02 | Mapa Geológico De Síntesis | 03 | Sondeos de Petróleo y Profundos de Interés |
| 03 | Mapa de Isobatas | 04 | Piezometría - Mayo de 2008 |
| 04 | Mapa de Isopacas | 05 | Calidad de las Aguas Subterráneas. Conductividad/Salinidad |
| 05 | Cortes Geológicos Regionales | 06 | Explotabilidad de las Aguas Subterráneas |
| 06 | Mapa de Situación de Líneas Sísmicas y Sondeos | 07 | Figuras de Protección Ambiental |
| 07 | Tabla de pares de Formaciones Almacén-Sello | 08 | Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo |
| 08 | Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región | | |
| 09 | Mapa de Áreas y Estructuras Favorables | | |
| 10 | Panel de Correlaciones Litoestratigráficas | | |

Cada uno de estos mapas se codifica mediante la cadena: **RR-PP-NN-SS-OO-TT**, donde:

“**RR**” Corresponde a la Región, entre 4 posibles: **CD** para la región de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; **PE** para la región de la Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; **IT** para la región de la Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán -Submeseta Meridional, en su caso – proyecto de hidrogeología-; **BG** para la región de la Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir.

“**PP**” Corresponde al tipo de proyecto que genera el documento, de acuerdo a las siguientes claves: **GE** Geología; **HI** Hidrogeología; **GF** Geofísica; **SO** Sondeos; **PE** Panel de expertos.

“**NN**” Corresponde al número del documento, o del mapa, de acuerdo con la tabla anterior.

-Ejemplo1: el Mapa Geológico de Síntesis de la región Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero, estaría identificado por el siguiente código: **CD-GE-02-00-00-00**.

“**SS**” Corresponde al ámbito, dentro de la región, en aquellos casos en que por razones de escala y dimensión conviene separar los mapas en sectores.

-Ejemplo 2: el Mapa Geológico de Síntesis de la parte oriental del proyecto de las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir, estaría identificado por el siguiente código: **BG-GE-02-02-00-00**.

“**OO**” Corresponde al número de orden del documento o mapa de que se trate, en los casos en que se realizan diversos mapas del mismo tipo. Para el caso de los mapas de isobatas la codificación sería:

01 Mapa de Isobatas del Límite Basamento Varisco-Cobertera.

02 Mapa de Isobatas del Límite Triásico-Suprayacente.

03 Mapa de Isobatas de la Discontinuidad Jurásico-Cretácico (Base Utrillas).

04 Mapa de Isobatas del Techo del Cretácico-base del Terciario.

-Ejemplo 3: el Mapa de Isobatas del límite Basamento Varisco-Cobertera del sector occidental del proyecto de las Cadenas Béticas, estaría identificado por: **BG-GE-03-01-01-00**.

“**TT**” Corresponde al número de orden del mapa en aquellos casos en los que se representa el mismo mapa con diferentes criterios (por ejemplo, isobatas con 1) isolíneas, 2) colores masa, y 3) superficies 3D en “mapa de sombras”).

-Ejemplo 4: el Mapa de Isobatas del techo del Triásico de la Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán, representado en colores masa, estaría identificado por: **IT-GE-03-00-02-02**.

4. PRODUCTOS DE LA FASE DE DETALLE DEL PLAN ALGECO2

4.1. PROYECTOS DE GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA

La presentación de cada una de las 103 estructuras se efectúa en 5 paneles: Panel 1 con geología y columna de referencia, Panel 2 de líneas sísmicas y cortes, Panel 3 con isobatas de los pares almacén/sello, Panel 4 con modelos 3D, y Panel 5 con los datos petrofísicos, cálculo del volumen y ficha resumen de cada almacén. Estos 5 productos (paneles/mapas) se describen brevemente a continuación.

-MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA/ESTRUCTURA DE INTERÉS

Este mapa contiene la siguiente información: Unidades cartográficas y contactos, fallas y límites convencionales del mapa geológico continuo a escala 1:50.000 (GEODE), facilitado por el IGME, o en su defecto, de la cartografía MAGNA; esquema de situación del área/estructura en el contexto de la región; leyenda geológica con formato MAGNA; trazas de las líneas sísmicas y de los cortes geológicos regionales, y el posicionamiento de los sondeos profundos, debidamente etiquetados. Trazas de los cortes geológicos de detalle realizados para la caracterización geométrica del área/estructura de que se trate.

-CORTES GEOLÓGICOS DE LA ESTRUCTURA OBJETO DE ESTUDIO

Contiene cortes 3D con el conjunto de horizontes de muro de cada unidad representada y su leyenda correspondiente; líneas sísmicas (imagen, o seg-y en su caso) con sus interpretaciones y fallas correspondientes y sondeos acotados.

-MAPAS DE ISOBATAS DEL TECHO DE LA FORMACIONES ALMACÉN, Y DE ISOPACAS DE LAS FORMACIONES ALMACÉN Y SELLO

En él se incluyen las isobatas/isopacas. Representadas en colores masa con isolíneas en negro; modelo digital de isobatas/isopacas; afloramientos y estructura del Mapa geológico 1:50.000 infrayacente (es decir, las isobatas se acompañarán con la cartografía del mapa de síntesis del yacente que indique el límite de afloramiento desde donde se representan las isobatas que correspondan); estructuras (fallas); sondeos profundos (petróleo, geotérmicos, hidrogeológicos de más de 500 m). Se expresa el punto de corte del muro/espesor de cada isobata/isopaca.

-REPRESENTACIÓN DEL MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D INDICANDO EL CIERRE DE LA MISMA

En este panel se refleja el modelo matemático 3D verdadero de la estructura, generado por el software adecuado, mediante bloque diagrama convencional realizado mediante la integración de los cortes geológicos y los mapas de isobatas e isopacas ya citados, incluyendo fallas y horizontes sísmicos interpretados, datos de petrofísica: Columnas y logs de los sondeos, si los hubiere (imagen o LAS), así como el cierre de la estructura.

-TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA

Con datos geológicos/petrofísicos de las formaciones almacén y sello, del tipo de estructura y de la capacidad estimada de almacenamiento de CO₂ en la misma. Tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y corresponden a los valores ponderados de Criterios, Parámetros y Rangos de favorabilidad característicos de cada almacén (ver apartado 4.3 relativo al Panel de Expertos, y ejemplo en apartado 4.5).

La tabla se acompañará de una ficha de Conclusiones de orden geológico/metodológico:

-Conclusiones en cuanto a almacenamiento geológico.

-Conexión con Superficies de Referencia (grandes discordancias regionales) y geología de superficie.

-Síntesis de las carencias exploratorias e incertidumbres estratigráficas/estructurales en base a la calidad y disponibilidad de los datos de la información del subsuelo (perfiles sísmicos y sondeos).

4.2. PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA

-DATOS HIDROGEOLÓGICOS Y FIGURAS DE PROTECCIÓN

En este documento se representan los siguientes elementos: i) perímetros de las masas de agua subterránea, debidamente etiquetadas y con indicación de su índice de explotabilidad, ii) sondeos de petróleo y profundos de interés; iii) calidad de las aguas subterráneas (conductividad/salinidad) de la formación almacén, expresada con datos reales o estimada, si fuera posible, cuando no existan datos directos; y iv) figuras de protección ambiental.

-ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO DEL ÁREA OBJETO DE ESTUDIO

Realizado con los criterios del mapa regional del mismo título, va acompañado de perfiles hidrogeológicos que den apoyo al modelo conceptual propuesto en el esquema. En él se reflejan el modelo digital del terreno de 100 x 100 m de resolución (suministrado por el IGME), los afloramientos y estructura del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 (es decir, de la unidad cronoestratigráfica correspondiente), las isobatas de la unidad correspondiente (procede de los mapas de isobatas de los proyectos de geología), los sondeos profundos, las unidades cartográficas de funcionamiento hidrogeológico profundo, los flujos subterráneos y barreras lineales y los cortes hidrogeológicos.

-TABLA RESUMEN

Tabla resumen de los elementos que, desde el punto de vista hidrogeológico, caracterizan la estructura. Como en el caso de los volúmenes de geología, tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y se corresponderán con los consensuados en la sesión plenaria del Panel de Expertos celebrada en Madrid los días 15 y 16 de diciembre de 2009.

4.3 DOCUMENTOS DEL PANEL DE EXPERTOS

Para la valoración y jerarquización de estructuras de almacenamiento geológico de CO₂, se creó un Panel de Expertos que se reunió en un Taller presencial de identificación de Criterios (Workshop de 15 y 16 de diciembre de 2009, no remunerado, celebrado en Madrid). El Taller fue seguido de un sistema de 3 circulaciones (Febrero-abril de 2010) de encuesta-formulario de ponderación de Criterios entre los expertos del Panel (obtención de consenso por método Delphi).

La finalidad del Panel fue:

- Identificar los criterios de favorabilidad de estructuras de almacenamiento.
- Priorizar su peso o influencia, y
- Aplicar la ponderación a las 103 estructuras geológicas analizadas, caracterizando la aptitud de un conjunto de posibles emplazamientos para almacenar CO₂, teniendo también en cuenta la fiabilidad de la información que se disponía de tales posibles emplazamientos.

El Panel contó con 53 Expertos Presenciales de ámbitos de Ciencias de la Tierra (geología, hidrogeología y recursos) y Socioeconomía - Medio Ambiente, pertenecientes a 33 Instituciones y empresas. Para la caracterización de la Favorabilidad de Almacenes, se establecieron 11 Criterios, 8 de Ciencias de la tierra (calidad de la roca almacén, calidad del sello, capacidad, etc.) y 3 Socioambientales (Generación de emisiones y transporte; Preservación del territorio y medio ambiente; y Aspectos socioeconómicos), dependientes de un total de 61 Parámetros (pe., la calidad del sello depende de su espesor, litología, homogeneidad, fracturación, etc.). Estos criterios se han aplicado a los 103 almacenes estudiados para su jerarquización (por su favorabilidad, ponderada de 0 a 100). El análisis Favorabilidad/Fiabilidad (de la información geológica/ geofísica de partida) se ha aplicado sólo a las 55 estructuras con mayor capacidad de almacenamiento de CO₂.

Los productos obtenidos por el Panel son de tres tipos:

*Tablas de identificación de criterios, parámetros y rangos de favorabilidad (según los Criterios en Ciencias de la tierra, Socioambientales, o ambos) con indicación de los pesos absolutos de los mismos (expresado sobre 100).

*Mapas de Posición/Jerarquización de las 103 estructuras geológicas estudiadas. Base: mapa geológico de España 1: 1.000.000.

*Mapas de Favorabilidad/Fiabilidad de las estructuras geológicas estudiadas (55 almacenes) por región (CD: Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; PE: Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; IT: Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán; BG: Cadenas Béticas peninsulares e insulares y Cuenca del Guadalquivir).

Los mapas con la representación de las áreas seleccionadas sobre el Mapa Geológico de España (todas las regiones) se codificarán según “ES-PE-NN-SS-OO-TT”.

Se aplicará con la siguiente particularidad: los dígitos “NN” aplicarán el valor 01 para tablas y 02 para mapas.

| Clave SS | Tipo de mapa | Clave OO | Nombre del mapa |
|----------|--|----------|---|
| 00 | Mapa de las estructuras geológicas estudiadas | 01 | Mapa de las estructuras geológicas seleccionadas. Favorabilidad / Fiabilidad en Geología |
| 01 | Mapa de las estructuras geológicas estudiadas en las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir | 02 | Mapa de las estructuras geológicas seleccionadas. Favorabilidad / Fiabilidad en Ciencias de la Tierra |
| 02 | Mapa de las estructuras geológicas estudiadas en la Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán | 03 | Mapa de las estructuras geológicas seleccionadas. Favorabilidad / Fiabilidad en Ciencias de la Tierra y Aspectos Socioambientales |
| 03 | Mapa de las estructuras geológicas estudiadas en la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero | | |
| 04 | Mapa de las estructuras geológicas estudiadas en la Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro | | |

4.4. CUADRO RESUMEN CON CODIFICACIÓN FASE DE DETALLE (PROYECTOS DE GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA E HIDROGEOLOGÍA)

Cada uno de los mapas de la Fase de Detalle se codifica mediante la cadena: **RR-PP-NN/XXXX-TT-00**, donde:

“**RR-PP-NN**”: Código del área/estructura seleccionada.

“**RR**” Corresponde a la región objeto de estudio: CD para la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero; PE para la Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; IT para la Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán - Submeseta Meridional, en el caso del proyecto de hidrogeología -; BG para las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir.

“**PP**” Corresponde al tipo de proyecto: GE (Geología); HI (Hidrogeología); GF (Geofísica).

“**NN**” Corresponde al número de orden correlativo dentro de cada región según la tabla siguiente.

“**XXXX**” Corresponde al contenido genérico del atlas: GEOL (Geología); HIDR (Hidrogeología) y GEOF (Geofísica).

“**TT**” Corresponde al número de identificación del tipo de documento dentro de la misma área/estructura.

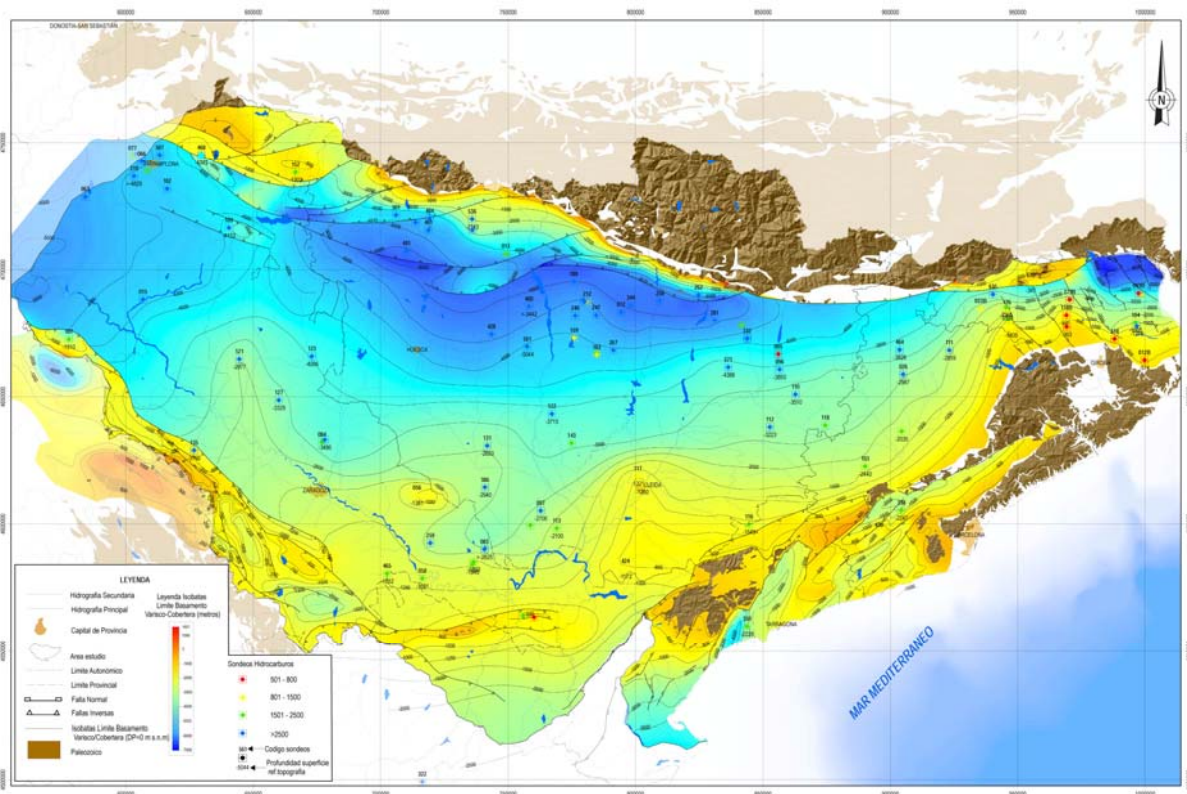
“**00**” Corresponde al número de orden dentro del mismo tipo de documento.

| Proyectos de Geología Proyectos de Geofísica | | Proyectos de Hidrogeología | |
|---|---|----------------------------|---|
| Clave NN | Nombre del mapa | Clave NN | Nombre del mapa |
| 01 | Mapa Geológico del área/estructura de interés | 01 | Datos hidrogeológicos y figuras de protección |

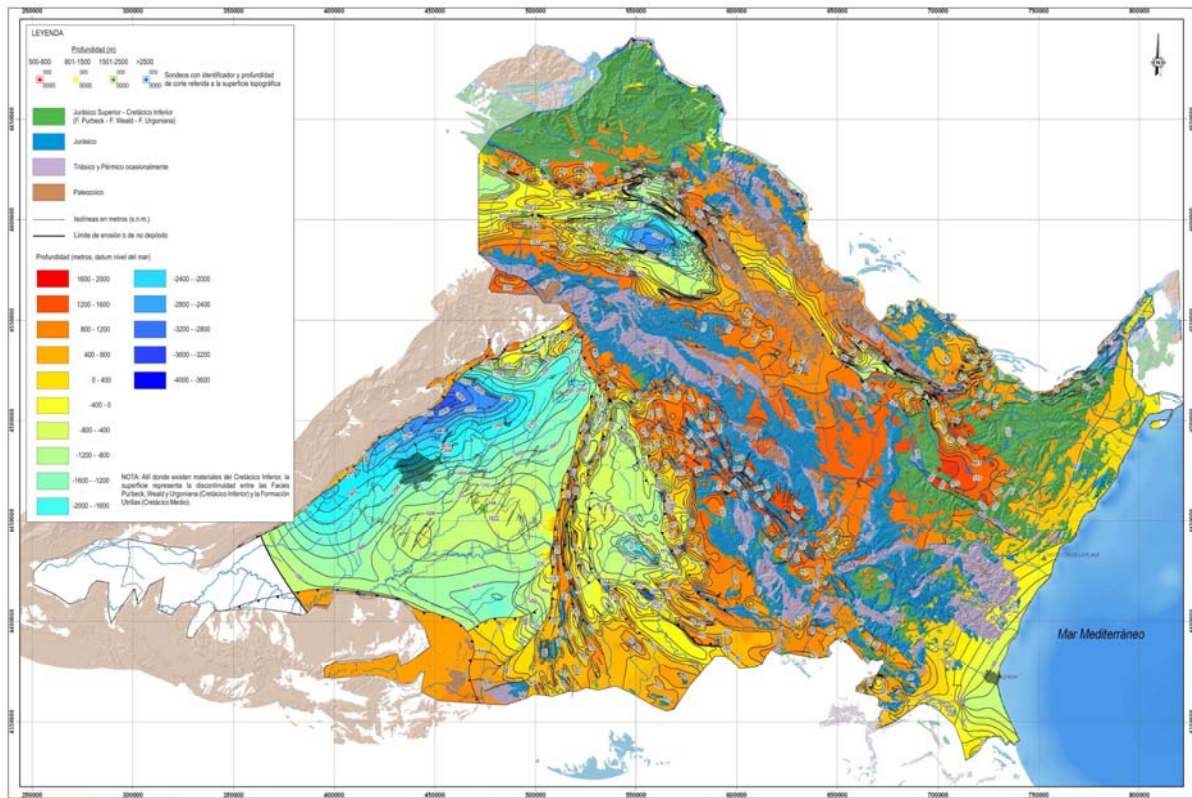
| Proyectos de Geología Proyectos de Geofísica | | Proyectos de Hidrogeología | |
|---|---|----------------------------|---|
| Clave NN | Nombre del mapa | Clave NN | Nombre del mapa |
| 02 | Cortes geológicos de la estructura objeto de estudio | 02 | Esquema del funcionamiento hidrogeológico profundo del área objeto de estudio |
| 03 | Mapas de isobatas del techo de la formación almacén, y de isopacas de las formaciones almacén y sello | 03 | Tabla resumen |
| 04 | Representación del modelo de la estructura seleccionada en 3D indicando el cierre de la misma | | |
| 05 | Tabla resumen de los elementos que caracterizan la estructura | | |

4.5. EJEMPLOS DE PRODUCTOS OBTENIDOS

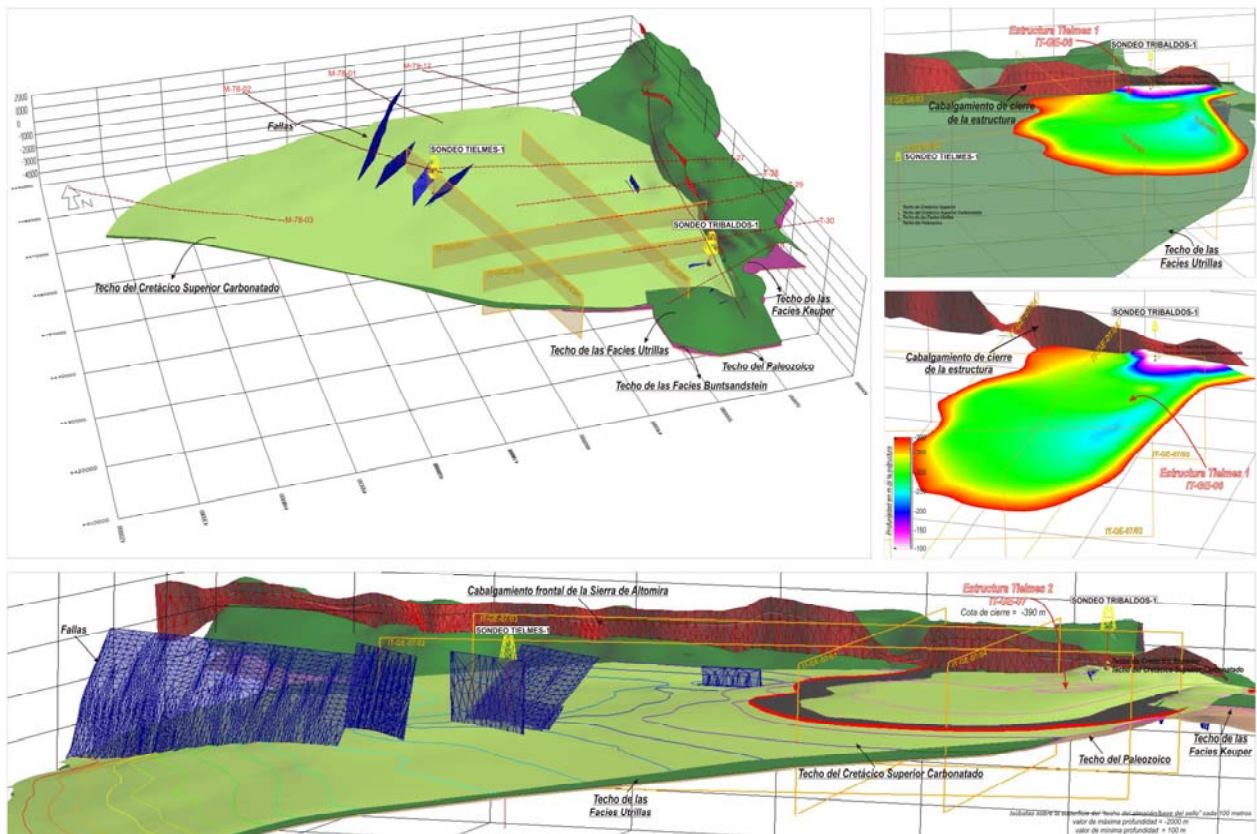
Ejemplo de Límites estratigráficos y Discordancias mayores de referencia: Isobatas del Basamento Varisco en la zona Pirineo/Ebro.



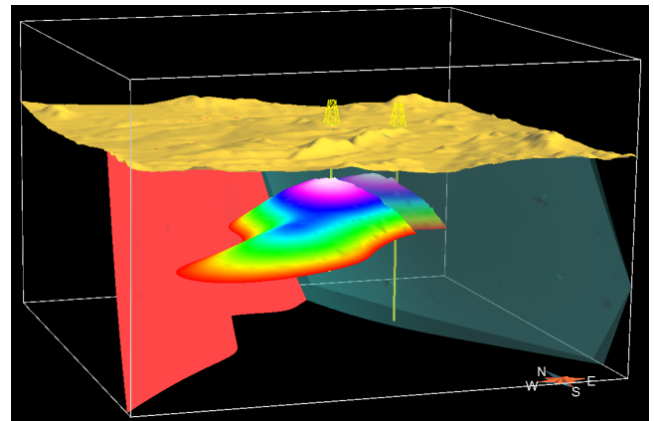
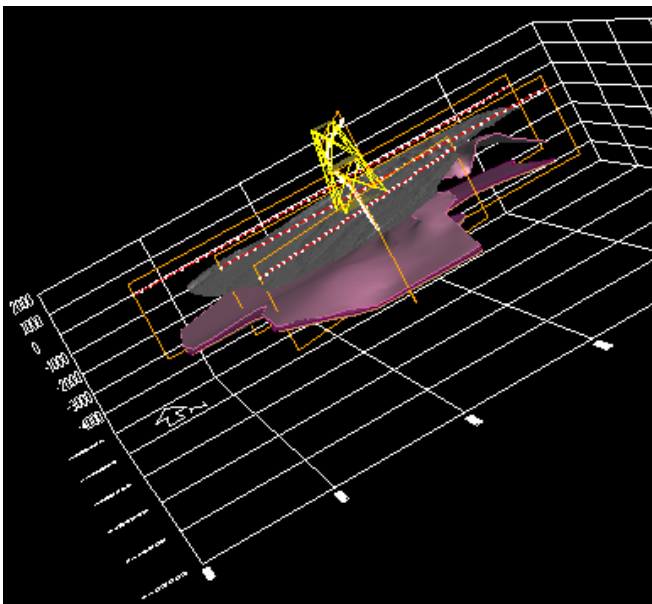
Ejemplo de Límites estratigráficos y Discordancias mayores de referencia: Isobatas de la base del Cretácico en la zona Ibérica/Tajo.



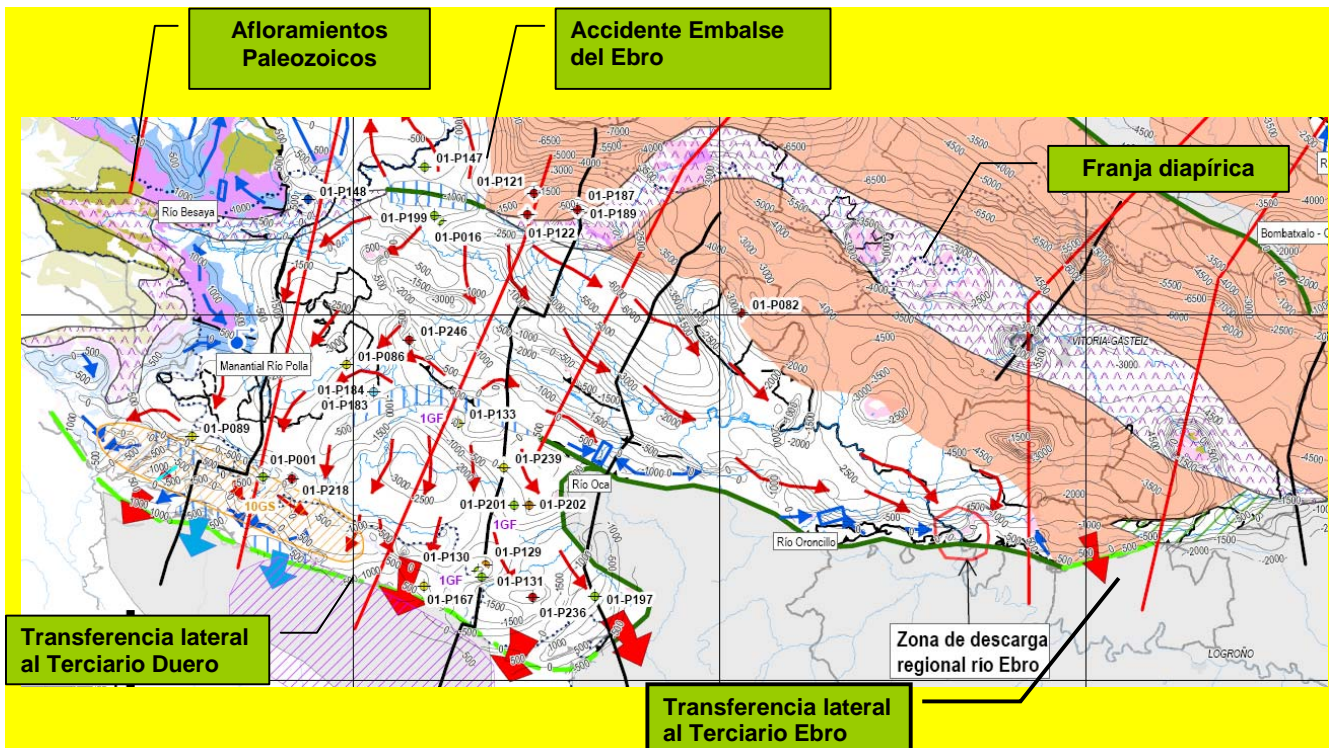
Ejemplo de Modelo geológico para las de estructuras seleccionadas: Estructura de Tiernes



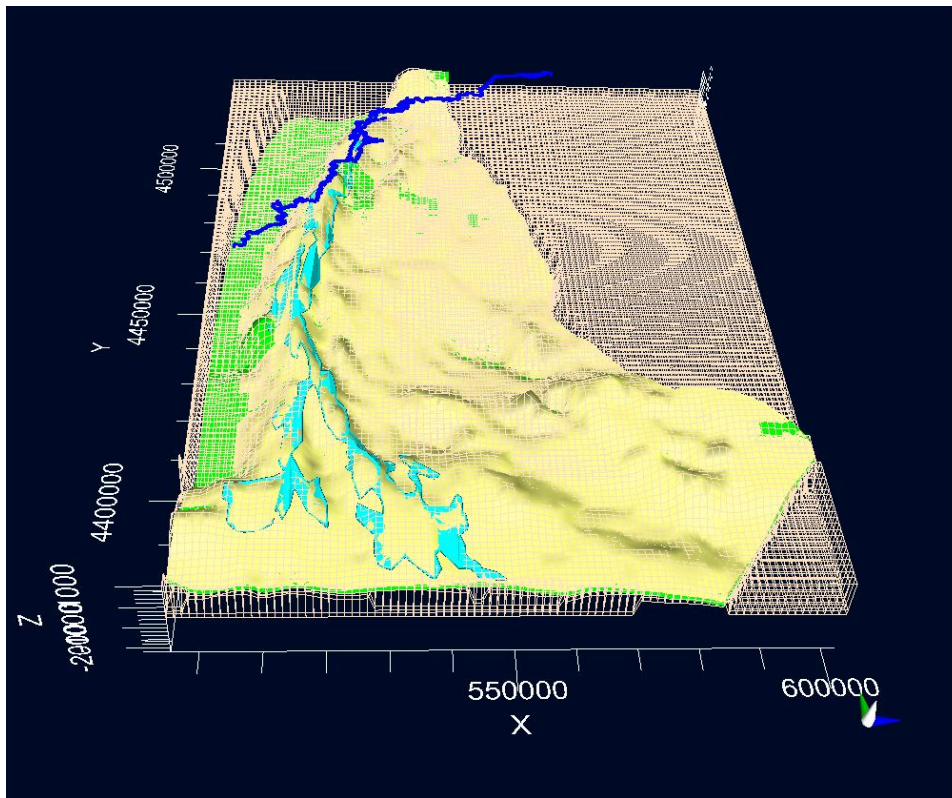
Ejemplo de Modelo geológico para las de estructuras seleccionadas: Estructuras de Tribaldos (izquierda) y Murcia B-1 (derecha).



Ejemplo de Modelo Hidrogeológico Regional: Modelo conceptual de simulación de flujo profundo en el Jurásico de la Plataforma Burgalesa, Cubeta Alavesa y Montes Obarenes-Sierra de Cantabria.



Ejemplo de Modelo Hidrogeológico Regional: Modelo numérico del Trías de la Depresión Intermedia.

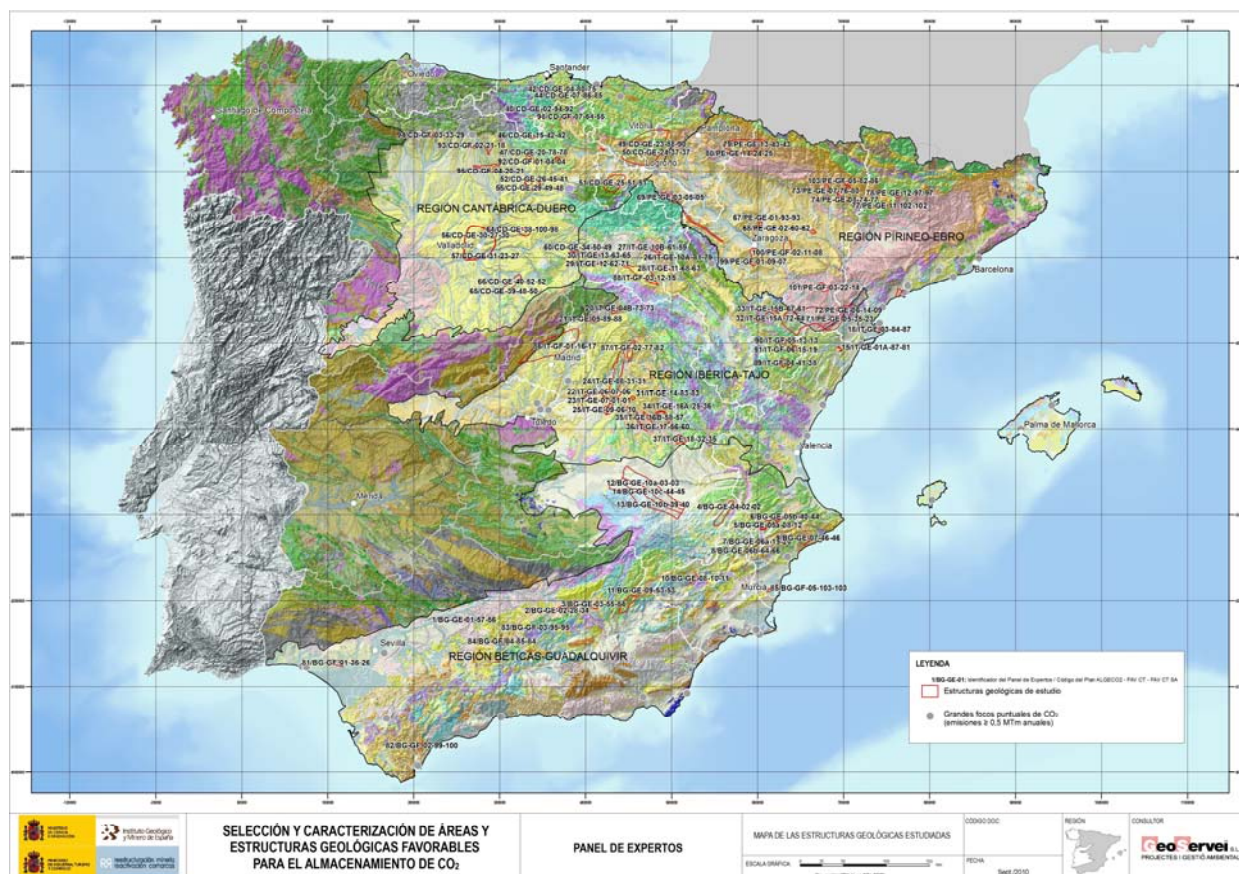


Ejemplo de Tabla de pesos absolutos de criterio, parámetro o rango de Favorabilidad en Ciencias de la Tierra expresado sobre 100

| Criterios | | Parámetros | | Rangos / Peso | | | | |
|---------------------------------|-------|---------------------------------------|------|-----------------------------|--|--|--|--------------------------|
| Nombre | Peso | Nombre | Peso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Calidad Formación Almacén FA | 25,25 | 1. Profundidad techo (m) | 5,61 | ≤800 0,00 | 800-1.400 2,95 | 1.400-2.000 1,77 | 2.000-3.000 0,59 | >3.000 0,29 |
| | | 2. Potencia (m) | 2,81 | <20 0,28 | 20-50 0,56 | 50-100 0,84 | >100 1,12 | |
| | | 3. Litología | 1,40 | Terrígena 0,70 | Carbonatada 0,42 | Mixta 0,28 | | |
| | | 4. Homogeneidad litológica vertical | 1,40 | Monocapa 0,98 | Multicapa 0,42 | | | |
| | | 5. Homogeneidad litológica horizontal | 1,40 | Cuerpos continuos 1,12 | Cuerpos compartimentados: cambios facies 0,28 | | | |
| | | 6. Espesor de estratos | 1,40 | Decimétrico 0,14 | Métrico 0,28 | Decamétrico 0,42 | Hectométrico 0,56 | |
| | | 7. Porcentaje de matriz arcillosa (%) | 1,40 | <5 0,56 | 5-10 0,42 | 10-20 0,28 | 20-30 0,14 | |
| | | 8. Espesor útil (m) | 2,81 | <20 0,28 | 20-50 0,56 | 50-100 0,84 | >100 1,12 | |
| | | 9. Porosidad tipo | 1,40 | Granular (primaria) 0,70 | Fisurada (secundaria) 0,42 | Vacuolar (secundaria) 0,28 | | |
| | | 10. Porosidad media (%) | 2,81 | <5 0,14 | 5-10 0,28 | 10-15 0,56 | 15-20 0,84 | >20 0,98 |
| | | 11. Conductividad hidráulica (mD) | 2,81 | <1 0,14 | 1-10 ² 0,28 | 10 ² -10 ³ 0,56 | 10 ³ -10 ⁵ 0,84 | >10 ⁵ 0,98 |
| 2. Calidad Formación Sello FS | 30,31 | 12. Potencia (m) | 6,06 | <50 0,32 | 50-100 1,28 | 100-500 1,91 | >500 2,55 | |
| | | 13. Litología | 4,55 | Sal y/o anhidrita | Arcilla | Margas | Sal, anhidrita, arcilla y/o margas con intercal. | |

| Criterios | | Parámetros | | Rangos / Peso | | | | |
|--|------|---|--------------------------------------|---|--|--|---------------------|----------------|
| Nombre | Peso | Nombre | Peso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Tipo de estructura | 5,05 | 14. Homogeneidad litológica horizontal | 3,03 | 1,36 Con variaciones 0,61 | 1,36 Sin variaciones 2,42 | 0,91 | 0,91 | |
| | | 15. Espesor de estratos | 1,52 | Centimétrica 0,07 | Decimétrica 0,14 | Métrica 0,29 | Decamétrica 0,43 | Masiva 0,58 |
| | | 16. Espesor útil (m) | 4,55 | <50 0,23 | 50-100 0,91 | 100-500 1,59 | >500 1,82 | |
| | | 17. Conductividad hidráulica (mD) | 6,06 | <10 ⁻⁶ 3,03 | 10 ⁻⁶ -10 ⁻⁵ 1,82 | 10 ⁻⁵ -10 ⁻⁴ 1,21 | | |
| | | 18. Fracturación natural estimada | 4,55 | Baja 3,18 | Media 1,36 | Alta 0,00 | | |
| | | 19. Tipología de trampa | 0,48 | Estratigráfica 0,10 | Estructural contra falla 0,10 | Estructural anticlinal 0,14 | Monoclinal 0,10 | Mixta 0,05 |
| | | 20. Complejidad trampa | 0,72 | Baja 0,43 | Media 0,22 | Alta 0,07 | | |
| 21. Pre yacimiento/yacimiento | 0,48 | No yacimiento previo 0,10 | PY gas 0,19 | PY hidrocarb. líquido 0,19 | | | | |
| 22. Fracturación y compartimentación | 0,72 | Fracturas llegando a superficie 0,00 | Fracturada y compartimentada 0,08 | Fracturada y no compartimentada 0,24 | No fracturada 0,40 | | | |
| 23. Presencia sello a muro FA | 0,24 | No 0,10 | Sí 0,14 | | | | | |
| 24. Gradiente geotérmico | 0,24 | <25° 0,12 | 25 - 30 0,07 | >30 0,05 | | | | |
| 25. Evidencia de tectónica cuaternaria | 0,48 | No 0,38 | Sí 0,10 | | | | | |

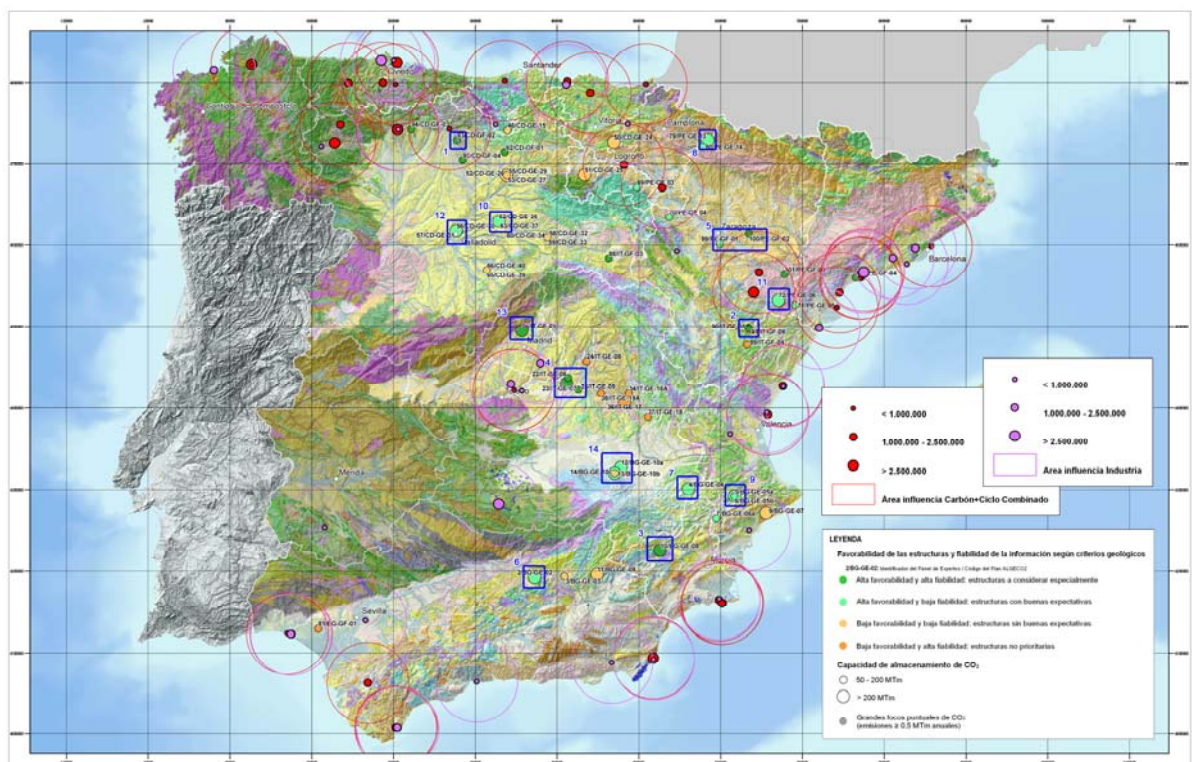
Ejemplo de Mapa de Jerarquización de las estructuras geológicas estudiadas. Base: mapa geológico de España 1: 1.000.000



Ejemplo de Mapa de Favorabilidad/Fiabilidad de las Estructuras Geológicas estudiadas. (Favorabilidad según Criterios geológicos. Almacenes de capacidad superior a los 50 Mt CO₂). Base: mapa geológico de España 1: 1.000.000.



Posición de los 14 Complejos de Almacenamiento preferentes del Plan ALGECO2 en relación con los principales focos de emisión (Centrales térmicas/Industria y radios de 50 km)



5. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS DIGITALES

Ya se ha indicado que las tareas Plan ALGECO2 descritas en el apartado 1 se han distribuido en 11 Proyectos diferentes: 4 de geología e hidrogeología, respectivamente, por Cuenca (CD: Cordillera Cantábrica y Cuenca del Duero; PE: Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro; IT: Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán; BG: Cadenas Béticas peninsulares e insulares y Cuenca del Guadalquivir; figura 1), uno de Geofísica (o Geología del Subsuelo), uno de Sondeos, más el proyecto del Panel de expertos.

A nivel conceptual, se han obtenido las siguientes categorías de productos digitales:

a) Información cartográfica de superficie y subsuelo.

- Coberturas SIG de geología 1:400.000 (por Cuenca) y 1:50.000 Geode (por estructura almacén).

- Coberturas SIG de isobatas e isopacas por Cuenca:

| CUENCA | BG | IT | CD | PE | TOTAL |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Mapas Isobatas | 4 | 4 | 12 | 4 | 24 |
| Mapas Isopacas | 4 | 17 | 10 | 12 | 43 |

- Coberturas SIG de isobatas de los pares almacén/sello por estructura.

- Coberturas SIG de la información regional de hidrogeología (masas de agua, sondeos, flujos profundos, etc.).

b) Bases de datos hidrogeológicas, geofísicas (desarrollo de SIGEOF) y modelos 3D.

- Bases de datos de sondeos profundos por Cuenca (sondeos petrolíferos, geotérmicos, hidrogeológicos profundos, etc.) con diversa documentación aneja como informes de sondeo, etc. Corresponden a cada uno de los proyectos de Hidrogeología.

- Base de datos del Proyecto de Geofísica: de líneas sísmicas (SEG-Y) y diagráfias (1.000.000 m, en LAS).

- Modelos 3D (la mayoría en gOcad) de cada estructura.

c) Base de datos del Panel de Expertos. Los productos del Panel comprenden coberturas SIG correspondientes a mapas de potenciales estructuras geológicas de almacenamiento en España. La implementación integra la información cartográfica y las fichas de los almacenes, datos necesarios para el proceso de selección de estructuras geológicas favorables para el almacenamiento de CO₂; así como aquella información georreferenciada que puede ser relevante para el desarrollo de las diferentes etapas del Plan.

d) Informes finales de cada Proyecto (pdf).

De acuerdo con su distribución en 11 Proyectos, arriba mencionada, la información digital generada en el denominado "Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España", Plan ALGECO2, ha quedado dividida en los siguientes volúmenes (se indica el árbol de directorios principal):

VOLUMEN I-1 Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero – Geología –

- Resultados_Regional_Local
- Datos Originales IGME
- Datos_auxiliares
- Modelos_Gocad
- PDF

VOLUMEN I-2 Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero – Hidrogeología –

- INFORMACION HIDROGEOLOGICA
- INFORMACION_DIGITAL_TIHGSA

VOLUMEN II-1 Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro – Geología –

- ANEXOS

- FASE_AREAS_ESTRUCTURAS_FAVORABLES
- FASE_SINTESIS_GEOLOGICA_REGIONAL
- INFORME
- PDF

VOLUMEN II-2 Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro – Hidrogeología –

- BaseDatosSondeos
- FuncionamientoHidraulicoDetalle
- MapasRegionalesTematicos
- Memoria
- ModelosConceptualesRegionales
- ProductosDigitales

VOLUMEN III-1 Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán – Geología –

- VOLUMEN III-0 (DATOS ORIGINALES)
- VOLUMEN III-1 (MEMORIA)
- VOLUMEN III-2 (FASE REGIONAL)
- VOLUMEN III-3 (FASE DE DETALLE)

VOLUMEN III-2 Cadena Ibérica y Submeseta Meridional – Hidrogeología –

- Atlas
- Base Datos Hidro_IT
- informac-digital

VOLUMEN IV-1 Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir – Geología –

- ANEXOS
- Fase de Detalle
- Fase Regional
- Memoria
- PDFs

VOLUMEN IV-2 Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir – Hidrogeología –

- BDSondeosProfundos
- Documentos Editados
- Fase detalle
- Fase Regional

VOLUMEN V Geología del Subsuelo

- ANEXOS
- DOCUMENTOS_GRAFICOS
- GEOGRAPHIX
- INFORME
- PDF

VOLUMEN VI Sondeos

- Diagrafías
- ES-SO-01-00-00-00
- Memoria

VOLUMEN VII Panel de expertos

- Datos y parámetros
- Figuras
- Gráficos
- Mapas
- Memoria

La información digital ha sido entregada por los contratistas según los siguientes criterios establecidos por el IGME:

* INFORMACIÓN CONSISTENTE Y COMPRENSIVA. Se ha almacenado toda la información digital de trabajo.

Así, existen los siguientes grupos de archivos:

* Información previa, aportada principalmente por el IGME, eventualmente analizada y depurada por cada contratista.

* Información auxiliar empleada y datos brutos relevantes para el estudio, cuya proveniencia podrá ser diversa (BBDD públicas, bibliografía, otras empresas, etcétera...).

* Datos digitales (cartografía, interpretaciones, etc.) elaborados (a suministrar según las instrucciones del Plan).

* INFORMACIÓN ESTRUCTURADA.

La información presenta una organización y una estructura basada en la codificación de los diferentes productos y mapas que se describe en las instrucciones ALGECO2-Ins-01 y ALGECO2-Ins-02 y las normas de entrega de datos digitales del Plan de CO₂ que han sido establecidas (Instrucción ALGECO2-Ins-03-v.01 -productos digitales, Anexo 7.5-, y notas explicativas asociadas), de acuerdo con una estructura mínima de datos digitales definida, en la que cada producto digital hace referencia al mapa codificado en el cual se emplea.

* INFORMACIÓN COMPATIBLE

Los datos recopilados y elaborados durante el proyecto se ha entregado en formatos estándar (los datos y resultados válidos se expresarán en formatos unitarios digitales homogéneos ASCII, DXF/DGN, SEGY, LAS, TIFF, etc.). En el caso de uso de software propietario de tratamiento e interpretación de datos con formatos específicos, el contratista conserva la responsabilidad de dar solución, a requerimiento del IGME, a los problemas de consistencia, compatibilidad y transferencia de datos que eventualmente pudieran surgir.

* USO INTERNO Y CONFIDENCIALIDAD

En general, toda la información digital tanto de partida como generada dentro de los proyectos del Plan de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂ tiene el carácter de no confidencial (salvo la cedida al IGME en sentido contrario). Por ello, esta información se ha integrado y almacenado, a la finalización del Proyecto, en un sistema que permita su consulta y descarga estableciendo unas condiciones de búsqueda (Parte II de este documento). Esta búsqueda podrá ser temática y espacial. Para que el proceso de carga y asignación de atributos se realice de manera eficiente es fundamental que la información generada en los proyectos se entregue con unos requisitos mínimos de codificación y organización siguiendo las instrucciones ALGECO2 especificadas por el IGME (apartado 3).

Una vez la información digital sea convenientemente verificada, se iniciará el proceso de diseño de un Sistema de Información de Geología del Subsuelo para su consulta y descarga. Esta información se mantendrá no consultable y no descargable hasta que la Dirección del IGME decida sobre sus usuarios potenciales.

6. ASPECTOS ADICIONALES.

No se realiza representación alguna de zonas excluidas, ni de zonas sin información.

Finalmente y aunque se han descrito los productos-papel a presentar en Atlas A-2, y no la base digital de trabajo de los Proyectos, no se descarta que ese Atlas vaya acompañado de productos de visualización interactiva en 2D-3D (como PDF 3D) de explotación de la base en la fase regional de los Proyectos.

7. ANEXOS

7.1. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en formato DIN-A2, generados en los proyectos del IGME (Fase Regional) para la Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂. **ALGECO2-Ins-01-V.02 (REGIONAL)**

7.2. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂. **ALGECO2-Ins-02-V.02 (DETALLE)**

7.3. Acreditación de los **Equipos de Trabajo** de los 11 proyectos del Plan ALGECO2 (Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España 2009-2010).

7.4. **Índice de documentos** de los 11 proyectos del Plan ALGECO2. (Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España 2009-2010).

7. 5. Instrucción de carácter general aplicable a los documentos digitales generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂. **ALGECO2-Ins-03-v.01 (PRODUCTOS DIGITALES)**

7.6. Formato **Tabla de los Pares** de Formaciones Almacén-Sello.

ANEXO 7.1

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-01-v.02



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-01-v.02

Autores: Vicente Gabaldón López
José Luis García Lobón
Juliana Martín León
María Isabel Reguera García

Enero de 2010



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE | 1 |
| 1. MÁRGENES DEL DOCUMENTO | 1 |
| 2. CAJETÍN INFERIOR | 1 |
| 2.1. Caja para logotipos oficiales | 1 |
| 2.2. Caja para título general del Plan de Trabajo..... | 1 |
| 2.3. Caja para la región objeto de estudio | 2 |
| 2.4. Caja para el título del documento y escala | 2 |
| 2.5. Caja para el código del documento y fecha de ejecución | 3 |
| 2.6. Caja para la representación gráfica de la región objeto de estudio | 5 |
| 2.7. Caja para el logotipo de la empresa consultora | 5 |
| 3. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS | 5 |
| 4. DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA..... | 6 |
| 4.1. Mapa Geológico de ESPAÑA | 7 |
| 4.2. Mapa Geológico Regional..... | 7 |
| 4.3. Leyenda del Mapa Geológico General..... | 7 |
| 4.4. Mapa Geológico de Síntesis | 7 |
| 4.5. Mapas de Isobatas..... | 9 |
| 4.6. Mapas de Isopacas..... | 10 |
| 4.7. Cortes Geológicos Regionales..... | 11 |
| 4.8. Mapa de situación de líneas Sísmicas y Sondeos..... | 11 |
| 4.9. Tabla de pares de formaciones Almacén-Sello | 12 |
| 4.10. Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región | 13 |
| 4.11. Mapa de Áreas y Estructuras Favorables | 14 |
| 4.12. Panel de correlaciones litoestratigráficas..... | 14 |
| 5. DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA..... | 15 |
| 5.1. Mapa de síntesis geológica. Permeabilidades | 15 |
| 5.2. Mapa de Inventario General. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m..... | 16 |
| 5.3. Mapa de sondeos de petróleo y profundos de interés | 16 |
| 5.4. Mapa de piezometría de mayo de 2008..... | 17 |
| 5.5. Mapa de calidad de las aguas subterráneas. Conductividad/salinidad..... | 17 |
| 5.6. Mapa de Explotabilidad..... | 18 |
| 5.7. Mapa de figuras de protección ambiental | 18 |
| 5.8. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. | 18 |
| ANEXO I. Formato de los documentos DIN-A2 | |
| ANEXO II. Símbolos y leyendas a emplear en los documentos DIN-A2 de los proyectos de hidrogeología | |
| ANEXO III. Estructura de la Base de Datos de Sondeos Profundos - HIDROGEOLOGÍA - | |
| ANEXO IV. Ejemplo de Modelo de Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo | |



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE

Esta instrucción es de aplicación a todos los proyectos del Plan de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂ que generen documentación gráfica en formato DIN-A2, cualquiera que sea el tipo de documento: geológico, hidrogeológico, geofísico, sondeos, etc. No considera los textos, gráficos, tablas, etc. explicativos de los documentos que aquí se describen.

Se pretende homogeneizar, en la medida de lo posible, los formatos y contenidos de mapas, gráficos, tablas, etc. de los documentos que formarán parte de los atlas de cada una de las regiones y disciplinas en que se ha estructurado el Plan.

1. MÁRGENES DEL DOCUMENTO

Todos los documentos DIN-A2 generados en los proyectos para la Selección de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO₂, llevarán un marco (ver anexo I), dibujado en línea continua de color negro y grosor 0,3 mm, con los siguientes márgenes desde los respectivos bordes del papel:

- Izquierdo: 25 mm
- Superior: 8 mm
- Derecho: 8 mm
- Inferior: 8 mm

2. CAJETÍN INFERIOR

El cajetín maestro con los títulos y créditos del documento se situará en la parte inferior del documento, inmediatamente sobre el margen, y tendrá una altura de 30 mm (ver anexo I). Estará integrado por las siguientes cajas, de izquierda a derecha:

2.1. Caja para logotipos oficiales de Ministerios, IGME e IRCM. Estos logotipos serán facilitados por el IGME.

- Anchura de la caja: 80 mm.

2.2. Caja para título general del Plan de Trabajo. Todos los documentos generados en los diferentes proyectos incluirán en esta caja el texto, escrito en mayúsculas con letra tipo Arial Narrow de 18 puntos, siguiente: SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS FAVORABLES PARA EL ALMACENAMIENTO DE CO₂.

- Anchura de la caja: 150 mm.

2.3. Caja para la región objeto de estudio. En cada caso se escribirá la región y objeto del estudio (ver anexo I), con letras mayúsculas tipo Arial Narrow de 16 puntos. Los proyectos atenderán a la siguiente nomenclatura:

- Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero
- Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro
- Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán
- Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir

En el caso de la Cadena Ibérica, el proyecto de hidrogeología llevará la denominación siguiente:

- Cadena Ibérica y Submeseta meridional

- Anchura de la caja: 100 mm.

A título de ejemplo, para los mapas de hidrogeología del Proyecto Cadena Ibérica y Submeseta meridional, y geología de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero, en su caso, estas cajas serían, respectivamente:

CADENA IBÉRICA Y SUBMESETA
MERIDIONAL
- HIDROGEOLOGÍA -

CADENA CANTÁBRICA Y
CUENCA DEL DUERO
- GEOLOGÍA -

2.4. Caja para el título del documento y escala del mismo, cuando corresponda. Esta caja estará dividida horizontalmente en dos partes, una superior para el título y otra inferior para la escala, de 18 mm y 12 mm de altura, respectivamente. El título del mapa estará escrito en letras mayúsculas tipo Arial Narrow de 11 puntos. En el caso de que se elaboren diferentes mapas de un mismo tipo, este vendrá escrito en letra Arial Narrow de 9 puntos.

La escala siempre será gráfica (nunca numérica) y se representará en forma de barras alternantes, de colores blanco y negro de 10 mm de longitud y 1 mm de anchura. En esta parte de la caja figurará, en el extremo superior izquierdo, el título “Escala Gráfica” (Arial Narrow 8 puntos). Debajo de la escala gráfica, centrado, figurará el texto “Proyección UTM. Huso 30N. ED 50” escrito en letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.

- Anchura de la caja: 100 mm

A título ejemplo para el caso del mapa de isobatas del Límite Triásico- Suprayacente, representado como isolíneas, esta caja sería:

| |
|--|
| MAPA DE ISOBATAS DEL LÍMITE TRIÁSICO - SUPRAYACENTE - ISOLÍNEAS - |
| ESCALA: Proyección UTM. Huso 30N. ED 50 |

2.5. Caja para el código del documento y fecha de ejecución. Al igual que la anterior esta caja estará dividida horizontalmente en dos partes de 18 mm y 12 mm, respectivamente.

- Anchura de la caja: 45 mm

La parte superior de la caja, con el título en el extremo superior izquierdo “Codigo Doc.”, (Arial Narrow 8 puntos), está reservada para el código de identificación del documento, de doce dígitos (letra tipo Arial Narrow de 10 puntos), según la siguiente nomenclatura:

RR-PP-NN-SS-00-TT

En donde:

“RR” Corresponde a la Región, de acuerdo a las siguientes claves:

- CD para la región de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero
- PE para la región de la Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro
- IT para la región de la Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán (Submeseta Meridional, en su caso)
- BG para la región de la Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir

“PP” Corresponde al tipo de proyecto que genera el documento, de acuerdo a las siguientes claves:

- GE Geología
- HI Hidrogeología
- GF Geofísica
- SO Sondeos
- PE Panel de expertos

“NN” Corresponde al número del documento, o del mapa, de acuerdo con las instrucciones generales, resumidas en la siguiente tabla:

| Proyectos de Geología | | Proyectos de Hidrogeología | |
|-----------------------|---|----------------------------|---|
| Clave | Nombre del mapa | Clave | Nombre del mapa |
| 00 | Mapa Geológico de España | 01 | Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades |
| 01 | Mapa Geológico Regional | 02 | Mapa de Inventario General. Sondeos Hidrogeológicos de más de 300 m |
| 02 | Mapa Geológico de Síntesis | 03 | Mapa de Sondeos de Petróleo y Profundos de Interés |
| 03 | Mapa de Isobatas | 04 | Mapa de Piezometría - Mayo de 2008 |
| 04 | Mapa de Isopacas | 05 | Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas. Conductividad/Salinidad |
| 05 | Cortes Geológicos Regionales | 06 | Mapa de Explotabilidad de las Aguas Subterráneas |
| 06 | Mapa de Situación de Líneas Sísmicas y Sondeos | 07 | Mapa de Figuras de Protección Ambiental |
| 07 | Tabla de pares de Formaciones Almacén-Sello | 08 | Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo |
| 08 | Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región | | |
| 09 | Mapa de Áreas y Estructuras Favorables | | |
| 10 | Panel de Correlaciones Litoestratigráficas | | |

A título de ejemplo, el Mapa Geológico de Síntesis de la región Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero, estaría identificado por el siguiente código: CD-GE-02-00-00-00.

“SS” Corresponde al ámbito, dentro de la región, en aquellos casos en que por razones de escala y dimensión conviene separar los mapas en sectores. A título de ejemplo, el Mapa Geológico de Síntesis de la parte oriental del proyecto de las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir, estaría identificado por el siguiente código: BG-GE-02-02-00-00.

“00” Corresponde al número de orden del documento o mapa de que se trate, en los casos en que se realizan diversos mapas del mismo tipo. Para el caso de los mapas de isobatas la codificación sería:

- 01** Mapa de Isobatas del Límite Basamento Varisco-Cobertera.
- 02** Mapa de Isobatas del Límite Triásico-Suprayacente.
- 03** Mapa de Isobatas de

A título de ejemplo, el Mapa de Isobatas del límite Basamento Varisco-Cobertera del sector occidental del proyecto de las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir, estaría identificado por el siguiente código: BG-GE-03-01-01-00.

“TT” Corresponde al número de orden del mapa en aquellos casos en los que se representa el mismo mapa con diferentes criterios, por ejemplo las isobatas de las

grandes superficies regionales (isolíneas, colores masa, y superficies 3D en “mapa de sombras”). A título de ejemplo, el Mapa de Isobatas del techo del Triásico de la Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán, representado en colores masa (ver código en el apartado **4.5.** de esta instrucción), estaría identificado por el siguiente código: IT-GE-03-00-02-02.

[NOTA: En los casos en los que alguno de los códigos no sean de aplicación (p.e. ámbito o sector en el caso de la región Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán), se escribirá “00”]

En la parte inferior de la caja, con el título centrado: “Fecha” (Arial Narrow 8 puntos), se indicará el mes y año de realización del documento y se representará del modo: Mmm/aaaa (letra tipo Arial Narrow de 10 puntos). Por ejemplo: Dic/2009; Ene/2010.

2.6. Caja para la representación gráfica de la región objeto de estudio. En esta caja figurará un mapa esquemático de España (no de la Península Ibérica) sobre el que se delimitará la región objeto de estudio y, en su caso, el ámbito o sector, sombreada en color gris. En la caja, en el extremo superior izquierdo, figurará el título centrado “Región” (letra Arial Narrow 8 puntos).

- Anchura de la caja: 30 mm

2.7. Caja para el logotipo de la empresa consultora. En esta caja figurará el nombre y/o logo de la/s empresa/s consultora/s que realiza/n el trabajo. En la caja figurará, en el extremo superior izquierdo, el título “Consultor” (letra Arial Narrow 8 puntos)

- Anchura de la caja: 55 mm

3. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS

Con carácter general, todos los mapas que se realicen en esta fase del Plan de Selección de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO₂, independientemente de sus objetivos y contenido, deberán ajustarse a las siguientes instrucciones:

- a. Estarán enmarcados en un recuadro, a 10 mm del margen indicado en el apartado 1 de esta instrucción, en el que deberán figurar las coordenadas Proyección UTM. Huso 30N. Además, se incluirá una cuadrícula de 50 km de malla, representada con línea de color negro de 0,05 mm de grosor.
- b. Las zonas de mar en los distintos proyectos se representarán en color azul claro con gradación batimétrica. Este espacio incluirá el rótulo, tipo de letra Arial Narrow de 18 puntos en cursiva, del nombre del mar que corresponda.
- c. Los límites político-administrativos entre provincias se representarán con una línea discontinua de 0,1 mm de grosor (segmentos de 5 mm y espacios entre segmentos de 2 mm). Los límites entre comunidades autónomas se representarán con línea de 0,15 mm de grosor y con los mismos espaciados.
- d. Los mapas incluirán un símbolo para representar el norte geográfico que será facilitado por el IGME. Este símbolo se situará preferentemente en el ángulo superior

derecho de los mapas. Si ese espacio estuviese ocupado por información de interés, se situará en el ángulo superior izquierdo.

- e. En todos los mapas se representará la ubicación de las capitales de provincia en forma de máscara transparente suave, sin línea de contorno. El nombre vendrá escrito en letras mayúsculas cursivas Arial Narrow de 8 puntos.
- f. Los límites de las regiones de estudio se representarán con una línea continua de color negro de 0,25 mm de grosor. Cuando el mapa en cuestión incluya información fuera de los límites de estudio, el exterior se representará bajo máscara transparente. La línea de costa deberá ser estrictamente coincidente con la del límite del mapa de que se trate.
- g. Como referencia topográfica todos los mapas incluirán el modelo digital del terreno (MDT) en forma de mapa de sombras con la iluminación más adecuada en cada caso a fin de dar sensación de relieve, salvo en las áreas en las que el objeto de representación sean elementos del subsuelo (mapas de isobatas, isopacas en las zonas en que las unidades litoestratigráficas correspondientes no aflore, modelo de funcionamiento hidrogeológico profundo, etc.). La base incluirá la red hidrográfica facilitada por el IGME, simplificada, representada en línea continua de color azul.
- h. Con carácter general, exceptuando el Mapa Geológico Regional (ver 4.2.), las leyendas de los mapas, cualquiera que sea el mapa, se situarán en el lugar más adecuado en cada caso, en un recuadro de fondo blanco en el interior del marco de las coordenadas UTM descrito en el apartado 3.a. En ningún caso se reservará espacio para la leyenda fuera del marco de las coordenadas. Las leyendas de colores masa (mapa geológico de síntesis, mapas de isobatas, isopacas, etc.) serán del tipo rectángulos independientes, situando siempre en la parte inferior los valores numéricos más altos (positivos o negativos), ya sea la profundidad, el espesor, piezometría, etc. En los textos de las leyendas se empleará letra Arial Narrow de 11 puntos.

Con carácter general, cuando las leyendas sean del tipo gama de colores en función del valor que representen, se utilizará la gama RGB, reservando el extremo rojo para los valores mínimos y el azul para los máximos. Esta regla tiene dos excepciones: i) el mapa de calidad de las aguas subterráneas, y ii) el mapa de explotabilidad de las aguas subterráneas. En ambos casos el valor mínimo se representará con el extremo azul de la gama, y con el rojo el valor máximo. Para facilitar la lectura de los mapas, cuando se considere conveniente, y especialmente en estos dos últimos casos, podrá atenuarse el tono de los colores empleados.

- i. Los valores de las isolíneas en los distintos mapas estarán referenciadas al nivel del mar.

4. DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA

En la fase regional, los proyectos de geología se elaborarán en formato DIN-A2 los documentos que se describen en los siguientes apartados. A los efectos de formatos de las respectivas leyendas, con carácter general, y salvo otra especificación precisa, se empleará letra tipo Arial Narrow de 10 puntos. En lo que se refiere a tamaño de cajas de color, símbolos de sondeos a representar, en su caso, etc., con carácter general se aplicarán los criterios especificados en el Anexo II a esta instrucción. Por defecto, para las etiquetas de los elementos representados en los mapas, se empleará letra tipo Arial Narrow de 8 puntos, salvo en los casos en que esta instrucción especifique otros

tamaños de letra. Las leyendas de los mapas representados en color masa RGB, generados a partir de isolíneas (isobatas, isopacas), serán del tipo rectángulos independientes superpuestos del tamaño especificado en la figura 1, situando siempre en la parte superior el extremo rojo (valor mínimo) y en el inferior el color azul (valor máximo).

4.1. Mapa Geológico de España.

Este mapa, cuyo Código de Documento en la caja correspondiente es RR-GE-00-00-00-00, será el mapa geológico de España a escala 1:2.000.000 que sirve de base para la distribución de los diferentes proyectos (ver pliegos de prescripciones técnicas). El mapa incluirá la división de las distintas regiones en línea continua negra de 0,5 mm (esto es poco) de grosor y el rótulo del código de cada región, de acuerdo con el **apartado 2.5** de esta instrucción, en letra tipo Arial Narrow de 30 puntos. Todo el mapa se representará con máscara transparente que atenúe los colores al 50%, excepto en la región objeto de estudio.

4.2. Mapa Geológico Regional.

Constituye el mapa geológico a escala 1:400.000 facilitado por el IGME. En el título del documento se omitirá la escala original puesto que en la caja correspondiente figurará la escala gráfica. En el mapa se representarán las fallas, cabalgamientos y otras grandes estructuras. Se omitirán las líneas de contactos entre las unidades litoestratigráficas representadas. En este mapa **no se representarán** las trazas de los cortes geológicos, líneas sísmicas o sondeos.

Cuando el mapa incluya áreas externas a los límites de la región objeto de estudio, éstas estarán atenuadas de color mediante máscara transparente, como mínimo al 50%.

A título de ejemplo, el código de identificación de este documento para la región de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero será: CD-GE-01-00-01-00

4.3. Leyenda del Mapa Geológico Regional.

La leyenda del mapa geológico regional, dada su complejidad, figurará en un documento DIN-A2 diferenciado. En este mismo documento se podrá incluir la leyenda del mapa geológico de síntesis y de los cortes geológicos regionales, aunque esta opción no excluye que estas leyendas se representen también en los documentos de referencia.

A título de ejemplo, el código de identificación de este documento para la región de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero, será: CD-GE-01-00-02-00.

4.4. Mapa Geológico de Síntesis.

Elaborado a partir del Mapa Geológico a escala 1:400.000, facilitado por el IGME.

Con carácter general este mapa representará las siguientes grandes unidades litoestratigráficas: Paleozoico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario. Eventualmente, para la Cadena Cantábrica y Cadena Ibérica, podrán individualizarse, como un tramo más, el conjunto de facies Purbeck-Weald y sus equivalentes laterales. Del mismo modo, en la región de las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir se individualizará el tramo correspondiente a la Unidad Olistostrómica. En esta región se considerará como una unidad a las Zonas Internas (Complejo Alpujarride, C. Nevado Filábride, C. Maláguide y U. Frontales). La leyenda del mapa será del tipo rectángulos

independientes superpuestos de 15 mm de ancho y 8 mm de alto, separados por espacios de 4 mm (figura 1).

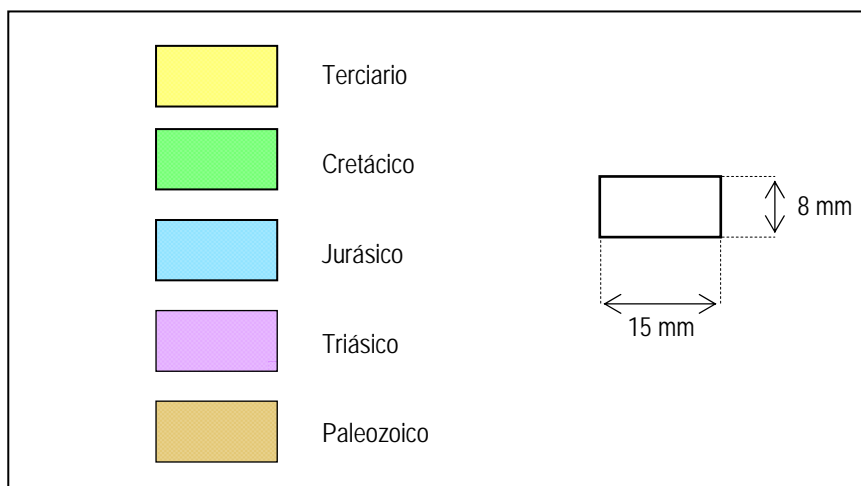


Figura 1. Modelo de leyenda para el mapa geológico de síntesis

Este mapa incluirá la situación de los cortes geológicos regionales mediante una traza en línea continua de color negro y 0,5 mm de grosor, así como la ubicación de los pozos y sondeos de más de 500 metros de profundidad, diferenciando los de petróleo (color negro), hidrogeológicos (color azul) y los mineros y/o geotérmicos (color rojo). El símbolo de los pozos y sondeos será el especificado en el **Anexo II, apartado 2**, de esta instrucción.

Las trazas de los cortes geológicos se etiquetarán de acuerdo con el siguiente código:

RR-FF-NN

En donde:

- “RR” Corresponde a la región de acuerdo con lo expresado en el apartado 2.5. de esta instrucción.
- “FF” Corresponde a las fuentes utilizadas para su realización y/o al tipo de datos previos disponibles, de acuerdo a las siguientes claves:
 - OR Cuando el corte geológico es original y se ha realizado específicamente para este proyecto.
 - BI Cuando el corte geológico estaba previamente publicado, o si para su realización ha sido fundamental y determinante la documentación previa existente, publicada o inédita (Centro de Documentación del IGME, de ENRESA, etc.)
 - GF Cuando el corte geológico se ha realizado con apoyo procedente de información geofísica, fundamentalmente sísmica.

En el caso de cortes geológicos en los que se hayan utilizado varias fuentes para su confección, en el código “FF” se utilizará la clave correspondiente a la fuente que, a juicio del equipo de trabajo, haya tenido mayor relevancia.

“NN” Corresponde al número de orden correlativo en relación con los dígitos anteriores. Este número de orden se iniciará en 01 para cada código de fuente información.

De este modo, un corte geológico etiquetado como CD-GF-02 significará que es el corte número 2, realizado fundamentalmente con apoyo de geofísica de la región, en la Cadena Cantábrica y Cuenca de Duero.

4.5. Mapas de Isobatas.

Con carácter general, en cada uno de estos mapas se representará, además de la superficie objeto del propio mapa, la cartografía geológica de síntesis del infrayacente sobre el MDT en mapa de sombras.

Las unidades a representar son:

- Límite Basamento Varisco-Cobertera.
- Límite del Triásico-Suprayacente.
- Discontinuidad Jurásico-Cretácico (Facies Purbeck-Weald y/o base de las Facies Utrillas)
- Límite Terciario-Infrayacente

Los mapas de isobatas de estas superficies se representarán en forma de:

- **Mapas de isolíneas (código de número de orden 01)**, referenciadas al nivel del mar, y con los intervalos más adecuados en función de las regiones y la superficie a representar. Las isolíneas se representarán, sobre fondo blanco, en trazo continuo de color negro de 0,25 mm de grosor, y etiquetadas en letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.
- **Mapas de colores masa** en gama RGB de arco iris (**código de número de orden 02**), considerando el extremo azul para la mayor profundidad y el rojo para la menor. Este mapa de colores masa se reforzará mediante la representación de las isolíneas en trazo de color negro y 0,25 mm de grosor, etiquetadas en letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.
- **Mapas de sombras** de la superficie correspondiente (**código de número de orden 03**). Se utilizará la siguiente gama de colores: marrón claro para el límite Basamento Varisco-Cobertera; violeta claro para la superficie del techo del Triásico; azul claro para el límite Jurásico-Cretácico; y amarillo para el límite Terciario-Infrayacente. Estos mapas, por tanto, representarán dos tipos de mapas de sombras: la superficie topográfica (MDT convencional) y la superficie de isobatas de que se trate. Con objeto de mejorar la lectura de esta última, se incluirá las isolíneas de la superficie que corresponda en trazo negro continuo de 0,25 mm de grosor, etiquetadas en letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.

En los mapas de color masa y de sombras se representarán los sondeos que corten a la superficie correspondiente, etiquetando la profundidad de corte referida a la superficie topográfica.

A efectos de código de documento, y a título de ejemplo, el mapa de isobatas en colores masa del límite Basamento Varisco-Cobertera, en la región Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero se identificaría como CD-GE-03-00-01-02, suponiendo que se representa en un solo mapa Cadena y Cuenca.

Para este mismo ejemplo, la caja correspondiente del mapa de isobatas sería:

| |
|--|
| MAPA DE ISOBATAS DEL LÍMITE BASAMENTO VARISCO-COBERTERA - ISOLÍNEAS Y COLOR MASA - |
| ESCALA: Proyección UTM. Huso 30N. ED 50 |

En el caso del mapa de sombras, el código sería CD-GE-03-00-01-03, y la caja:

| |
|---|
| MAPA DE ISOBATAS DEL LÍMITE BASAMENTO VARISCO-COBERTERA - MAPA DE SOMBRAS - |
| ESCALA: Proyección UTM. Huso 30N. ED 50 |

4.6. Mapas de Isopacas.

Se realizarán mapas de Isopacas de, al menos, los tramos litoestratigráficos acotados por las superficies representadas en los mapas de isobatas.

La representación de las isopacas se hará en forma de mapas de isolíneas (clave 01), representadas en trazo continuo de color negro y 0,25 mm de grosor etiquetadas con letra tipo Arial Narrow de 7 puntos, y en forma de mapas de color masa (clave 02). En los mapas de isopacas se representará el MDT en mapas de sombras de aquellos sectores en los que la unidad representada sea aflorante. El intervalo entre isolíneas será en cada caso el más adecuado en función de la información disponible y de la variación de los espesores.

En el mapa de isopacas de colores masa se utilizará una gama RGB de arco iris, considerando el extremo azul para la mayor profundidad y el rojo para la menor. Este mapa de colores masa se reforzará mediante la representación de las isolíneas en trazo de color negro y 0,25 mm de grosor, etiquetadas en letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.

Se incluirán, siempre que sea posible, aquellos sondeos significativos que corten la unidad litoestratigráfica representada, con indicación del espesor de corte de la unidad objeto de representación.

Adicionalmente, cuando se disponga de la información de isopacas suficiente, especialmente en los proyectos que incluyen las cuencas del Ebro y del Duero, se elaborarán mapas del yacente del Terciario. Este mapa pretende representar, *grosso modo*, el mapa geológico de síntesis infrayacente a los sedimentos del Terciario. Se elaborará por superposición de las isopacas de valor cero de los mapas elaborados previamente, a los que hace referencia este apartado.

A título de ejemplo y a efectos de Código de Documento, los mapas de isopacas (en forma de isolíneas) del Triásico, y del yacente del Terciario, del proyecto Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro se identificarían como **PE-GE-04-00-01-01** y **PE-GE-04-00-**

05-00, respectivamente, siempre que el mapa del yacente del terciario tuviera el número de orden 5 dentro de la serie de mapas de isopacas en esa región.

4.7. Cortes Geológicos Regionales.

Se representaran cortes geológicos regionales de referencia, ilustrativos de la disposición geométrica-estructural de la región. Como escala genérica, tanto horizontal como vertical, se usará la 1:200.000, con ampliaciones y detalles si fuera necesario. Excepcionalmente, y cuando sea absolutamente necesario para la legibilidad de algún corte geológico podrá representarse, además, con exageración de la escala vertical.

Se incluirán todos los cortes cuya traza se haya representado en el Mapa Geológico de Síntesis, identificándolos por su código (ver apartado 4.4. de esta instrucción)

Todos los cortes estarán debidamente orientados e identificados con su código (centrado en la parte superior y letra tipo Arial Narrow de 20 puntos), y con referencias geográficas etiquetadas (letra tipo Arial Narrow de 10 puntos) que permitan una mejor interpretación incluyendo, en su caso, sondeos situados en la traza del corte, o proyectados sobre la misma. Cuando un corte geológico se haya elaborado sobre alguna línea sísmica, podrá incluirse una imagen de la misma. Cuando por razones de longitud sea necesario interrumpirlos, los límites de cada sección se identificarán con letras mayúsculas correlativas del modo A-B; B-C; C-D; etc. Opcionalmente, en los casos en que los cortes geológicos deban representarse por sectores, sería conveniente incluir una reducción del mismo de tal modo que, aún a escala reducida, pueda verse el corte en su integridad.

Cuando los cortes geológicos crucen alguna/s estructura/s de las seleccionadas para su estudio de detalle, esta/s se remarcará/n mediante un recuadro en trazo discontinuo, con intervalos de 5 mm separados por espacios de 2 mm, de color negro y 0,2 mm de grosor. Estos recuadros estarán etiquetados con el tipo de estructura a que hace referencia el apartado 4.10 de esta instrucción.

En las láminas de cortes geológicos se procurará representar tantos cortes como razonablemente sea posible, agrupándolos con criterios geológicos regionales, independientemente de las fuentes de información utilizadas para su confección. Cada lámina, tratando de optimizar el espacio disponible, incluirá la correspondiente leyenda y un pequeño esquema de la región objeto de estudio con la posición de la traza del corte/s representado/s.

4.8. Mapa de situación de Líneas Sísmicas y Sondeos

Se presentara un mapa guía de situación de sondeos de más de 500 m de profundidad, ya sean de hidrocarburos, hidrogeológicos o mineros, y de las líneas sísmicas utilizadas para la elaboración de los mapas de isopacas-isobatas.

Las líneas sísmicas más representativas, y los sondeos, estarán etiquetadas/os con letra tipo Arial Narrow, mayúsculas, de 8 puntos, sobre recuadro de fondo blanco, de acuerdo con su identificación en la base de datos de hidrocarburos facilitada por el IGME (denominación de campaña y número de línea; código numérico de tres dígitos en el caso de los sondeos).

Las líneas sísmicas se representarán con línea negra continua de 0,25 mm de grosor, y los sondeos de acuerdo con lo especificado en el **Anexo II, apartado 2**, de esta instrucción.

4.9. Tabla de pares de Formaciones Almacén-Sello

En DIN-A2, formato de página horizontal, se presentará una tabla que recoja una descripción sintética de los pares de formaciones almacén-sello seleccionados en cada región, con las siguientes columnas:

| Título de la Columna | Descripción (contenido) |
|----------------------------------|---|
| Cod. Id. | RR-NN-CC , donde RR corresponde al código de la región; NN al número correlativo, de más antiguo a más moderno, del par dentro de cada región; CC corresponde al carácter de la formación reservando el código AA para el almacén y SS para el sello. |
| Nombre | Nombre que identifique, o pueda identificar a la formación, facies, o tramo litológicos de que se trate. |
| Edad | Edad geológica, con la mayor precisión posible, correspondiente al tramo litoestratigráfico de que se trate. |
| Carácter | Almacén/Sello. |
| Litología principal | Litología dominante en el conjunto de la unidad litoestratigráfica de que se trate. |
| Litología subord. | Litología o litologías subordinadas o minoritarias en la unidad litoestratigráfica de que se trate. |
| Distribución Geogr... | Sucinta referencia al área, zona o región en la que la unidad está representada. |
| Espesor | Máx/Mín. Se expresarán, separados por una barra los espesores máximo y mínimo, en metros, de la unidad de que se trate en el ámbito geográfico en que está representada. |
| Profundidad | Máx/Med. Se expresarán, separadas por una barra las profundidades máxima y media, expresadas en metros, del techo de la unidad litoestratigráfica que corresponda. |
| Estratificación | Sucinta descripción del la estratificación de la unidad (p.e. masiva, estratificada en capas métricas, centimétricas, alternancias entre ... y ..., etc.) |
| Porosidad | Estimación del rango de la porosidad de la unidad de la formación en el área considerada. |
| Permeabilidad | Estimación del rango de la permeabilidad de la formación en el área considerada. |
| Geofísica | Sí/No. Información previa existente ya sea sísmica o de cualquier otra naturaleza con identificación, si procede. |
| Sondeos | Sí /No, y número de sondeos con identificación si procede. |
| Petrofísica | Sí /No. Información previa existente. |
| Hidrogeología | Sí /No. Información previa existente |
| Hidroquímica | Sí /No. Información previa existente |
| Tipo de estructura | Referencia al tipo de trampa para el almacenamiento de CO ₂ : estratigráfica/estructural/hidrodinámica/mixta. |
| Observaciones | Información adicional, cuando proceda que sea de interés para los objetivos del proyecto. |

Los pares de formaciones se ordenarán con criterio cronoestratigráfico creciente y, en la tabla, de arriba abajo, utilizando tantas páginas como sean necesarias.

En la tabla, cada par de formaciones estará separado de los adyacentes por una celda continua, sin texto, y sin sombreado.

Las celdas de toda la línea de las formaciones almacén llevarán sombreado de color amarillo y las de las formaciones sello sombreado gris al 10% (ver ejemplo).

El texto estará centrado en las celdas y escrito con letra tipo Arial Narrow de 11 puntos. Los encabezados de columna en negrita.

A título de ejemplo se expone a continuación el contenido de las filas/columnas de los primeros campos de la tabla:

| Cod. Id. | Nombre | Edad | Carácter | Litología principal |
|-----------------|--|-------------------|-----------------|----------------------------|
| IT-08-SS | ----- | ----- | Sello | ----- |
| IT-08-AA | | | Almacén | |
| IT-09-SS | Fm Margas del Cerro del Pez y Fm Turmiel | Jurásico Inferior | Sello | Margas |
| IT-09-AA | Fm Calizas y dolomías de Cuevas Labradas | Jurásico Inferior | Almacén | Calizas y dolomías |

4.10. Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región

A partir de la información estratigráfica de los pares de formaciones almacén/sello, y de los cortes geológicos regionales, se realizará un panel que, a modo de catálogo, represente los principales tipos de estructuras favorables (trampas) para el almacenamiento geológico de CO₂ presentes en la región objeto de estudio.

El panel estará integrado por cortes geológicos transversales y/o longitudinales, según proceda, a la escala horizontal y vertical más adecuada en cada caso. Teniendo en cuenta que este documento constituye un “catálogo” de los tipos de estructuras existentes en cada región, en los cortes geológicos se evitará la representación de sondeos o de cualquier otra información que pueda confundir el carácter conceptual del catálogo. Se procurará especificar para cada tipo de estructura la leyenda correspondiente y el tipo de “trampa” estratigráfica, estructural, mixta, hidrodinámica, etc.

Para facilitar la lectura del documento y su correspondiente explicación en el texto, y considerando que las *estructuras tipo* formarán parte de cortes geológicos de mayor amplitud, se deberán identificar mediante un recuadro en el/los corte/es geológico/s que corresponda/n. El recuadro se dibujará en trazo discontinuo (intervalos de 5 mm separados por espacios de 2 mm), de color negro y 0,25 mm de grosor. Tales recuadros

estarán etiquetados con letra tipo Arial Narrow de 12 puntos, de acuerdo con el siguiente código: cada tipo de estructura estará identificada por un código del tipo:

RR-TT-NN

En donde:

“RR” corresponde a la región objeto de estudio

“TT” corresponde al tipo de trampa, considerando:

“ET” Cuando se trate de una trampa netamente estructural

“ES” cuando se trate de una trampa netamente estratigráfica

“HD” cuando se trate de una trampa hidrodinámica

“MX” cuando se trate de una trampa mixta

“NN” corresponde a un número de orden correlativo dentro de la región, y del tipo de trampa.

4.11. Mapa de Áreas y Estructuras Favorables

Sobre el mapa geológico de síntesis descrito en el apartado 4.4. de esta instrucción se representarán áreas y estructuras seleccionadas por su favorabilidad para constituir almacenes geológicos de CO₂.

El mapa llevará como base el MDT en forma de mapa de sombras, las referencias geográficas, las trazas de cortes geológicos y los sondeos indicados en 4.4.

Las áreas seleccionadas deberán ajustarse en la medida de lo posible a estructuras concretas, o a agrupaciones de estructuras que tengan, o puedan tener, continuidad espacial. Se representarán mediante figuras geométricas sencillas, sin línea de límite, con máscara transparente que atenúe los colores del mapa de base (mínimo al 50%) y en ningún caso con color añadido.

Excepcionalmente, cuando dos o más estructuras estén parcialmente superpuestas porque se correspondan con diferentes pares de formaciones almacén-sello, las máscaras transparentes estarán limitadas por una línea continua de color negro, de 0,15 mm de grosor.

Excepcionalmente, cuando en la misma vertical existan diferentes pares de formaciones almacén-sello que definan distintos almacenes y esos pares se encuentren parcial o totalmente superpuestos en la misma estructura geológica, se representarán como almacenes/estructuras con codificación independiente, mediante máscaras transparentes de identificación, y limitados por una línea continua de color negro, de 0,15 mm de grosor.

Cada una de las áreas-estructuras seleccionadas estará etiquetada con letra tipo Arial Narrow negrita de 12 puntos con el siguiente código:

RR-PP-NN

En donde:

“RR” Corresponde a la región objeto de estudio, de acuerdo con lo indicado en 2.5.

“PP” Corresponde al tipo de proyecto, de acuerdo con lo indicado en 2.5.

“NN” Corresponde al número de orden correlativo dentro de cada región.

4.12. Panel de Correlaciones Litoestratigráficas

Opcionalmente se incluirá un panel de correlaciones estratigráficas tomando como información de base las columnas estratigráficas utilizadas para el análisis estratigráfico regional. Este panel es de especial interés en aquellos casos en que existan grandes diferencias de facies y/o de espesores en los pares de formaciones almacén/sello.

Este documento será lo más sintético posible, tomando como elementos de correlación jerárquica en primer lugar la cronoestratigrafía, y después la litología y las facies, en su caso. El panel de correlación llevará la correspondiente leyenda, escala vertical, referencias geográficas, códigos de los pares de formaciones almacén/sello, etc.

5. DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA

En la fase regional, los proyectos de hidrogeología elaborarán, en formato DIN-A2, los documentos que se describen en los siguientes apartados. Con carácter general, todos los mapas se representarán sobre MDT en mapa de sombras sin que por este motivo se vean sustancialmente modificados los colores del mapa que corresponda. Se omitirá la base de mapa de sombras en aquellos casos en los que el objeto de representación sean elementos del subsuelo, por ejemplo el modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico profundo.

Con carácter general, las masas de agua superficiales que por su extensión deban figurar en el mapa, (lagos, embalses, etc.) se representarán mediante la línea de su perímetro, sin relleno de color.

Igualmente con carácter general, las leyendas de los mapas se situarán en el lugar que mejor convenga, y se ajustarán al objeto de representación con el fin de optimizar el espacio disponible y evitar referencias innecesarias.

En relación con la toponimia, red hidrográfica, límites político-administrativos, etc., es válido todo lo señalado en el apartado **3. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS**, de esta instrucción.

5.1. Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades.

Sobre el mapa geológico de síntesis se representarán los diferentes grados de permeabilidad de las unidades litoestratigráficas de cada región, de acuerdo con la información suministrada por el IGME. A efectos de facilitar la lectura del mapa, la región objeto de estudio podrá dividirse en sectores que respondan a criterios relacionados con los recursos hídricos, bien sean demarcaciones hidrográficas, cuencas hidrográficas, dominios hidrogeológicos, etc.

En el caso de que se opte por realizar varios mapas, deberá señalarse en un esquema el sector al que corresponde el mapa objeto de la representación. Este esquema podrá incorporarse a la leyenda, o bien utilizar para este fin la caja descrita en 2.6. Además, el nombre del sector quedará registrado con letras mayúsculas tipo Arial Narrow de 14 puntos en la **Caja para la región objeto de estudio**, como se refleja en el ejemplo siguiente:

CADENA IBÉRICA Y SUBMESETA MERIDIONAL - HIDROGEOLOGÍA - DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

Para este mismo ejemplo, si al sector “Demarcación hidrográfica del Tajo”, en el contexto del proyecto, se le hubiese asignado la clave 02, el código del documento sería: IT-HI-01-02-00-00

La leyenda del mapa identificará mediante colores la base geológica de síntesis, y mediante tramas las permeabilidades (3 ó 5 rangos en función de las características y/o complejidad de la región).

5.2. Mapa de Inventario General. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m.

Sobre el mapa geológico de síntesis se representarán los límites de las Demarcaciones Hidrográficas y de las masas de agua subterránea, etiquetadas estas últimas con su código correspondiente con letra tipo Arial Narrow negrita de 10 puntos. Sus límites se representarán con línea continua negra de 0,25 mm de grosor.

Asimismo, en este mapa se representará la ubicación de los sondeos hidrogeológicos de más de 300 m de profundidad, diferenciándolos por el color del símbolo en los rangos de profundidad especificados en el Anexo II.

Los sondeos, en el mapa, estarán etiquetados con letra tipo Arial Narrow de 7 puntos sobre un recuadro de fondo blanco únicamente con la cadena numérica del código de identificación de acuerdo con la información plasmada en la Base de Datos de Hidrogeología (anexo III). Dicho código se ajustará a lo siguiente:

RR-HI-NNN

Donde:

“**RR**” corresponde a la clave de la región (ver apartado 2.5.)

“**HI**” indica que se trata de sondeos hidrogeológicos

“**NNN**” número correlativo del sondeo en la base de datos

Este mapa incluirá un histograma simple, plano, en 2D, representativo de la distribución de las profundidades de los sondeos.

En las zonas en que la densidad de sondeos pudiera enmascarar la información podrá hacerse ampliaciones de escala que permitan una adecuada legibilidad del mapa.

5.3. Mapa de Sondeos de Petróleo y profundos de interés

En este mapa, elaborado sobre la base geológica de síntesis, se representarán los sondeos de petróleo, y los sondeos hidrogeológicos y otros sondeos de interés (mineros, geotérmicos, etc.) de más de 500 m de profundidad, de acuerdo con los rangos y simbología que se especifican en el Anexo II a esta instrucción.

La codificación y etiquetado de los sondeos en este mapa seguirá el patrón descrito en el apartado anterior pero con la clave **PE** para los sondeos de petróleo, **GT** para los

geotérmicos y **MI** para los mineros. Así por ejemplo, el código del sondeo de petróleo con número de orden 013, en la región de las Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir, sería: **BG-PE-013**. Eventualmente se indicará, además, el nombre del sondeo. Como en el caso del mapa anterior, y con el mismo formato, se incluirá un histograma de distribución de frecuencias de las profundidades.

5.4. Mapa de Piezometría de mayo de 2008

Este mapa, elaborado a partir de la información sobre piezometría de mayo de 2008 facilitada por el IGME, se representará sobre las referencias geográficas indicadas en el apartado 3 de esta instrucción.

El mapa será del tipo color masa en gama RGB, con extremos en los colores rojo y azul. El extremo rojo representará la menor profundidad y el azul la mayor. El rango de valores de isolíneas se ajustará en cada caso con el fin de obtener una lectura óptima del mapa.

Para mejorar la lectura e interpretación del mapa se incluirán las isolíneas de los niveles piezométricos, representadas con trazo negro continuo, de 0,25 mm de grosor, y etiquetadas con letra tipo Arial Narrow de 7 puntos. Se incluirán asimismo las líneas de flujo, representadas en color negro con trazo de 0,5 mm de grosor.

En aquellas áreas en las que, existiendo masas de agua y sondeos con datos piezométricos, por falta de información no fuera posible elaborar el mapa de isolíneas y colores masa, se representarán tales sondeos con la simbología que le corresponda de acuerdo al anexo II, y etiquetando su nivel piezométrico con el tipo y tamaño de letra indicado para los mapas inventario de sondeos.

Las áreas en las que no exista información para realizar el mapa piezométrico se dejará en blanco, representando únicamente el MDT en mapa de sombras lo más atenuado posible.

5.5. Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas. Conductividad/salinidad

Sobre el mapa geológico de síntesis, atenuado mediante máscara transparente, se representarán los sondeos, ya sean de petróleo o hidrogeológicos, que tengan información sobre conductividad/salinidad. El mapa incluirá un histograma de conductividad/salinidad de los sondeos.

En aquellos sondeos en los haya datos de diferente valores de conductividad/salinidad a diferentes profundidades (en general, sondeos de petróleo) se construirá una columna de 0,8 cm de anchura que represente las conductividades/salinidades por tramos de profundidad. Esta columna se representará en los márgenes del mapa y se vinculará con el sondeo correspondiente mediante una llamada.

Todos los sondeos representados estarán etiquetados e identificados con sus respectivos símbolos, diferenciando los de mayor y menor profundidad de 500 m, de acuerdo con lo especificado en el apartado 6 del anexo II.

La conductividad/salinidad de las columnas de los sondeos se representará de acuerdo con los siguientes rangos y colores.

| Conductividad (microS/cm) | Color | Salinidad (ppm ClNa) | Color |
|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|---------------------------|-------|----------------------|-------|

| | | | |
|-------------|----------|---------------|----------|
| < 2500 | Azul | < 1000 | Azul |
| 2500-4000 | Verde | 1000-10.000 | Verde |
| 4001-7000 | Amarillo | 10.001-15.000 | Amarillo |
| 7001-10.000 | Naranja | >15.000 | Rojo |
| >10.000 | Rojo | | |

5.6. Mapa de Explotabilidad

Con este mapa se pretende representar, para cada masa de agua subterránea, la relación extracción/recursos utilizando el valor promedio anual, de acuerdo con los siguientes criterios:

| Índice de explotación K | Explotación | Color |
|-------------------------|-------------|----------|
| 0,00-0,19 | Muy baja | Azul |
| 0,20-0,39 | Baja | Verde |
| 0,40-0,79 | Moderada | Amarillo |
| 0,80-1,00 | Alta | Naranja |
| >1,00 | Muy alta | Rojo |

Los colores citados se utilizarán en forma de máscara transparente, de modo que permitan visualizar el MDT, en forma de mapa de sombras, del fondo de referencia geográfica.

Las masas de agua subterránea estarán etiquetadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 5.2. de esta instrucción.

5.7. Mapa de Figuras de Protección Ambiental

Sobre la base geográfica MDT en mapa de sombras, en este mapa se representarán las figuras de protección ambiental existentes en el territorio de cada una de las regiones de estudio. Se considerarán únicamente los siguientes tipos: Parque Nacional LIC, ZEPA y RAMSAR.

La forma de representación será la de polígonos perimetrales para cada área protegida utilizando máscara transparente cuando se utilice color masa. La leyenda será la descrita en el anexo II. Las figuras de protección estarán etiquetadas con su nombre utilizando letra tipo Arial Narrow, mayúscula, de 10 puntos.

Las áreas no ocupadas por ninguna de estas figuras de protección ambiental quedan en blanco o con mapa de sombras del MDT lo más atenuado posible.

5.8. Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo.

Sobre la base geográfica general de todos los mapas descrita en el apartado **3. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS**, el Esquema Conceptual de Funcionamiento Hidrogeológico Profundo se ajustará en su contenido, símbolos y leyendas a lo especificado en el anexo IV a esta instrucción.

Se elaborará un mapa-esquema de este tipo para cada una de las unidades litoestratigráficas acotadas por los mapas de isobatas previamente elaborados en los proyectos de Geología, que serán facilitados directamente por los jefes de proyecto correspondientes.

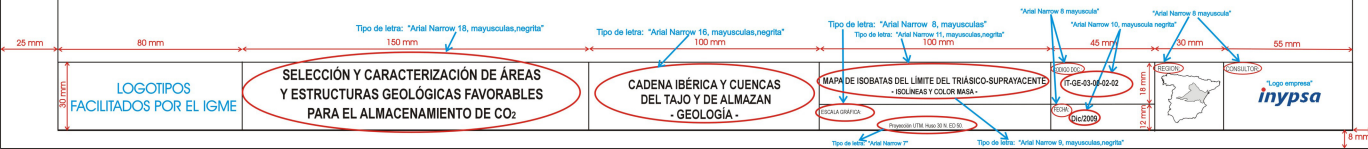
Cada uno de los mapas-esquemas de funcionamiento hidrogeológico profundo incluirá, como referencia de profundidad, el mapa de isobatas de la superficie techo de la unidad objeto de análisis. Estas isobatas se representarán en trazo de color negro, de 0,25 mm de grosor, etiquetadas con letra tipo Arial Narrow de 7 puntos.

[NOTA: El esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo, *sensu stricto*, se representará sobre fondo blanco. Únicamente el área ocupada por los afloramientos de la unidad litoestratigráfica objeto del esquema conceptual llevará como base el MDT en mapa de sombras atenuado de modo que no impida la identificación de los tonos de color correspondientes a la base geológica de referencia].

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en formato DIN-A2, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO2

ANEXO I Formato de los documentos DIN-A2

Ref. ALGECO2-INS-01-v.01-ANEXO I





Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO II

Símbolos y leyendas a emplear en los documentos DIN-A2 de los proyectos de hidrogeología

Ref. ALGECO2-INS-01-v.01-ANEXO II



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO II
Símbolos y leyendas a emplear en los documentos DIN-A2 de los proyectos de hidrogeología

ÍNDICE

| | |
|--|---|
| 0. Objeto y ámbito de aplicación | 1 |
| 1. Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades. Código Doc. RR-HI-01-SS-OO-TT. | 1 |
| 2. Símbolos para la representación de los sondeos. | 2 |
| 3. Mapa Inventario general. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m. Código Doc. RR-HI-02-SS-OO-TT. | 3 |
| 4. Sondeos de petróleo y profundos de interés. Código Doc. RR-HI-03-SS-OO-TT | 4 |
| 5. Mapa de piezometría de mayo de 2008. Código Doc. RR-HH-04-SS-OO-TT | 4 |
| 6. Mapa de calidad de las aguas subterráneas. Conductividad/salinidad. Código Doc. RR-HH-05-SS-OO-TT | 4 |
| 7. Mapa de Explotabilidad. Código Doc. RR-HH-06-SS-OO-TT | 5 |
| 8. Mapa de figuras de protección ambiental. Código Doc. RR-HH-07-SS-OO-TT | 6 |
| 9. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Código Doc. RR-HH-08-SS-OO-TT | 7 |

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO II

Símbolos y leyendas a emplear en los documentos DIN-A2 de los proyectos de hidrogeología

0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto de este anexo es establecer los formatos de los símbolos y leyendas a emplear en los documentos DIN-A2 generados en los Proyectos de Hidrogeología del Plan de Selección de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂.

Como está indicado en el texto de la instrucción, las leyendas de todos los documentos, cualquiera que sea el objeto de representación, estará situada en el interior del recuadro de coordenadas, en el lugar más adecuado en cada caso.

1. Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades. Código Doc. RR-HI-01-SS-00-TT.

Sobre el mapa geológico de síntesis se representan los diferentes grados de permeabilidad de las unidades litoestratigráficas de cada región, de acuerdo con la información suministrada por el IGME.

La leyenda de este documento tendrá dos partes, una para la geología de síntesis y otra para las permeabilidades. En ambos casos estará integrada por rectángulos independientes superpuestos de 15 mm de ancho y 8 mm de alto, separados por espacios de 4 mm de altura.

Las permeabilidades se identificarán con tramas, de acuerdo a los rangos representados en la figura 1.

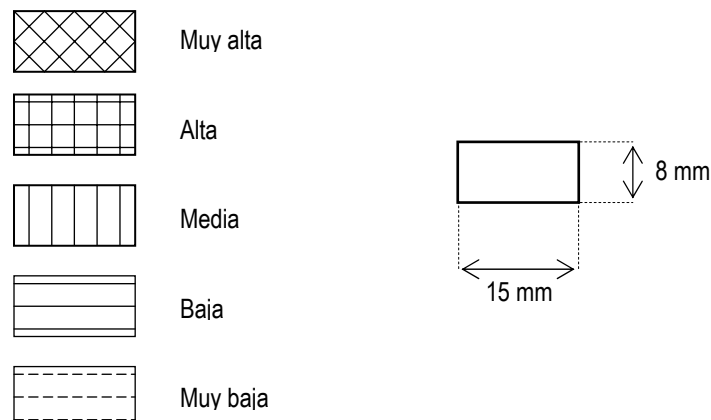


Figura 1. Modelo de tramas para la representación de las permeabilidades

En la leyenda de la base geológica se usarán los colores asignados de manera convencional a las unidades cronoestratigráficas representadas.

2. Símbolos para la representación de los sondeos.

Los sondeos se representarán siempre con la simbología que se describe en este apartado, utilizando línea de 01 m de grosor. El objeto de representación en cada caso (profundidad, conductividad o salinidad) se hará mediante variaciones en el color de relleno del símbolo, de las líneas que lo definen, o de ambos elementos, **nunca cambiando su forma ni su tamaño**. Estas variaciones se especifican más adelante.

Los sondeos hidrogeológicos, cualquiera que sea el mapa, se representarán mediante un círculo de 1,5 mm de diámetro, atravesado por dos líneas perpendiculares en forma de cruz, de 3 mm de longitud (ver figura 1)

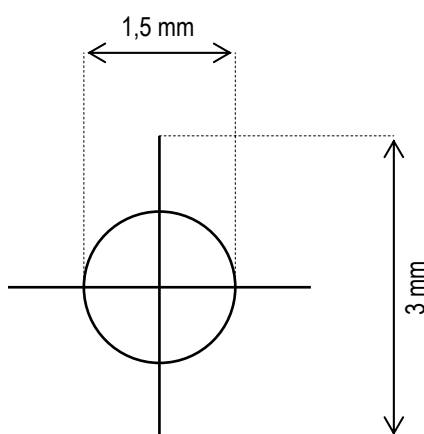


Figura 1. Símbolo para los sondeos hidrogeológicos

Para la representación de los sondeos de hidrocarburos se utilizará el mismo símbolo de los sondeos hidrogeológicos, inscrito en un cuadrado de 3 mm de lado (ver figura 2).

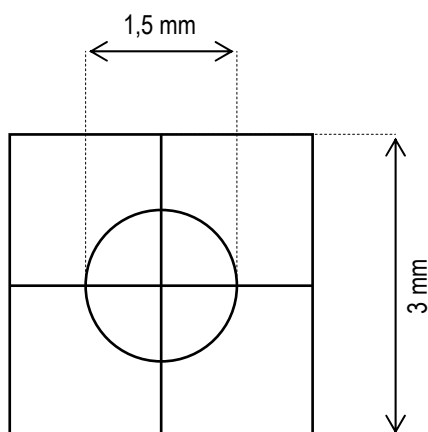


Fig. 2. Símbolo para los sondeos de hidrocarburos

En el caso de que en la región objeto de estudio deban ser representados sondeos realizados para otros objetivos (mineros, geotérmicos, etc.) se empleará un símbolo formado por un cuadrado de 1,5 mm de lado, en trazo discontinuo, atravesado por dos líneas en cruz, de 3 mm de longitud. (figura 3).

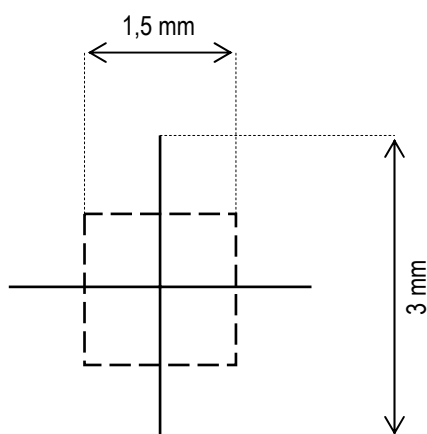


Figura 3. Otros Sondeos

3. Mapa Inventario general. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m. Código Doc. RR-HI-02-SS-OO-TT.

Los sondeos hidrogeológicos de más de 300 m de profundidad, se representarán con los símbolos y dimensiones descritos en el apartado anterior, usando los rangos y colores de la figura 4.


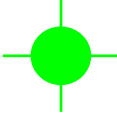
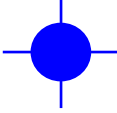
| <u>Símbolo/color</u> | <u>Rango de profundidad</u> |
|---|-----------------------------|
|  | 300 - 500 m |
|  | 501 - 800 m |
|  | > 800 m |

Figura 4. Símbolos y colores para la representación de los sondeos hidrogeológicos del mapa de Código Doc. RR-HI-02-SS-OO-TT

4. Sondeos de petróleo y profundos de interés. Código Doc. RR-HI-03-SS-OO-TT

Los sondeos de hidrocarburos y profundos de interés de más de 500 m de profundidad, se representarán con los símbolos y dimensiones descritos en el apartado 2 de este anexo, usando los rangos y colores de la figura 5.

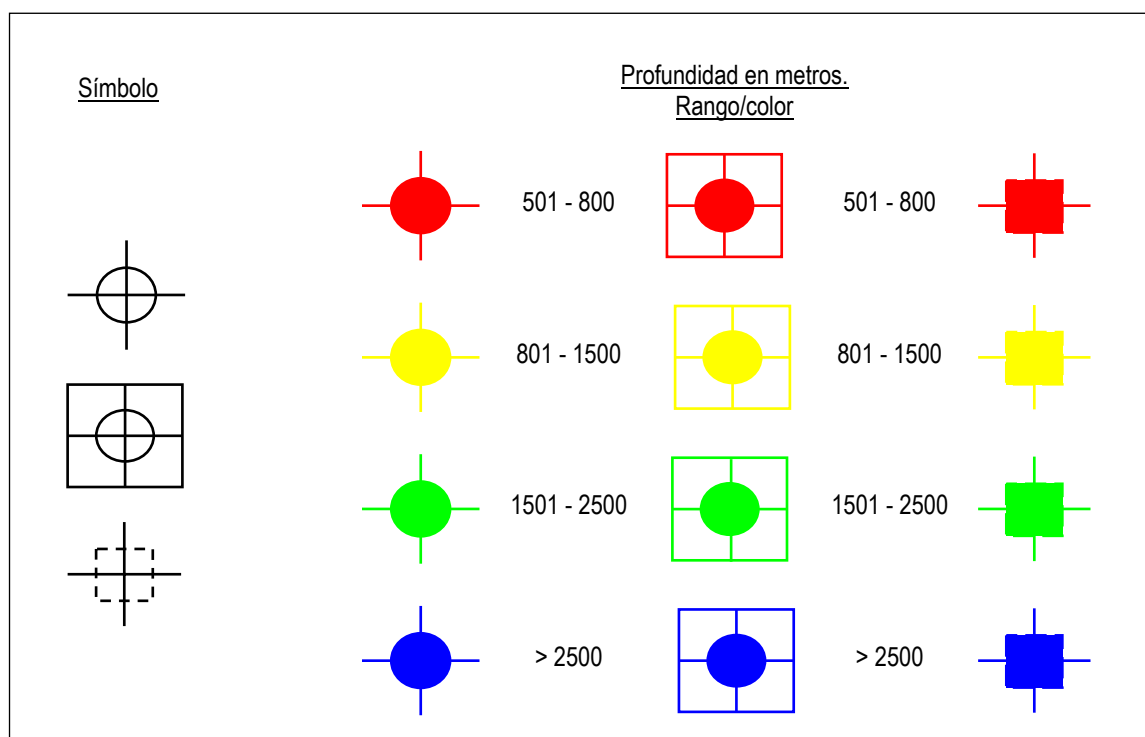


Figura 5. Símbolos y colores para los sondeos hidrogeológicos y profundos de interés, representados en el mapa de Código Doc. RR-HI-03-SS-OO-TT

5. Mapa de piezometría de mayo de 2008. Código Doc. RR-HI-04-SS-OO-TT

De acuerdo con la instrucción general, los mapas de piezometría de mayo de 2008 se representarán, tanto en isolíneas como en color masa, mediante gama RGB, con extremos en los colores rojo y azul. El extremo rojo representará la menor profundidad y el azul la mayor. El rango de valores de isolíneas se ajustará en cada caso con el fin de obtener una lectura óptima del mapa.

En aquellas áreas en las que, existiendo masas de agua y sondeos con datos piezométricos, no fuera posible elaborar el mapa de isopiezas, ya sean isolíneas o color masa, pero se tenga información puntual de los valores de piezometría en sondeos aislados, se representarán tales sondeos con la simbología que le corresponda de acuerdo con el apartado 3 de este anexo y etiquetando su nivel piezométrico.

6. Mapa de calidad de las aguas subterráneas. Conductividad/salinidad. Código Doc. RR-HI-05-SS-OO-TT

Sobre el mapa geológico de síntesis, atenuado mediante máscara transparente, se representarán los sondeos, ya sean de petróleo o hidrogeológicos, que tengan

información sobre conductividad/salinidad. La simbología de representación de estos sondeos atenderá a criterios de profundidad del sondeo y del valor de la conductividad/salinidad, de acuerdo con los símbolos y colores que se especifican en la figura 6.

La profundidad vendrá señalada por el color de la línea del símbolo, distinguiendo dos rangos, mayor y menor de 500 m. Cuando los sondeos tengan una profundidad menor de 500 m las líneas del símbolo serán de color negro, mientras que cuando sean de más de 500 m, las líneas serán del mismo color masa del símbolo (figura 6)

[ATENCIÓN: en este mapa la gama de colores considera los valores mínimos en el extremo azul y los máximos en el rojo.]

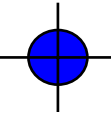
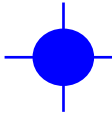
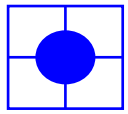
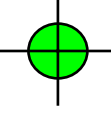

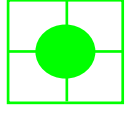
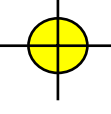
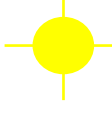
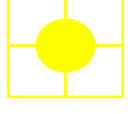
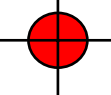



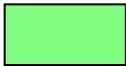
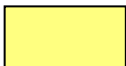


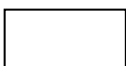
| Sondeos hidrogeológicos | | | Sondeos de petróleo | |
|---|----------------------------|---|-------------------------|---|
| Prof. < 500 m | Conductividad microS/cm | Prof. > 500 m | Salinidad (ppm NaCl) | Prof. > 500 m |
|  | ≤ 4000 |  | ≤ 1000 |  |
|  | 4001 - 7000 |  | 1001 - 10000 |  |
|  | 7001 - 10000 |  | 10001 - 15000 |  |
|  | > 10000 |  | > 15000 |  |

Figura 6. Símbolos y colores para la representación de sondeos con datos de conductividad/salinidad en el mapa de Código Doc. RR-HI-05-SS-00-TT

7. Mapa de Explotabilidad. Código Doc. RR-HI-06-SS-00-TT

La leyenda de este documento será del tipo de rectángulos superpuestos de 15 mm de ancho y 8 mm de alto, separados por espacios de 4 mm de altura. Los colores a emplear, en función de los rangos de los índices de explotabilidad, están recogidos en la figura 7.

[ATENCIÓN: en este mapa la gama de colores considera los valores mínimos en el extremo azul y los máximos en el rojo.]

| Color | Explotación | Índice de Explotación |
|---|-------------|-----------------------|
|  | Muy baja | 0,00 - 0,19 |
|  | Baja | 0,20 - 0,39 |
|  | Moderada | 0,40 - 0,79 |
|  | Alta | 0,80 - 1,00 |
|  | Muy alta | > 1,00 |
|  | Sin datos | |

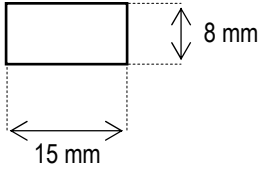



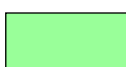


Figura 7. Rangos y colores a emplear en el mapa de explotabilidad de las aguas subterráneas.
Código Doc.: RR-HI-06-SS-OO-TT

8. Mapa de figuras de protección ambiental. Código Doc. RR-HI-07-SS-OO-TT

La forma de representación de las figuras de protección ambiental será la de polígonos perimetricos para cada área protegida utilizando máscara transparente cuando se utilice color masa. La leyenda será la representada en la figura 8. El mapa llevará como base geográfica de referencia el MDT en forma de mapa de sombras.

| | |
|---|-----------------|
|  | Parque Nacional |
|  | RAMSAR |
|  | ZEPA |
|  | LIC |

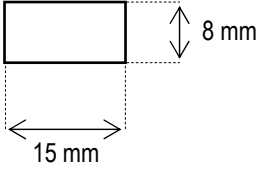


Figura 8. Símbolos y colores a emplear en el Mapa de Figuras de Protección Ambiental
Código Doc.: RR-HI-07-SS-OO-TT



9. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Código
Doc. RR-HI-08-SS-00-TT

La descripción del contenido y leyenda de este mapa es objeto del *Anexo IV. Ejemplo de Modelo de Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo.*



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO III

Estructura de la Base de Datos de Sondeos Profundos
- HIDROGEOLOGÍA -

REF. ALGECO2-INS-01-v.01-ANEXO III



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO III
Estructura de la Base de Datos de Sondeos Profundos
- HIDROGEOLOGÍA -

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 0. Objeto y ámbito de aplicación | 1 |
| 1. Origen de la información | 1 |
| 2. Descripción de las tablas principales | 4 |
| 3. Relaciones entre las Tablas Principales y Auxiliares..... | 29 |

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO III
Estructura de la Base de Datos de Sondeos Profundos
- HIDROGEOLOGÍA -

0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto de este anexo es describir la estructura de la Base de Datos de Sondeos Profundos (**BaseDatos_SondeosProfundos_v7.mdb**, en adelante BDSP) para su aplicación en los proyectos de hidrogeología del Plan de Selección de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂.

Con esta base de datos () se pretende documentar la información hidrogeológica disponible vinculada a sondeos profundos, ya sean hidrogeológicos o petrolíferos sobre formaciones geológicas susceptibles de constituir el ALMACÉN (**FACO2**) y/o SELLO (**FCCO2**) para el almacenamiento geológico de CO₂. También incluye información de hidroquímica y piezometría (inventario histórico del IGME) y de Redes Oficiales de Control de Aguas Subterráneas.

1. Origen de la información

El origen de la información a gestionar por la BSDP se resume en la tabla siguiente:

| Sondeos Hidrogeológicos | Sondeos Petrolíferos | Pares Almacén – Sello | Redes de Control de Aguas Subterráneas |
|---|--|----------------------------------|--|
| 1. BDD AGUAS (IGME) 2. Redes Oficiales de Control de Aguas Subterráneas 3. BBDD de diferentes organismos (TRAGAS, ITA, DPA, etc.) | 1. Archivo Nacional de Hidrocarburos 2. Archivo de Hidrocarburos del IGME | Empresas consultoras de Geología | 1. Base de datos Histórica del IGME. 2. Redes Oficiales de Control de Aguas Subterráneas del MMARM y Agencias |

La BDSP se compone de un total de 31 tablas que, por el tipo de datos que almacenan se clasifican en **Principales** y **Complementarias**. Estas tablas son:

Tablas principales:

1. TAUX_FACO2 Formaciones Geológicas Almacén.
2. TAUX_FCCO2 Formaciones Geológicas Sello (confinante).
3. T_SondeosHidrogeológicos..... Sondeos hidrogeológicos (profundidad > 300m).
4. T_SondeosPetróíferos Sondeos de investigación de Hidrocarburos, geotermia, etc.
5. T_DatosHgFmsAlmacén..... Información hidrogeológica de FMS Almacén asociada a sondeos hidrogeológicos.
6. T_DatosHgFmsConfinante Información hidrogeológica de FMS Sello asociada a sondeos hidrogeológicos.
7. T_DatosFmsConfinante..... Información hidrogeológica de FMS Sello asociada a sondeos petrolíferos.
8. T_DatosPtFmsAlmacén..... Información hidrogeológica de FMS Almacén asociada a sondeos petrolíferos.
9. T_IGME-Agma..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos de Inventario de puntos de agua.
10. T_IGME-Ageb..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos de Ensayos de Bombeo.
11. T_IGME-Agli..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos de litologías (columnas litológicas).
12. T_IGME-Agaq..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos de análisis químicos.
13. T_IGME-Agpz..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos piezométricos.
14. T_IGME-Agmi..... Información de BDD AGUAS del IGME. Datos de aguas minerales (son confidenciales).
15. TAUX_RedесOficiales_AQ..... Análisis químicos de las Redes Oficiales de Control de Aguas Subterráneas (MMARM y Agencias).
16. TAUX_RedесOficiales_PZ..... Análisis Piezométrico de las Redes Oficiales de Control de Aguas Subterráneas (MMARM y Agencias).
17. T_DocGráficaHg..... Documentación gráfica relativa a sondeos hidrogeológicos.
18. T_DocGráficaPt..... Documentación gráfica relativa a sondeos petrolíferos.
19. TAUX_Agmi-AQ..... Datos hidroquímicos. Aguas minerales (no aparece descrita en PowerPoint).

Tablas complementarias:

1. TAUX_CCAA Códigos de CCAA.
2. TAUX_DemarHidrog..... Códigos Demarcación Hidrográfica.
3. TAUX_DomHidrog..... Códigos Dominios Hidrogeológicos.
4. TAUX_IGME_EdadGeo..... Códigos de Edad Geológica (Tabla de litologías IGME).
5. TAUX_IGME_Lito..... Códigos de Litologías.
6. TAUX_MASb..... Códigos de Masas de Agua Subterránea.
7. TAUX_PisoGeológico..... Código de Piso Geológico.
8. TAUX_Provincias..... Código de Provincias (tomados de Cobertura SIG).
9. TAUX_SistemaGeológico..... Códigos de Sistema Geológico.



10. TAUX_TermMunic..... Códigos de Términos Municipales (tomados de Cobertura SIG).
11. TAUX_TipoDocumento..... Códigos de Tipo de Documento Gráfico.
12. TAUX_UsoSondeo Códigos de Uso de Sondeo (Tabla del IGME).
13. TAUX_Zonas Códigos de Zonas de Estudio.

El resto de tablas complementarias, con información procedente en su mayor parte del IGME y de las Confederaciones Hidrográficas son:

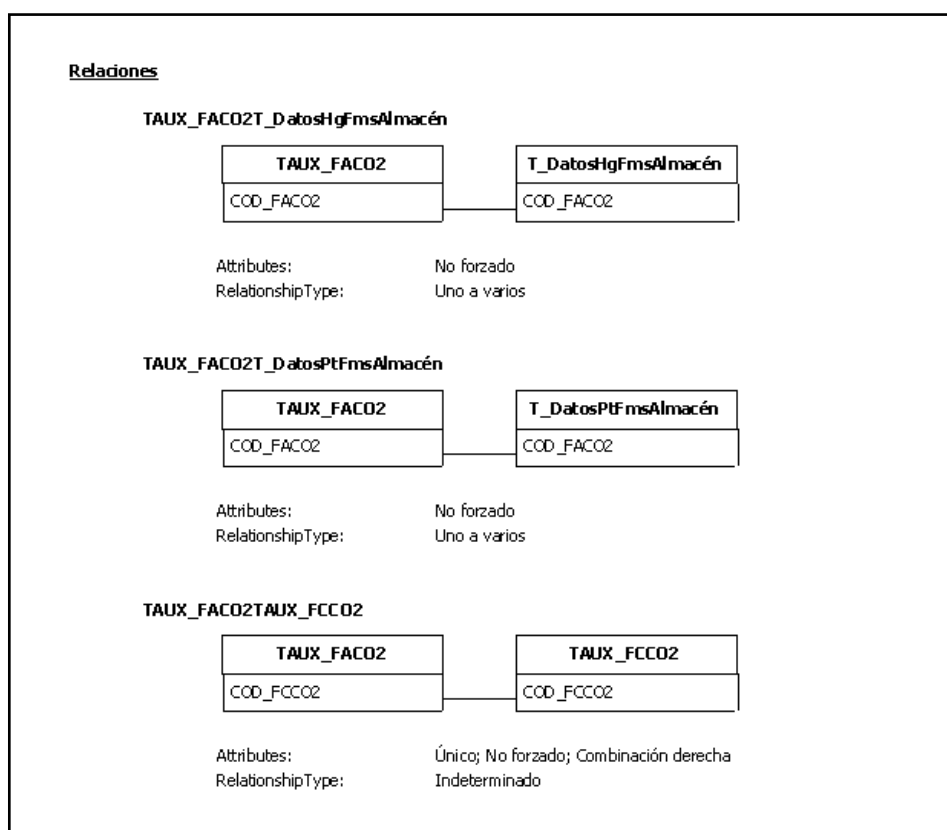
14. T_IGME-CHDuero_Agaq.
15. T_IGME-CHDuero_Ageb.
16. T_IGME-CHDuero_Agli.
17. T_IGME-CHDuero_Agma.
18. T_IGME-CHDuero_Agpz.
19. T_IGME-CHEbro_Agaq.
20. T_IGME-CHEbro_Ageb.
21. T_IGME-CHEbro_Aghd.
22. T_IGME-CHEbro_Agli.
23. T_IGME-CHEbro_Agma.
24. T_IGME-CHEbro_Agpz.
25. T_IGME-CHNorte_Agaq.
26. T_IGME-CHNorte_Ageb.
27. T_IGME-CHNorte_Aghd.
28. T_IGME-CHNorte_Agli.
29. T_IGME-CHNorte_Agma.
30. T_IGME-CHNorte_Agpz.
31. T_MMARM_DatosHq_Conduct.

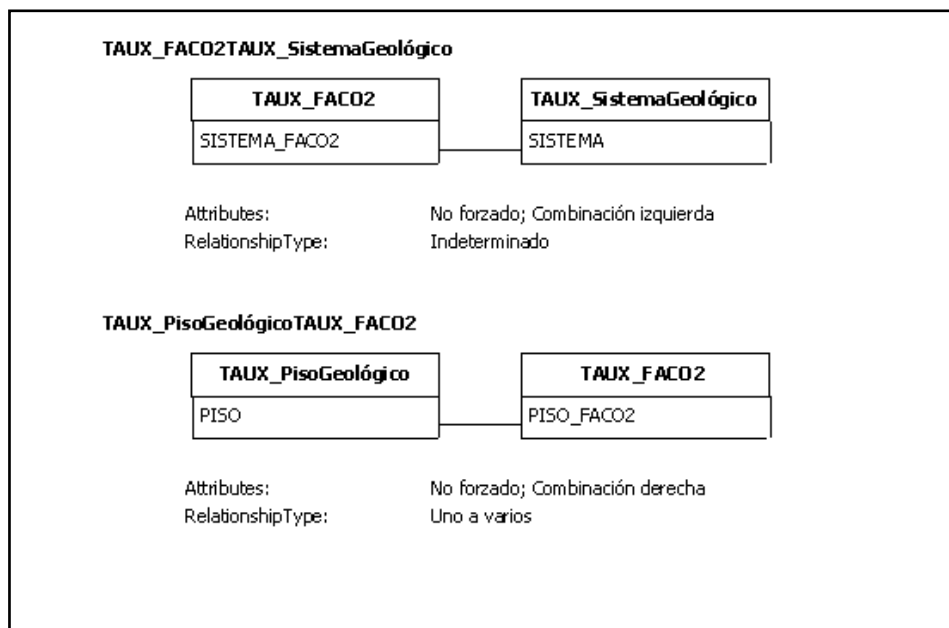
2. Descripción de las tablas principales.

- **Tabla 1: TAUX_FACO2** [FACO2. Fms geológicas definidas como almacén]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|---|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_FACO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación almacén (ZONA-"A"-NÚMERO) |
| LITO_FACO2 | Texto | 50 | Litología descriptiva de la Formación Almacén |
| FORMACIÓN_FACO2 | Texto | 50 | Nombre de la formación Geológica Permeable correspondiente a la Formación Almacén |
| FACIES_FACO2 | Texto | 50 | Facies Geológica correspondiente a la Formación Almacén |
| PISO_FACO2 | Texto | 80 | Dato cronoestratigráfico de la Formación Almacén (Piso) |
| SISTEMA_FACO2 | Texto | 80 | Dato cronoestratigráfico de la Formación Almacén (Sistema) |
| ZI_Código | Texto | 4 | Código de la zona de interés |
| ZI_Nombre | Texto | 150 | Nombre de la zona de interés |
| ZI_Empresa | Texto | 50 | Empresa de Geología que ha definido la zona de interés |
| DOMHID_FACO2 | Texto | 50 | Dominio Hidrogeológico |
| COD_FCCO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación confinante de la Formación Almacén (ZONA-"C"-NÚMERO) |

RELACIONES [Tabla 1]

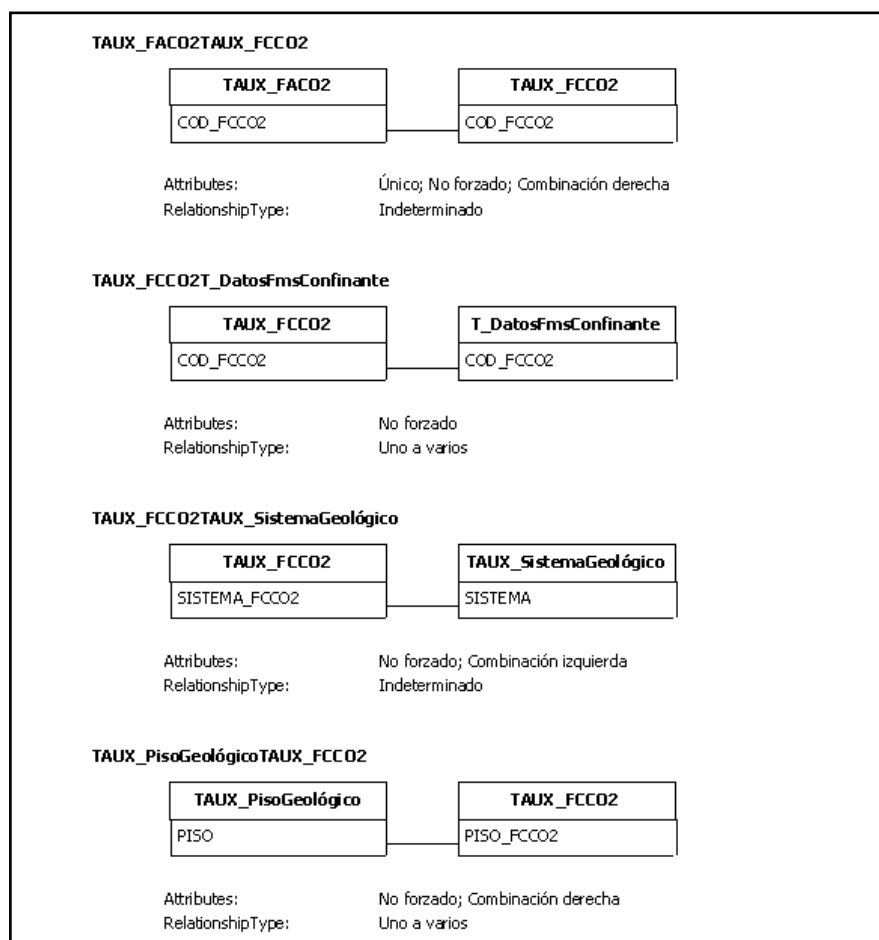




- Tabla 2: TAUX_FCCO2 [FACO2. Fms geológicas definidas como sello (confinante)]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_FCCO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación confinante (ZONA-"C"-NÚMERO) |
| LITO_FCCO2 | Texto | 80 | Litología descriptiva de la Formación Confinante |
| FORMACIÓN_FCCO2 | Texto | 50 | Nombre de la formación Geológica correspondiente a la Formación Confinante |
| FACIES_FCCO2 | Texto | 50 | Facies Geológica correspondiente a la Formación Confinante |
| PISO_FCCO2 | Texto | 80 | Dato cronoestratigráfico de la Formación Confinante (Piso) |
| SISTEMA_FCCO2 | Texto | 80 | Dato cronoestratigráfico de la Formación Confinante (Sistema) |

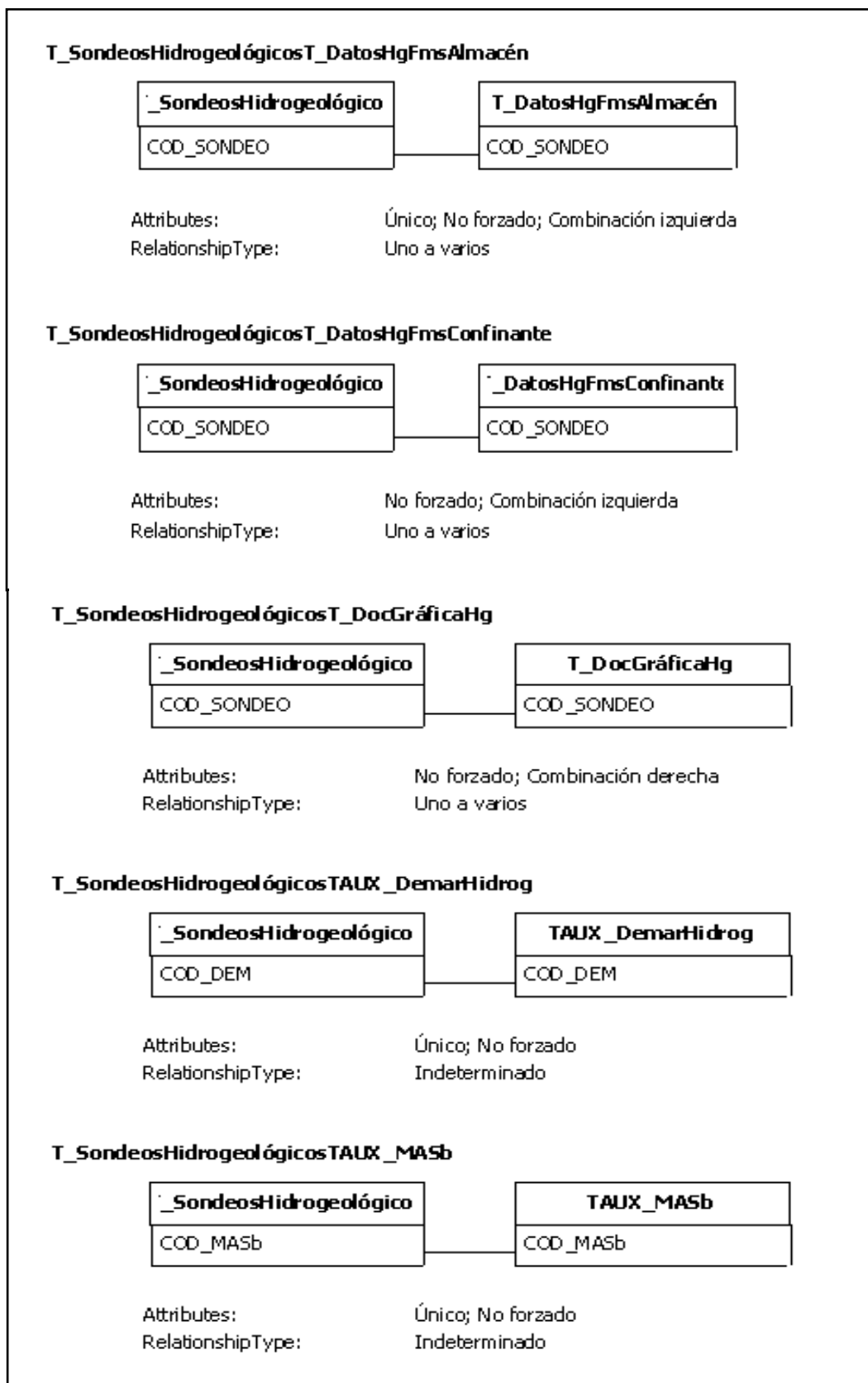
RELACIONES [Tabla 2]



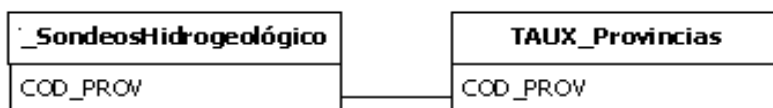
- Tabla 3. T_SondeosHidrogeológicos [Datos Sondeos Hidrogeológicos(prof. >300 m)]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|--------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 7 | Código de identificación del sondeo (Zona-H+Número) |
| OTROS_COD | Texto | 15 | Otra codificación existente sobre el punto (NIPA del IGME, etc.) |
| COD_ZONA | Texto | 2 | Código de la Zona de estudio |
| COD_MUNI | Entero largo | 4 | Código del Término Municipal |
| COD_PROV | Texto | 2 | Código de la provincia |
| COD_CCAA | Texto | 2 | Código de la Comunidad Autónoma |
| COD_MASb | Texto | 15 | Código de la Masa de Agua Subterránea |
| COD_DEM | Entero | 2 | Código de la Demarcación Hidrográfica |
| X_HUSO30 | Simple | 4 | Coordenada UTM Huso 30 |
| Y_HUSO30 | Simple | 4 | Coordenada UTM Huso 30 |
| COTA | Simple | 4 | Cota topográfica de referencia (emboquille) |
| PROFUNDIDAD | Simple | 4 | Profundidad del sondeo |
| UTILAGUA | Texto | 2 | Utilización del agua |
| D_HIDROQ | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información hidroquímica? |
| D_ENSBOMB | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información hidrodinámica? |
| D_COLUMNNA | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información litoestratigráfica? |
| D_CHARACTEREC | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información sobre características técnicas? |
| FUENTE_INFORMACIÓN | Memo | - | Fuente de información de procedencia de los datos del sondeo |
| Observaciones | Memo | - | |
| COD_SONDEO_TRT | Texto | 7 | Código de identificación del sondeo (Zona-H+Número) de la empresa TRT (vamos a codificar todos los sondeos de TRT por encima del 400 y los nuestro de 0 a 400) |

RELACIONES [Tabla 3]

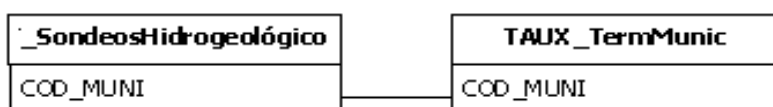


T_SondeosHidrogeológicosTAUX_Provincias



Attributes: Único; No forzado
RelationshipType: Indeterminado

T_SondeosHidrogeológicosTAUX_TermMunic



Attributes: Único; No forzado
RelationshipType: Indeterminado

T_SondeosHidrogeológicosTAUX_UsoSondeo



Attributes: Único; No forzado
RelationshipType: Indeterminado

T_SondeosHidrogeológicosTAUX_Zonas



Attributes: Único; No forzado
RelationshipType: Indeterminado

TAUX_CCAAT_SondeosHidrogeológicos



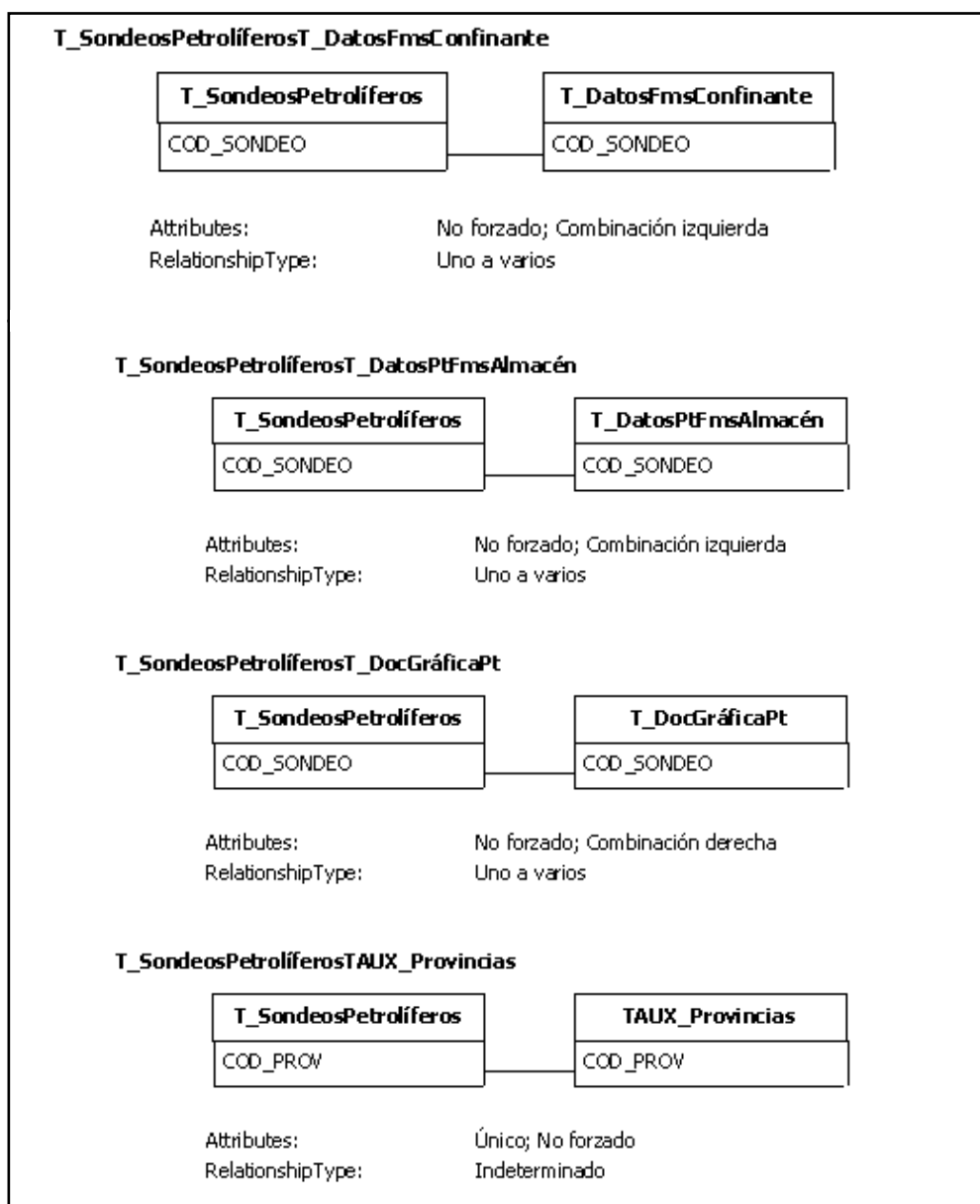
Attributes: No forzado
RelationshipType: Uno a varios

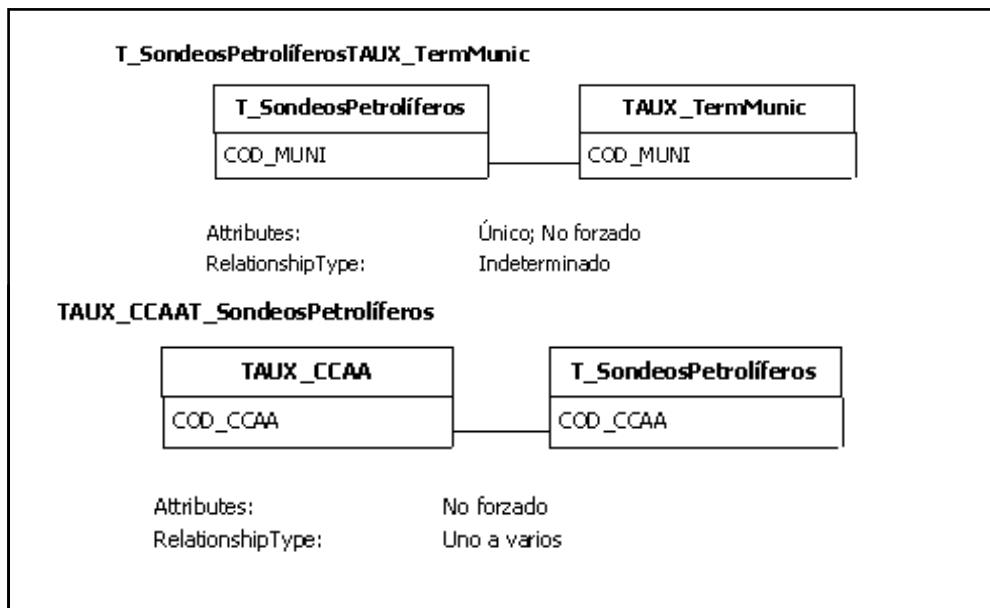
- Tabla 4. T_SondeosPetroliíferos [Datos Sondeos Petroliíferos]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|--------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 8 | Código de identificación del sondeo (Zona-X+Número) X=P si es hidrocarburos X=G si es geotermia X=I si es industrial (sales, etc.) |
| NOM_SONDEO | Texto | 50 | Nombre del sondeo |
| OTROS_COD | Texto | 15 | Otra codificación existente sobre el Sondeo (Número de Archivo Hidrocarburos) |
| OFFSHORE | Sí/NO | 1 | Si la situación del sondeo es OFFSHORE se indica |
| COD_ZONA | Texto | 2 | Código de la Zona de estudio |
| COD_MUNI | Entero largo | 4 | Código del Término Municipal |
| COD_PROV | Texto | 2 | Código de la provincia |
| COD_CCAA | Texto | 2 | Código de la Comunidad Autónoma |
| COD_DEM | Entero | 2 | Código de la Demarcación Hidrográfica |
| X_HUSO30 | Simple | 4 | Coordenada UTM Huso 30 |
| Y_HUSO30 | Simple | 4 | Coordenada UTM Huso 30 |
| COTA | Simple | 4 | Cota topográfica de referencia (emboquille) |
| COTA_KB | Simple | 4 | Cota topográfica de referencia plataforma (Kelly-Base) |
| PROFUNDIDAD | Simple | 4 | Profundidad del sondeo |
| OPERADOR | Texto | 30 | Operador |
| COMIENZO | Fecha/Hora | 8 | Fecha inicio del sondeo |
| FIN | Fecha/Hora | 8 | Fecha finalización del sondeo |
| D_DST | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de ensayos de productividad? |
| D_PRESIÓN | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de datos de presión hidrostática? (dato asociado a la prueba DST) |
| D_SALINIDAD | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información sobre salinidad? (dato asociado a la prueba DST) |
| D_COLUMNNA | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información sobre la columna litoestratigráfica atravesada? |
| D_LOGNEUTRON | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información sobre log Neutron-Neutrons? |
| LOGSONIC | Sí/No | 1 | ¿El sondeo dispone de información sobre log Sónico? |
| FUENTE_INFORMACIÓN | Texto | 80 | Fuente de información de procedencia de los datos del sondeo |
| OBSERVACIONES | Memo | - | |

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_IGME | Texto | 15 | Código del sondeo en la documentación IGME |
| COD_HISPANOIL | Texto | 15 | Código del sondeo en el archivo HISPANOIL |

RELACIONES [Tabla 4]

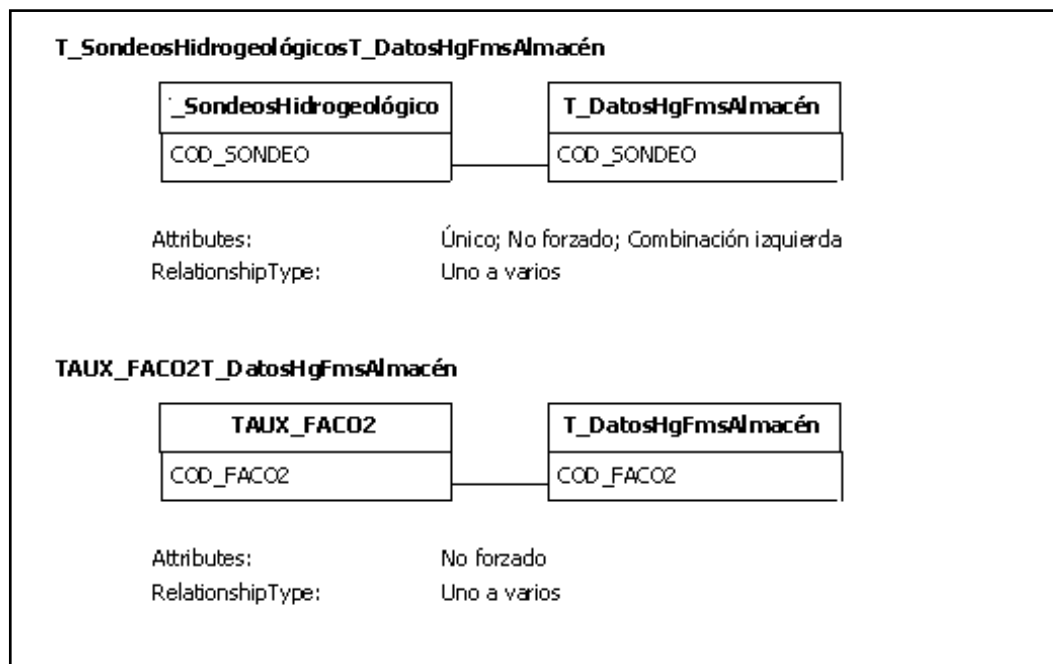




- Tabla 5. T_DatosHgFmsAlmacén [Datos relativos a FACO2 por sondeo hidrogeológico]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 7 | Código de identificación del sondeo (Zona-H+Número) |
| COD_FACO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación almacén (ZONA-"A"-NÚMERO) |
| TECHO_FACO2 | Simple | 4 | Profundidad del Techo de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| MURO_FACO2 | Simple | 4 | Profundidad del Muro de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| TRANSMIVIDAD | Simple | 4 | Dato de Transmisividad (m ² /d) |
| COEF_ALMACEN | Doble | 8 | Dato de Coeficiente de almacenamiento |
| CONDUCTIVIDAD | Simple | 4 | Dato de Conductividad (μS/cm) |
| OBSERVACIONES | Memo | - | Observaciones relativas a los datos (fecha, procedencia, fiabilidad, etc.) |

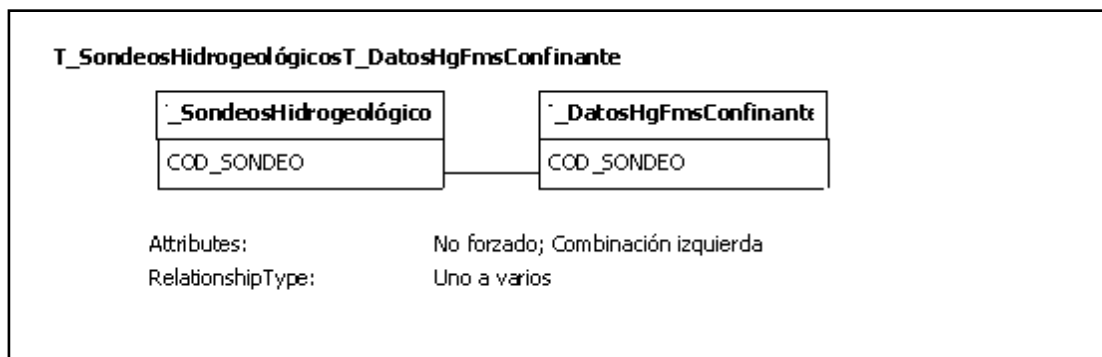
RELACIONES [Tabla 5]



- Tabla 6. T_DatosHgFmsConfinante [Datos relativos a FCCO2 por sondeo hidrogeológico]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 7 | Código de identificación del sondeo (Zona-H o P+Número) |
| COD_FCCO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación almacén (ZONA-"A"-NÚMERO) |
| TECHO_FCCO2 | Simple | 4 | Profundidad del Techo de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| MURO_FCCO2 | Simple | 4 | Profundidad del Techo de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| PERMEABILIDAD | Simple | 4 | Dato de transmisividad (m/s) |
| OBSERVACIONES | Memo | - | Observaciones relativas a los datos (fecha, procedencia, fiabilidad, etc.) |

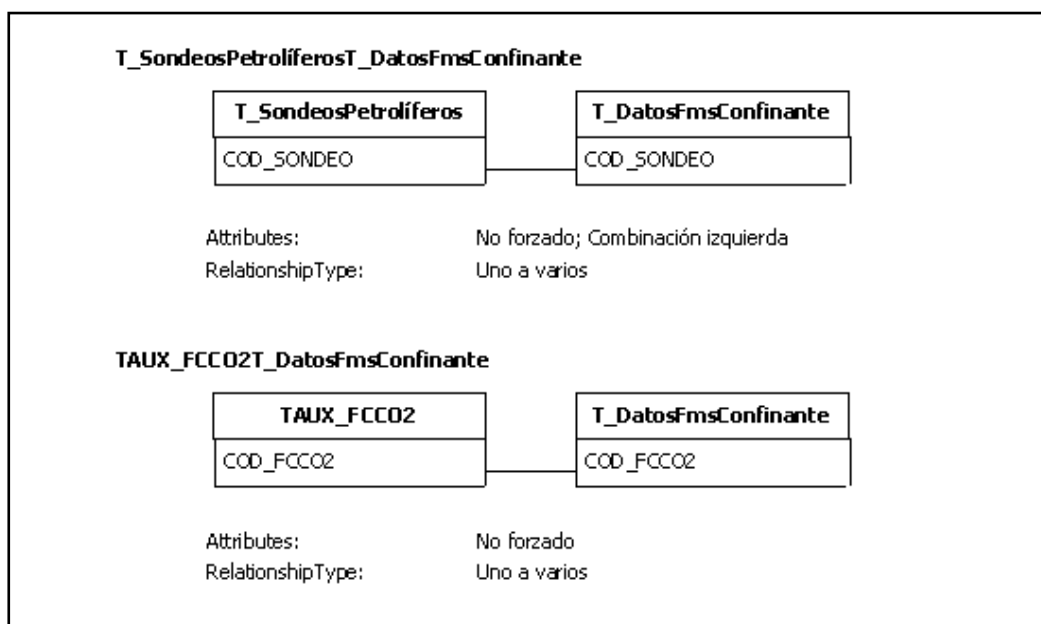
RELACIONES [Tabla 6]



- Tabla 7. T_DatosFmsConfinante (Datos relativos a FCCO2 por sondeo petrolíferos)

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 8 | Código de identificación del sondeo (Zona-H o P+Número) |
| COD_FCCO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación almacén (ZONA-"A"-NÚMERO) |
| TECHO_FCCO2 | Simple | 4 | Profundidad del Techo de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| MURO_FCCO2 | Simple | 4 | Profundidad del muro de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| PERMEABILIDAD | Texto | 80 | Dato de transmisividad (m/s) |
| OBSERVACIONES | Memo | - | Observaciones relativas a los datos (fecha, procedencia, fiabilidad, etc.) |

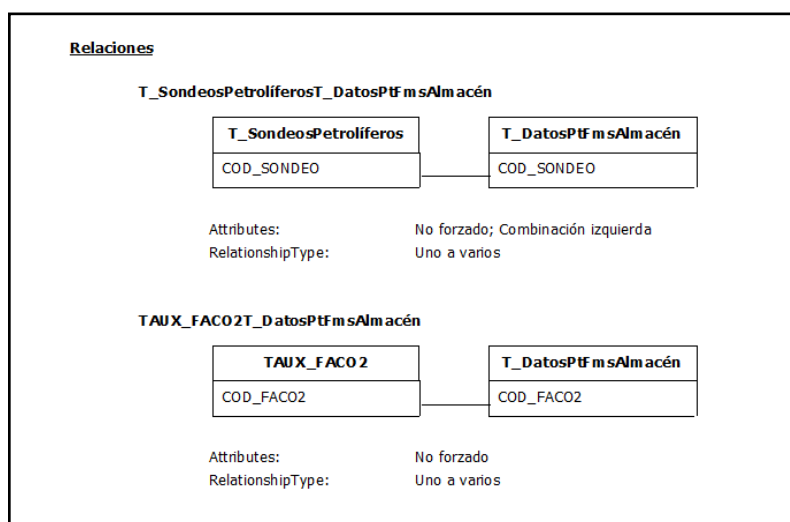
RELACIONES [Tabla 7]



- Tabla 8. T_DatosPtFmsAlmacén [Datos relativos a FACO2 por sondeo petrolíferos]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 8 | Código de identificación del sondeo (Zona-P+Número) |
| COD_FACO2 | Texto | 8 | Código relativo a la formación almacén (ZONA-"A"-NÚMERO) |
| TECHO_FACO2 | Simple | 4 | Profundidad del Techo de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| MURO_FACO2 | Simple | 4 | Profundidad del Muro de la Formación Almacén de referencia (en m) |
| PERMEABILIDAD | Texto | 150 | Dato de Permeabilidad (mD) |
| POROSIDAD | Texto | 50 | Dato de Porosidad (%) |
| SALINIDAD | Texto | 50 | Dato de Salinidad (ppm) |
| CONDUCT | Texto | 50 | Dato de Conductividad (μS/cm) |
| TEMPERATURA | Texto | 50 | Datos de Temperatura en °C |
| PROF_TEMP | Texto | 50 | Profundidad de referencia de la Temperatura (m) |
| NIV_PIEZOM | Texto | 50 | Profundidad del Nivel Piezométrico en metros |
| PRESION_FM | Texto | 50 | Dato de la presión hidrostática de la Formación (kg/cm²) |
| PRODUCCION | Texto | 50 | Dato de productividad |
| COD_FCCO2 | Texto | 50 | Código relativo a la formación confinante (ZONA-"C"-NÚMERO) |
| OBSERVACIONES | Memo | - | Observaciones relativas a los datos (fecha, procedencia, fiabilidad, etc.) |

RELACIONES [Tabla 8]



- Tabla 9. T_IGME-Agma [Datos inventario IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|-------------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 250 | |
| NUMPUNTOS | Entero largo | 4 | |
| XUTM | Doble | 8 | |
| YUTM | Doble | 8 | |
| COTA | Entero largo | 4 | |
| CODCUENCA | Entero largo | 4 | |
| UH | Entero largo | 4 | |
| NMPRV | Texto | 255 | |
| NOMBRE_MUN | Texto | 255 | |
| DES_NAT | Texto | 255 | |
| PROF | Simple | 4 | |
| HORACU | Entero largo | 4 | |
| FECHA_OBRA | Texto | 255 | |
| TIPO MOT | Texto | 255 | |
| DESCRIPCION_UTILIZACION | Texto | 255 | |
| VOLUMEN | Entero largo | 4 | |
| DIAS | Entero largo | 4 | |
| PERIPROT | Entero largo | 4 | |
| HOJA | Entero largo | 4 | |
| OCT | Entero largo | 4 | |
| PUNTO | Texto | 255 | |
| COORXL | Entero largo | 4 | |
| COORYL | Entero largo | 4 | |
| HUSO | Entero largo | 4 | |
| SECTOR | Texto | 255 | |
| COORXUTM | Entero largo | 4 | |
| COORYUTM | Entero largo | 4 | |
| VOLUMEN | Entero largo | 4 | |

Tabla 10. T_IGME-Ageb [Datos ensayo bombeo IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 255 | |
| FECHA_EB | Fecha/hora | 8 | |
| CAUDAL | Simple | 4 | |
| HORASDUR | Entero largo | 4 | |
| MINDUR | Entero largo | 4 | |
| DEPRESION | Doble | 8 | |
| TRANSM | Doble | 8 | |
| COEFALMACE | Doble | 8 | |
| TIPOENSAYO | Texto | 255 | |
| HOJA | Entero largo | 4 | |
| OCT | Entero largo | 4 | |
| PUNTO | Texto | 255 | |
| T_aprx | Doble | 8 | |

- Tabla 11. T_IGME-Agli [Datos columnas IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 255 | |
| NUMORDEN | Entero largo | 4 | |
| EDADGEO | Texto | 2 | |
| LITOLOGIA | Texto | 6 | |
| PROFTECHO | Doble | 8 | |
| PROFMURO | Doble | 8 | |
| CODCONEX | Entero largo | 4 | |
| ACUIFERO | Texto | 255 | |
| COMPIDRO | Texto | 255 | |
| PROCEDENCIA | Texto | 255 | |
| OBSERVACIONES | Texto | 255 | |
| HOJA | Entero largo | 4 | |
| OCT | Entero largo | 4 | |
| PUNTO | Texto | 255 | |

-Tabla 12. T_IGME-Agaq [Datos hidroquímicos IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|-------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 255 | |
| FECHA_TOMA_AQ | Fecha/Hora | 8 | |
| NUMMUESTRA | Entero largo | 4 | |
| PROFMUESTRA | Texto | 255 | |
| MINBOMB | Texto | 255 | |
| FECHA_ANALISIS_AQ | Fecha/ Hora | 8 | |
| DQO | Texto | 255 | |
| CL | Entero largo | 4 | |
| SO4 | Entero largo | 4 | |
| HCO3 | Entero largo | 4 | |
| CO3 | Entero largo | 4 | |
| NO3 | Entero largo | 4 | |
| NA | Entero largo | 4 | |
| MG | Entero largo | 4 | |
| CA | Entero largo | 4 | |
| K | Texto | 255 | |
| PH | Doble | 8 | |
| CONDUCTIVIDAD | Entero largo | 4 | |
| RES_SECO | Doble | 8 | |
| NO2 | Simple | 4 | |
| NH4 | Simple | 4 | |
| PO4 | Simple | 4 | |
| SIO2 | Simple | 4 | |
| TEMPERATURA | Simple | 4 | |
| B | Doble | 8 | |
| F | Doble | 8 | |
| LI | Doble | 8 | |
| BR | Doble | 8 | |
| FE | Doble | 8 | |
| MN | Doble | 8 | |
| CU | Doble | 8 | |

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| ZN | Doble | 8 | |
| PB | Doble | 8 | |
| CR | Doble | 8 | |
| NI | Doble | 8 | |
| CD | Doble | 8 | |
| AS | Doble | 8 | |
| SB | Doble | 8 | |
| SE | Doble | 8 | |
| AL | Doble | 8 | |
| CN | Doble | 8 | |
| DETERGENTES | Doble | 8 | |
| HG | Doble | 8 | |
| FENOLES | Doble | 8 | |
| HAP | Doble | 8 | |
| PLAGUICIDAS | Doble | 8 | |
| RAD_ALFA | Doble | 8 | |
| ERR_ALFA | Doble | 8 | |
| RAD_BETA | Doble | 8 | |
| ERR_BETA | Doble | 8 | |
| HOJA | Entero largo | 4 | |
| PUNTO | Texto | 255 | |

- Tabla 13. T_IGME-Agpsz [Datos piezométricos IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 255 | |
| FECHA_PZ | Fecha/Hora | 8 | |
| SUPINF | Texto | 255 | |
| COD_SUR | Entero largo | 4 | |
| PROF_NP | Doble | 8 | |
| DURBOMBEO | Texto | 255 | |
| TEMPBOMBEO | Texto | 255 | |
| COD_ENT | Texto | 255 | |
| COD_BOR | Texto | 255 | |
| PROCEDENCIA | Texto | 255 | |
| OBSERVACIONES | Texto | 255 | |
| HOJA | Entero largo | 4 | |
| OCT | Entero largo | 4 | |
| PUNTO | Texto | 255 | |

- Tabla 14. T_IGME-Agmi [Datos aguas minerales IGME]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|---------------------------------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA (PK) | Texto | 255 | |
| NUMPUNTOS | Entero largo | 4 | |
| XUTM | Doble | 8 | |
| YUTM | Doble | 8 | |
| COTA | Simple | 4 | |
| COD_MASb | Texto | 15 | Código de la Masa de Agua Subterránea |
| COD_DEM | Entero | 2 | Código de la Demarcación Hidrográfica |
| COD_MUNI | Entero largo | 4 | Código del Término Municipal |
| COD_PROV | Texto | 2 | Código de la provincia |
| COD_CCAA | Texto | 2 | Código de la Comunidad Autónoma |
| TOPONIMIA | Texto | 100 | |
| NATURALEZA | Texto | 50 | |
| PROF | Simple | 4 | |
| PERIMPRO | Texto | 1 | |
| REDGEOTERMIA | Sí/No | 1 | |
| CONDUCT | Entero largo | 4 | |
| TEMPERATURA | Simple | 4 | |
| COD_AGMI | Texto | 12 | |

Tabla 15. TAUX_RedесOficiales_AQ [Datos Hidroquímica. Red Oficial Aguas Subterráneas MMARM]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| CUENCA | Texto | 50 | |
| MSBT | Texto | 50 | |
| NOM_MSBT | Texto | 50 | |
| CÓDIGO | Texto | 50 | |
| XUTM | Entero largo | 4 | |
| YUTM | Entero largo | 4 | |
| COTA | Entero largo | 4 | |
| NATURALEZA | Texto | 50 | |
| FECHA_AQ | Fecha/Hora | 8 | |
| CONDUCT | Doble | 8 | |
| OTROS_COD | Texto | 15 | Otra codificación existente sobre los puntos (NIPA del IGME, etc.) |

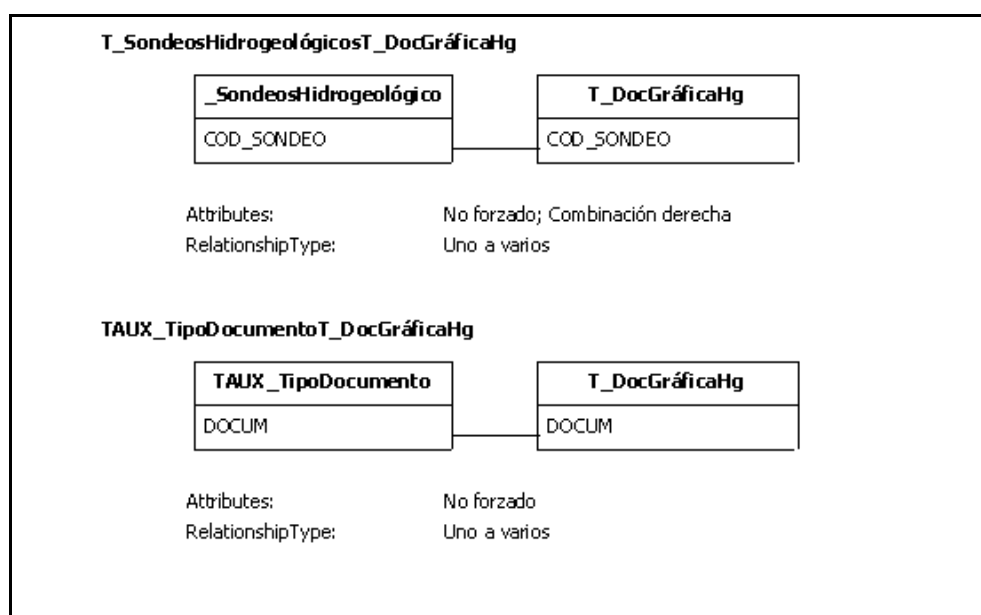
Tabla 16. TAUX_RedesOficiales_PZ ([atos Hidroquímica. Red Oficial Aguas Subterráneas MMARM]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| CUENCA | Texto | 50 | |
| MSBT | Texto | 50 | |
| NOM_MSBT | Texto | 50 | |
| CÓDIGO | Texto | 50 | |
| XUTM | Entero largo | 4 | |
| YUTM | Entero largo | 4 | |
| COTA | Entero largo | 4 | |
| NATURALEZA | Texto | 50 | |
| FECHA_PZ | Fecha/Hora | 8 | |
| PROF_NP | Doble | 8 | |
| OTROS_COD | Texto | 15 | Otra codificación existente sobre los puntos (NIPA del IGME, etc.) |

Tabla 17. T_DocGráficaHg [Documentos gráficos. Sondeos Hidrogeológicos]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|--|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 7 | Código de identificación del sondeo (Zona-H o P+Número) |
| COD_DOC | Texto | 10 | Código de referencia del documento (COD_SONDEO-Número) |
| DOCUM | Texto | 1 | Tipo de documento |
| IMAGEN | Texto | 80 | Imagen gráfica del documento (Ruta y Nombre del fichero) |

RELACIONES [Tabla 17]



-Tabla 18. T_DocGráficaPt [Documentos gráficos. Sondeos Petrolíferos]

| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|---|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| COD_SONDEO | Texto | 8 | Código de identificación del sondeo (Zona-H o P+Número) |
| COD_DOC | Texto | 11 | Código de referencia del documento (COD_SONDEO-Número) |
| DOCUM | Texto | 1 | Tipo de documento |
| IMAGEN | Texto | 50 | Imagen gráfica del documento (Nombre del fichero) |

RELACIONES [Tabla 18]

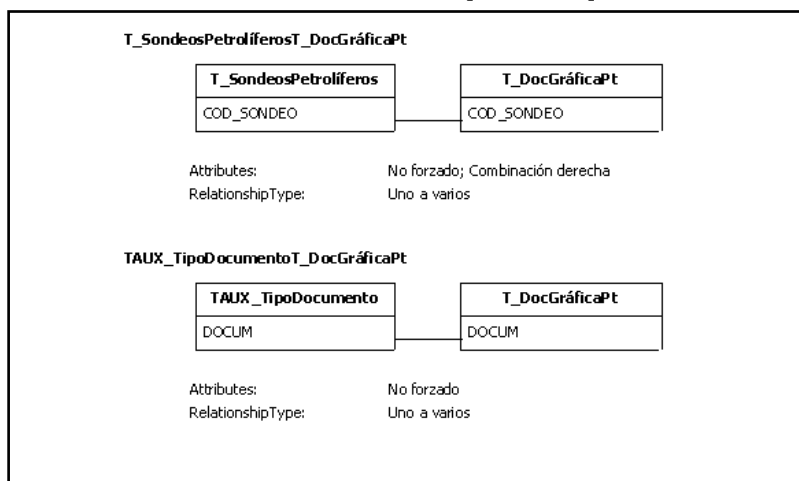
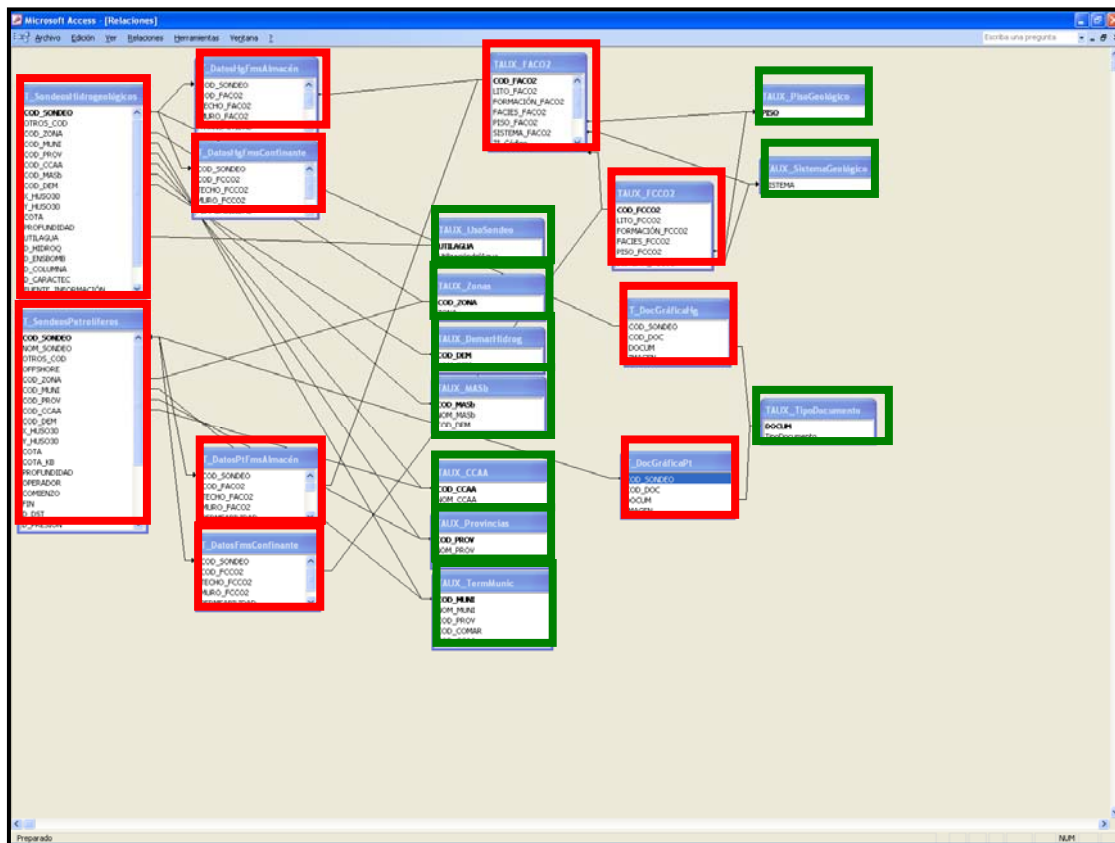


Tabla 19. TAUX_Agmi-AQ [Datos Hidroquímicos. Aguas Minerales]

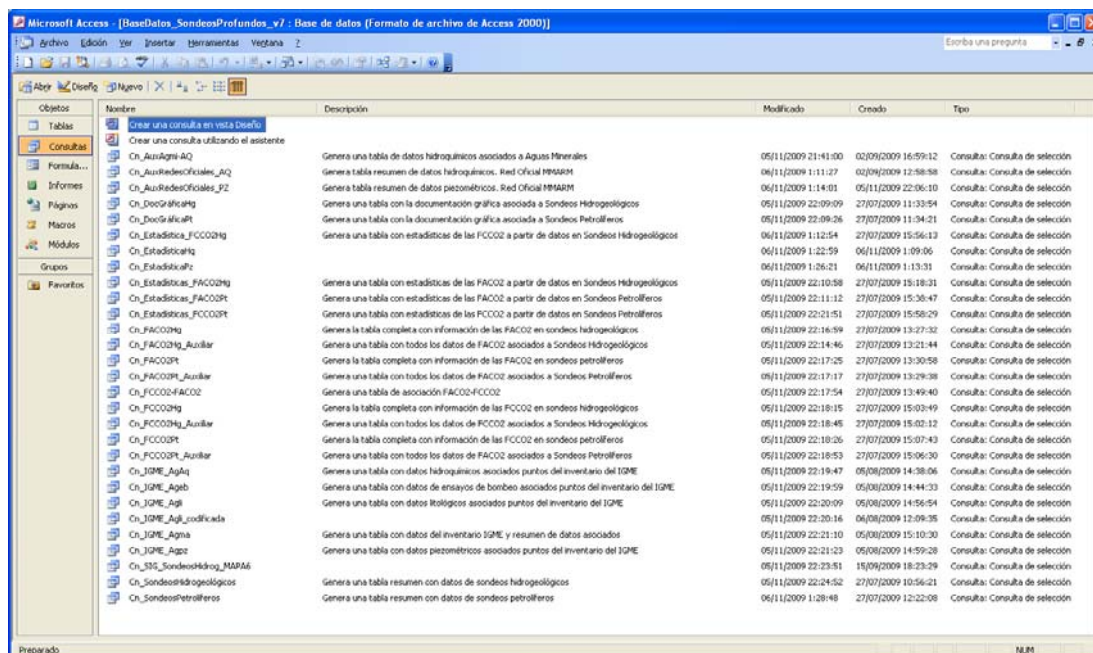
| Nombre del campo | Propiedades del campo | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|
| | Tipo | Tamaño | Descripción |
| NIPA | Texto | 50 | |
| FECHA_TOMA | Fecha/Hora | 8 | |
| FECHA_ANA | Fecha/Hora | 8 | |
| CONduc_CAMPO | Entero largo | 4 | |
| CONduc_LAB | Entero largo | 4 | |

3. Relaciones entre las Tablas Principales y Complementarias.

Se han establecido las siguientes relaciones entre las tablas Principales y Complementarias:



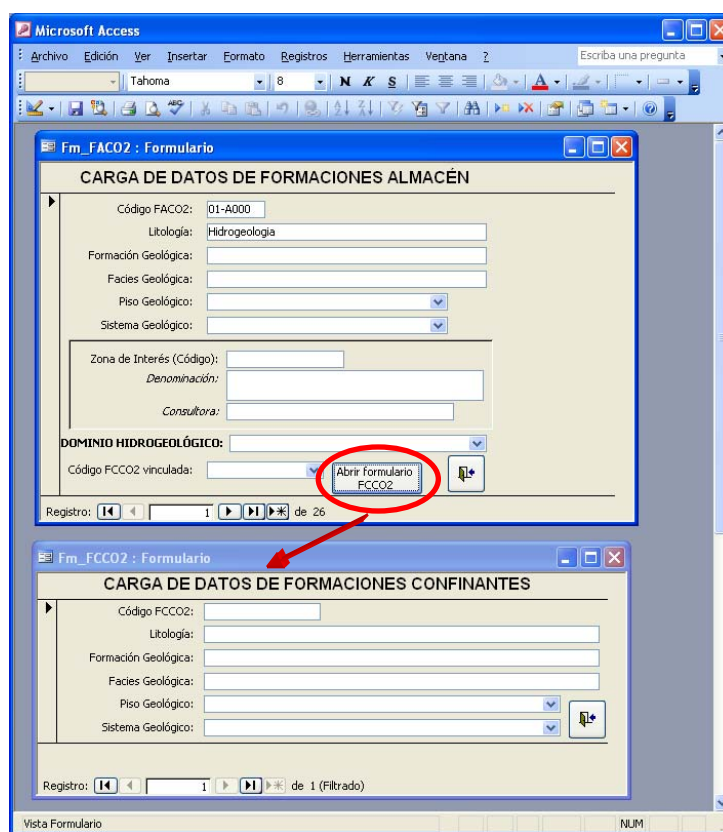
Existen **consultas intermedias** que permiten generar tablas de datos para construir capas de SIG y para generar informes de presentación de dato



| Objetos | Nombre | Descripción | Modificado | Creado | Tipo |
|-----------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| Consultas | Crear una consulta en vista Diseño | | | | |
| | Crear una consulta utilizando el asistente | | | | |
| | Cn_AguasAg | Genera una tabla de datos hidroquímicos asociados a Aguas Minerales | 05/11/2009 21:41:00 | 02/09/2009 16:59:12 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_AguasQuímicasAg | Genera una tabla resumen de datos hidroquímicos. Red Oficial PIRAM | 06/11/2009 1:11:27 | 02/09/2009 12:58:58 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_AguasQuímicas_F2 | Genera una tabla resumen de datos petroquímicos. Red Oficial PIRAM | 06/11/2009 1:14:01 | 05/11/2009 22:36:10 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_DocGráficaH | Genera una tabla con la documentación gráfica asociada a Sondeos Hidrogeológicos | 05/11/2009 22:39:09 | 27/07/2009 11:33:54 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_Estadística_FCCO2H | Genera una tabla con la documentación gráfica asociada a Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:39:26 | 27/07/2009 11:34:21 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_EstadísticaH | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Hidrogeológicos | 06/11/2009 1:12:54 | 27/07/2009 15:56:13 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_EstadísticaF2 | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Hidrogeológicos | 06/11/2009 1:32:59 | 06/11/2009 1:09:06 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_EstadísticaF2 | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Hidrogeológicos | 06/11/2009 1:36:21 | 06/11/2009 1:13:31 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_Estadística_FCCO2H | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:10:38 | 27/07/2009 15:18:31 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_Estadística_FCCO2F | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:11:12 | 27/07/2009 15:30:47 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_Estadística_FCCO2F | Genera una tabla con estadísticas de las FCCO2 a partir de datos en Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:21:51 | 27/07/2009 15:58:29 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2H | Genera la tabla completa con información de las FCCO2 en sondeos hidrogeológicos | 05/11/2009 22:16:59 | 27/07/2009 13:27:32 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2H_Auxiliar | Genera una tabla con todos los datos de FCCO2 asociados a Sondeos Hidrogeológicos | 05/11/2009 22:14:46 | 07/08/2009 13:21:44 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2F | Genera la tabla completa con información de las FCCO2 en sondeos petrolíferos | 05/11/2009 22:17:25 | 27/07/2009 13:30:58 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2F_Auxiliar | Genera una tabla con todos los datos de FCCO2 asociados a Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:17:17 | 27/07/2009 13:29:38 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2H_FCCO2 | Genera una tabla de asociación FCCO2-FCCO2 | 05/11/2009 22:17:54 | 27/07/2009 13:49:40 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2H | Genera la tabla completa con información de las FCCO2 en sondeos hidrogeológicos | 05/11/2009 22:18:15 | 27/07/2009 15:03:49 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2H_Auxiliar | Genera una tabla con todos los datos de FCCO2 asociados a Sondeos Hidrogeológicos | 05/11/2009 22:18:45 | 27/07/2009 15:02:12 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2F | Genera la tabla completa con información de las FCCO2 en sondeos petrolíferos | 05/11/2009 22:18:26 | 27/07/2009 15:07:43 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_FCCO2F_Auxiliar | Genera una tabla con todos los datos de FCCO2 asociados a Sondeos Petroíferos | 05/11/2009 22:18:53 | 27/07/2009 15:06:30 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_AgAg | Genera una tabla con datos hidroquímicos asociados puntos del inventario del IQME | 05/11/2009 22:19:47 | 06/08/2009 14:38:06 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_AgeB | Genera una tabla con datos de ensayos de bombos asociados puntos del inventario del IQME | 05/11/2009 22:19:59 | 05/08/2009 14:44:33 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_Agl | Genera una tabla con datos litológicos asociados puntos del inventario del IQME | 05/11/2009 22:20:09 | 05/08/2009 14:56:54 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_Agl_codificada | | 05/11/2009 22:20:16 | 06/08/2009 12:09:35 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_Agna | Genera una tabla con datos del inventario IQME y resumen de datos asociados | 05/11/2009 22:21:10 | 05/08/2009 15:10:30 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_IQME_Agptz | Genera una tabla con datos petroquímicos asociados puntos del inventario del IQME | 05/11/2009 22:21:23 | 05/08/2009 14:59:28 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_SIS_SondeosHidro_MAPAS | | 05/11/2009 22:23:51 | 15/09/2009 18:23:29 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_SondeosHidrogeológicos | Genera una tabla resumen con datos de sondeos hidrogeológicos | 05/11/2009 22:24:52 | 27/07/2009 10:56:21 | Consulta: Consulta de selección |
| | Cn_SondeosPetroíferos | Genera una tabla resumen con datos de sondeos petrolíferos | 06/11/2009 1:28:48 | 27/07/2009 12:22:08 | Consulta: Consulta de selección |

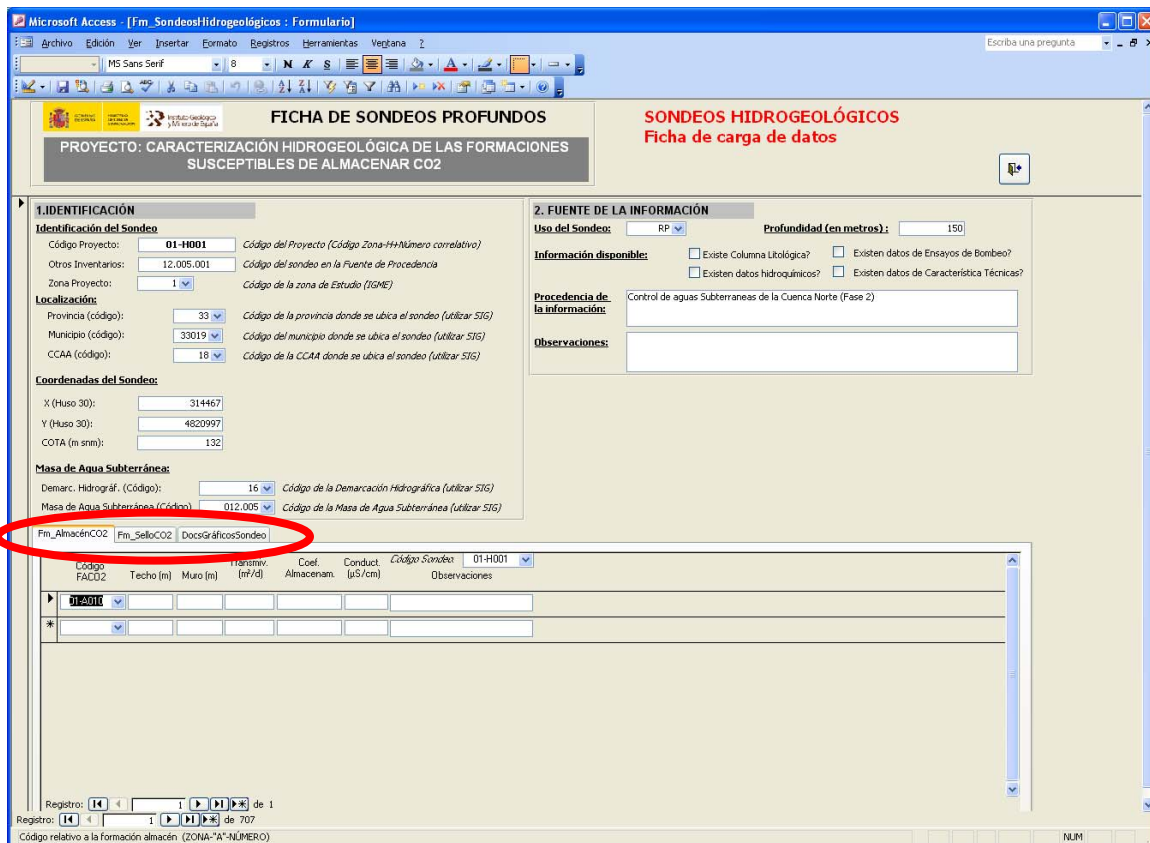
Además en la base de datos se dispone de los siguientes **formularios** que facilitan el mantenimiento de los datos (altas, bajas y modificaciones):

- a) **Formularios para la carga de datos relativos a los pares almacén – sello**
(Tablas TAUX_FACO2 y TAUX_FCCO2):



The image shows a screenshot of Microsoft Access with two forms open. The top form, 'Fm_FACO2: Formulario', is titled 'CARGA DE DATOS DE FORMACIONES ALMACÉN'. It contains several input fields: 'Código FACO2' (with value '01-A000'), 'Litología' (with value 'Hidrogeología'), 'Formación Geológica', 'Facies Geológica', 'Piso Geológico' (dropdown), and 'Sistema Geológico' (dropdown). Below these are fields for 'Zona de Interés (Código)', 'Denominación', and 'Consultora'. A section labeled 'DOMINIO HIDROGEOLOGICO' includes a 'Código FCCO2 vinculada' dropdown and a button labeled 'Abrir formulario FCCO2', which is circled in red. The bottom form, 'Fm_FCCO2: Formulario', is titled 'CARGA DE DATOS DE FORMACIONES CONFINANTES' and contains fields for 'Código FCCO2', 'Litología', 'Formación Geológica', 'Facies Geológica', 'Piso Geológico' (dropdown), and 'Sistema Geológico' (dropdown). A red arrow points from the circled button in the top form to the bottom form. The status bar at the bottom shows 'Vista Formulario' and 'NUM'.

- a) Formularios para la carga de datos relativos a los sondeos hidrogeológicos y la información asociada [Tablas T_SondeosHidrogeológicos, T_DatosHgFmsAlmacén, T_DatosHgFmsConfinante y T_DocGráficaHg]:



FICHA DE SONDEOS PROFUNDOS

SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS
Ficha de carga de datos

PROYECTO: CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LAS FORMACIONES SUSCEPTIBLES DE ALMACENAR CO2

1. IDENTIFICACIÓN

Identificación del Sondeo

Código Proyecto: 01-H001 *Código del Proyecto (Código Zona-H-Número correlativo)*
 Otros Inventarios: 12.005.001 *Código del sondeo en la Fuente de Procedencia*
 Zona Proyecto: 1 *Código de la zona de Estudio (IGME)*

Localización:

Provincia (código): 33 *Código de la provincia donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)*
 Municipio (código): 33019 *Código del municipio donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)*
 CCAA (código): 18 *Código de la CCAA donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)*

Coordenadas del Sondeo:

X (Huso 30): 314467
 Y (Huso 30): 4820997
 COTA (m snm): 132

Masa de Agua Subterráneas:

Demarc. Hidrográf. (Código): 16 *Código de la Demarcación Hidrográfica (utilizar SIG)*
 Masa de Agua Subterránea (Código): 012.005 *Código de la Masa de Agua Subterránea (utilizar SIG)*

2. FUENTE DE LA INFORMACIÓN

Uso del Sondeo: RP *Profundidad (en metros): 150*

Información disponible:

Existe Columna Litológica? Existen datos de Ensayos de Bombeo?
 Existen datos hidroquímicos? Existen datos de Característica Técnicas?

Procedencia de la información: Control de aguas Subterráneas de la Cuenca Norte (Fase 2)

Observaciones:

Fm_AlmacénC02 | Fm_SelloC02 | DocsGráficosSondeo

| Código FAO.C2 | Techo (m) | Muro (m) | Instrum. (m/d) | Coef. Almacenam. | Conduct. (µS/cm) | Código Sondeo | Observaciones |
|---------------|-----------|----------|----------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | 01-H001 | |

Registro: 14 de 1
 Registro: 14 de 707
 Código relativo a la formación almacén (ZONA-A-NÚMERO)

b) **Formularios para la carga de datos relativos a los sondeos petrolíferos y la información asociada** [Tablas T_SondeosPetrolíferos, T_DatosPtFmsAlmacén, T_DatosFmsConfinante y T_DocGráficaPt]:

Microsoft Access - [Fm_SondeosPetrolíferos : Formulario]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Registros Herramientas Veziana 2

EScriba una pregunta

FICHA DE SONDEOS PROFUNDOS **SONDEOS PETROLÍFEROS**
Ficha de carga de datos

PROYECTO: CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LAS FORMACIONES SUSCEPTIBLES DE ALMACENAR CO2

1. IDENTIFICACIÓN

Identificación del Sondeo

Código Proyecto: 01-G238 Código del Proyecto (ZONA-P+Número correlativo)

Nombre: VALORIA

Número: G003 Número del sondeo según Archivo de Hidrocarburos

Zona Proyecto: 1 Código de la zona de Estudio (IGME)

Localización:

Provincia (código): 34 Código de la provincia donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)

Municipio (código): 34010 Código del municipio donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)

CCAA (código): 07 Código de la CCAA donde se ubica el sondeo (utilizar SIG)

Coordenadas del Sondeo:

X (Huso 30): 353187 Situación del sondeo OFFSHORE

Y (Huso 30): 4635842

COTA (m spm): 0

Cód. Dem. Hidrográfica: 21

2. FUENTE DE LA INFORMACIÓN

Profundidad (en metros): 0

Operador:

Fecha Inicio:

Fecha Finalización:

Información disponible:

Existen pruebas DST? Existe Columna?

Existen datos de Salinidad? Existe Log Neutron-Neutron?

Existen datos de presión hidrostática?

Procedencia de la Información:

Observaciones: Información del sondeo no disponible.

Fm_AlmacénCO2 Fm_SelloCO2 DocsGráficos

| Código FAC02 | Techo (m) | Muro (m) | Permeabilidad (mD) | Porosidad (%) | Salinidad (ppm) | Código Sondeo | Observaciones |
|--------------|-----------|----------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| 01-A001 | 1123 | 1187 | | | | 01-G238 | |
| 01-A006 | 2179 | 2401 | 0,12 | 4,4 | <10.000 | | |
| | | | | | | | |

Registro: 14 de 253

Código relativo a la formación almacén (ZONA-'A'-NÚMERO)

NUM

La base de datos también dispone de accesos a **informes** donde se recoge la información correspondiente a las formaciones almacén definidas, a los sondeos hidrogeológicos y a los sondeos petrolíferos.



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO IV

Esquema Conceptual del
Funcionamiento Hidrogeológico Profundo

Ref. ALGECO2-INS-01-v.01-ANEXO IV



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO IV
Esquema Conceptual del
Funcionamiento Hidrogeológico Profundo

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------|---|
| 0. Objeto y ámbito de aplicación..... | 1 |
| 1. Contenido del Documento. | 1 |
| 2. Leyenda y símbolos. | 2 |

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos de los proyectos de geología e hidrogeología en **formato DIN-A2**, generados en los proyectos del IGME (fase regional) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂**

ANEXO IV
Esquema Conceptual del
Funcionamiento Hidrogeológico Profundo

0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto de este anexo, teniendo en cuenta la propuesta formulada por la UTE TIHGSA-TRT (ver figuras 2 y 3), es establecer el contenido, símbolos y leyenda del documento de código RR-HI-08-SS-00-TT, generado en la etapa de estudios regionales en los Proyectos de Hidrogeología del Plan de Selección de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂.

Se elaborará un mapa del tipo que se describe en este anexo para cada una de las grandes unidades litoestratigráficas acotadas por los mapas de isobatas previamente elaborados en los Proyectos de Geología y de las que se dispone de mapas de isopacas (ver apartados 4.5 y 4.6 del documento de Ref: ALGECO2-INS-01-v.01).

1. Contenido del documento.

Con este documento, elaborado a partir de la información hidrogeológica recopilada, analizada y sintetizada en los documentos cartográficos previos, y la facilitada por los proyectos de geología, se pretende establecer y representar gráficamente un modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo en cada una de las regiones de estudio, que sirva de referencia general para la caracterización hidrogeológica de mayor detalle de las áreas seleccionadas como potenciales almacenamientos geológicos de CO₂.

El *Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo*, objeto de este anexo, llevará como base geográfica el MDT en mapa de sombras y las demás referencias descritas en el apartado 3 de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.01.

En el mapa, con la leyenda y símbolos que se especifican más adelante, se representarán:

- los afloramientos de la unidad litoestratigráfica objeto del documento, obtenidos directamente del mapa geológico de síntesis que, a su vez, habrá servido de base para el Mapa de Permeabilidades (Código Doc.: RR-HI-01-SS-00-TT).
- Las isobatas del techo de la unidad litoestratigráfica objeto de estudio, El mapa de isobatas será facilitado por los respectivos proyectos de geología. Estas isobatas, representadas en trazo de color gris y 0,15 mm de grosor, irán debidamente acotadas.
- Los sondeos profundos de petróleo, representados con la simbología que figura en los apartados 2 y 6 del documento: ALGECO2-INS-01-v.01-ANEXO II

- El área sin depósitos de la unidad litoestratigráfica objeto de estudio (area con valor cero en el mapa de isopacas (facilitado por los proyectos de geología, en color gris en máscara de transparencia).
- Las áreas o zonas de potencial recarga de la unidad litoestratigráfica objeto del estudio.
- Las áreas o zonas que constituyen o pudieran constituir barreras hidrogeológicas.
- Las áreas o zonas asociadas a sistemas hidrogeológicos profundos de agua dulce o mineralizada (color azul en máscara de transparencia).
- Las áreas o zonas asociadas a sistemas hidrogeológicos profundos, de flujo lento a muy lento, sin áreas de recarga asociadas (color naranja en máscara de transparencia).
- Las líneas de flujo con supuesta renovación anual o hiperanual
- Las líneas de flujo profundo con escasa o nula renovación, que supuesta deberían corresponder a: i) aguas salobres o salmueras que no constituyen recursos hídricos; ii) sistemas hidrogeológicos sometidos a regímenes hidrodinámicos de confinamiento con recarga muy limitada o acuitardos suprayacentes y descarga difusa a favor de grandes fracturas o transferencia lateral subterránea profunda.
- Las líneas de flujo de supuesta transferencia lateral profunda (aguas salobres o saladas), asociada a sistemas con escasa o nula renovación.

2. Leyenda y símbolos.

La leyenda geológica de los afloramientos a representar en el mapa, de acuerdo al apartado anterior, se ajustará a lo especificado en el apartado 4.4. del documento de Ref. ALGECO2-INS-01-v.01.

Los colores masa para identificar áreas del modelo hidrogeológico conceptual se aplicarán en forma de máscara transparente que permita visualizar el MDT. Las líneas de flujo se representarán en el color que corresponda y 0,15 mm de grosor. La simbología de los elementos estrictamente hidrogeológicos será la representada en la figura 1.











| | | | |
|---|---|---|---|
|  | Zonas de potencial recarga de sistemas profundos |  | Flujos subterráneos con renovación anual o hiperanual |
|  | Barreras hidrogeológicas |  | Flujos subterráneos de escasa o nula renovación |
|  | Zona asociada a sistemas profundos o semiprofundos de agua dulce o mineralizada |  | Transferencia lateral subterránea profunda (aguas salobres o saladas) |
|  | Zonas asociadas a sistemas profundos de flujo lento o muy lento, sin áreas de recarga asociadas |  | Transferencia lateral subterránea (aguas dulces o mineralizadas) |
|  | Áreas sin depósitos de la unidad objeto de estudio |  | Barreras hidrogeológicas lineales |

Figura 1. Símbolos y colores a emplear en el Esquema de Funcionamiento Hidrogeológico Profundo

ANEXO 7.2

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos generados en formato **DIN-A2** en los proyectos del IGME (fase de detalle) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-02-v.02



**Instrucción de carácter general aplicable a los documentos
generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de
Áreas y Estructuras Favorables para el
Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-02-v.02

Autores: Vicente Gabaldón López
José Luis García Lobón
Juliana Martín León
María Isabel Reguera García

Enero de 2010



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE | 1 |
| 1. FORMATO DE PÁGINA | 2 |
| 2. PORTADA | 2 |
| 3. PÁGINA DE ÍNDICE Y CRÉDITOS | 2 |
| 3.1 Índice de los Volúmenes I-1 a IV-1, Geología | 3 |
| 3.2 Índice de los Volúmenes I-2 a IV-2, Hidrogeología : | 3 |
| 3.3 Índice del Volumen V, Geología del Subsuelo : | 4 |
| 3.4 Índice del Volumen VI, Sondeos: | 4 |
| 3.5 Índice del Volumen VII, Panel de Expertos. Aplicación de Criterios de Favorabilidad a las Áreas/Estructuras seleccionadas como potenciales Almacenamientos Geológicos de CO ₂ | 5 |
| 4. CONTENIDO DE LOS ATLAS | 5 |
| 4.1. Volúmenes I-1 a IV-1, Geología..... | 7 |
| 4.2. Volúmenes I-2 a IV-2, Hidrogeología | 8 |
| 4.3. Volumen V, Geología del Subsuelo | 9 |
| 4.4. Volumen VI, Sondeos | 9 |
| 4.5. Volumen VII, Panel de Expertos. Aplicación de Criterios de Favorabilidad a las Áreas/Estructuras Seleccionadas como Potenciales Almacenamientos Geológicos de CO ₂ | 11 |
| 5. CONSIDERACIÓN FINAL | 13 |

ANEXO I Modelo de Atlas



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂

0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE

Esta instrucción, complementaria de la de referencia ALGECO2-INS-01-v.01, de 2 de diciembre de 2009, es de aplicación a los textos y otra documentación gráfica, en formato DIN-A2, generada en los proyectos del Plan de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ y que forme parte de los correspondientes atlas, cualesquiera que sean los objetivos y contenido de los mismos: geológico, hidrogeológico, geofísico, sondeos, etc.

Más específicamente el presente documento pretende homogeneizar, en la medida de lo posible, los formatos y contenidos de los textos explicativos de los volúmenes de cada una de las regiones en que se ha estructurado el Plan. Asimismo, incluye la descripción de formato y contenido de los mapas, gráficos, tablas, etc. de las áreas y estructuras de interés seleccionadas en cada una de las regiones objeto de estudio. Cuando se trate de mapas referidos a las áreas/estructuras seleccionadas, sondeos, etc., se utilizará la simbología especificada en la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02.

A estos efectos los volúmenes se identificarán por un título genérico idéntico para todas las regiones, y un subtítulo específico para cada región y objeto del estudio.

El título genérico será:

Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España

Los subtítulos específicos serán los siguientes:

| | |
|----------------------|--|
| <i>Volumen I-1</i> | <i>Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero - Geología -</i> |
| <i>Volumen I-2</i> | <i>Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero - Hidrogeología -</i> |
| <i>Volumen II-1</i> | <i>Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro - Geología -</i> |
| <i>Volumen II-2</i> | <i>Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro - Hidrogeología -</i> |
| <i>Volumen III-1</i> | <i>Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán - Geología -</i> |
| <i>Volumen III-2</i> | <i>Cadena Ibérica y Submeseta Meridional - Hidrogeología -</i> |
| <i>Volumen IV.1</i> | <i>Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir - Geología -</i> |
| <i>Volumen IV. 2</i> | <i>Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir - Hidrogeología -</i> |
| <i>Volumen V</i> | <i>Geología del Subsuelo</i> |
| <i>Volumen VI</i> | <i>Sondeos</i> |
| <i>Volumen VII</i> | <i>Panel de Expertos. Aplicación de Criterios de Favorabilidad a las Áreas/ Estructuras Seleccionadas como Potenciales Almacenamientos Geológicos de CO₂.</i> |

1. FORMATO DE PÁGINA.

El formato de página de los textos explicativos que formen parte de los atlas de cada una de las regiones y disciplinas en que se ha estructurado el Plan será DIN-A2 horizontal, con los siguientes márgenes:

- Izquierdo: 35 mm
- Superior: 35 mm
- Derecho: 25 mm
- Inferior: 30 mm

El texto, con letra tipo Arial Narrow de 11 puntos, estará estructurado en seis columnas por página, separadas por un espacio de 8 mm y por una línea vertical continua (ver ejemplo en el anexo I).

Encabezado y pié de página. En cada página del texto, excluida la portada y la página de créditos y del índice, figurará un encabezado de página con letra Arial Narrow de 9 puntos que, en dos líneas justificadas al centro, reproduzcan los títulos genérico y específico del atlas al que correspondan. En el pié de página, centrado, figurará el número de página, entre guiones, con letra tipo Arial Narrow de 9 puntos (ver ejemplo del anexo I).

2. PORTADA

En la parte superior de la portada figurará el título genérico del atlas escrito con letra Arial Narrow negrita de 30 puntos, en color azul oscuro, enmarcado por dos líneas horizontales continuas de 0,15 mm de grosor, del mismo color azul del texto.

A continuación, en tres líneas justificadas al centro figurará el título específico del atlas que corresponda. Estará escrito con letra Arial Narrow negrita de 34 puntos, en color granate oscuro (ver ejemplo en el anexo I).

Debajo de los títulos, y centrado, se reproducirá el Mapa Geológico de España con la división de las regiones de estudio (mapa de referencia RR-GE-00-00-00-00 de los proyectos de geología). Todo el territorio, excepto el de la región objeto del atlas, estará cubierto por una máscara semitransparente que atenúe los colores de fondo.

En la parte inferior izquierda de la portada figurarán los logos oficiales facilitados por el IGME, en el centro la fecha expresada en mes y año (letra Arial Narrow de 28 puntos), y a la derecha el logo de la empresa consultora que haya realizado los trabajos.

3. PÁGINA DE ÍNDICE Y CRÉDITOS

En la parte superior de esta página figurarán los títulos, genérico y específico, del atlas correspondiente con los mismos tipos de letra, en tamaño y color, que en la portada.

Debajo, en dos columnas y centrado respecto del espacio disponible bajo los títulos, figurarán los créditos en la columna de la izquierda y el índice del volumen que corresponda en la de la derecha. En ambos casos se utilizará letra tipo Arial Narrow de 12 puntos.

Los créditos estarán encabezados por el siguiente texto:

“El Plan de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España (Plan ALGECO2) se ha llevado a cabo

por Acuerdo entre el **Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras** (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), y el **Instituto Geológico y Minero de España** (Ministerio de Ciencia e Innovación), de fecha 5 de junio de 2009.”

“Todos los trabajos del Plan ALGECO2 se han realizado bajo normas, dirección y supervisión del Instituto Geológico y Minero de España.”

“El proyecto cuyos resultados se recogen en este atlas ha sido realizado por el siguiente equipo de trabajo:”

A continuación figurará la relación nominal del equipo de trabajo, de acuerdo con el ejemplo del anexo I.

Al pie de los créditos figurará el siguiente texto:

“Los datos utilizados para la realización de los proyectos del Plan ALGECO2, y los generados durante su ejecución, se encuentran depositados para su consulta en el Centro de Documentación del Instituto Geológico y Minero de España.”

A la derecha de los créditos figurará el índice del volumen que contendrá, al menos, los siguientes apartados en función del contenido del mismo:

3.1 Índice de los Volúmenes I-1 a IV-1, Geología

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Objetivos | |
| 1.2. Metodología de trabajo | |
| 2. Contexto geológico general..... | |
| 3. Estratigrafía | |
| 4. Geología estructural | |
| 5. Mapas de Isobatas | |
| 6. Mapas de Isopacas | |
| 7. Cortes geológicos regionales | |
| 8. Tabla de pares de formaciones Almacén-Sello..... | |
| 9. Tipos de estructuras geológicas favorables en la región..... | |
| 10. Mapa de situación de áreas y estructuras favorables | |
| 10.1. Área/estructura [nombre] Código: RR-GE-01..... | |
| 10.2. Área/estructura [nombre] Código: RR-GE-02..... | |
| ----- | |
| ----- | |
| ----- | |
| 10.--..... | |
| 10.n..... | |
| 11. Conclusiones y recomendaciones..... | |
| 12. Referencias bibliográficas | |
| 13. Mapas, tablas y otra información gráfica..... | |

3.2. Índice de los Volúmenes I-2 a IV-2, Hidrogeología:

| | <u>Página</u> |
|----------------------|---------------|
| 1. Introducción..... | 1 |

| | |
|---|--|
| 1.1. Objetivos | |
| 1.2. Metodología de trabajo | |
| 2. Contexto hidrogeológico general | |
| 3. Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades | |
| 4. Inventario General. Sondeos Hidrogeológicos de más de 300 m | |
| 5. Sondeos de Petróleo y Profundos de Interés | |
| 6. Piezometría - Mayo de 2008 | |
| 7. Calidad de las Aguas Subterráneas. Conductividad/Salinidad | |
| 8. Explotabilidad de las Aguas Subterráneas | |
| 9. Figuras de Protección Ambiental | |
| 10. Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo | |
| 10.1. Hidrogeología del Área/estructura [nombre] Código: RR-GE-01 | |
| 10.2. Hidrogeología del Área/estructura [nombre] Código: RR-GE-02 | |
| ----- | |
| ----- | |
| ----- | |
| 10.-- Hidrogeología del Área/estructura [nombre] Código: RR-GF-01 | |
| 10.n..... | |
| 11. Conclusiones y recomendaciones | |
| 12. Referencias bibliográficas | |
| 13. Mapas, tablas y otra información gráfica | |

3.3. Índice del Volumen V, Geología del Subsuelo:

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Objetivos | |
| 1.2. Metodología de trabajo | |
| 2. Tabla/s de pares de formaciones Almacén-Sello | |
| 3. Mapas de Posicionamiento de Líneas Sísmicas y Sondeos | |
| 4. Mapa de situación de áreas y estructuras favorables | |
| 4.1. Área/estructura [nombre] Código: RR-GF-01 | |
| 4.2. Área/estructura [nombre] Código: RR-GF-02 | |
| ----- | |
| ----- | |
| ----- | |
| 4.-- | |
| 4.n | |
| 5. Conclusiones y recomendaciones | |
| 6. Referencias bibliográficas | |
| 7. Mapas, tablas y otra información gráfica | |

3.4. Índice del Volumen VI, Sondeos

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Objetivos | |
| 1.2. Metodología de trabajo | |
| 2. Mapa de Posicionamiento de Sondeos | |
| 2.1. Sondeo [nombre] Código: RR-SO-01 | |

| | |
|--|--|
| 2.2. Sondeo [nombre] Código: RR-SO-02..... | |
| ----- | |
| ----- | |
| ----- | |
| 2.--... | |
| 2.n | |
| 3. Conclusiones y recomendaciones..... | |
| 4. Referencias bibliográficas | |
| 5. Mapas, tablas y otra información gráfica..... | |

3.5. Índice del Volumen VII, Panel de Expertos. Aplicación de Criterios de Favorabilidad a las Áreas/estructuras seleccionadas como potenciales Almacenamientos Geológicos de CO₂.

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Objetivos..... | |
| 1.2. Metodología de trabajo | |
| 2. Panel de Expertos. Criterios de Favorabilidad | |
| 3. Aplicación de los Criterios de Favorabilidad a las Áreas/Estructuras seleccionadas como potenciales Almacenamientos Geológicos de CO ₂ | |
| 4. Conclusiones y recomendaciones..... | |
| 5. Referencias bibliográficas | |
| 6. Mapas, tablas, y otra información gráfica | |

| | |
|---|--|
| Anexo 1. Relación de participantes en la sesión plenaria del Panel de Expertos y en la aplicación del método Delphi para la ponderación de los criterios de favorabilidad. | |
|---|--|

4. CONTENIDO DE LOS ATLAS.

Con carácter general todos los volúmenes llevarán un primer capítulo de introducción en el que se describirán, de la manera lo más sintética posible, los objetivos y la metodología de trabajo utilizada en el desarrollo de los trabajos. Asimismo, en todos los casos, los dos últimos capítulos estarán dedicados a *Conclusiones y recomendaciones*, y a las *Referencias bibliográficas* citadas en el texto.

Los volúmenes V y VII, *Geología del Subsuelo* y *Panel de Expertos*, respectivamente, desarrollarán el apartado *Metodología de trabajo* con mayor profundidad, describiendo, con el detalle necesario, el procedimiento operativo utilizado para la interpretación e integración de la información sísmica y de sondeos utilizada en la caracterización de las áreas/estructuras seleccionadas, en el primer caso; y en el segundo, el procedimiento y contenidos de las tres etapas fundamentales: i) Plenario del Panel de Expertos, ii) aplicación del Método Delphi, y iii) aplicación de los Criterios de Favorabilidad a las áreas/estructuras seleccionadas.

También con carácter general, los documentos en formato DIN-A2 relativos a las áreas/estructuras seleccionadas (mapas, tablas y cualquier otra información gráfica), cualquiera que sea el volumen del que formen parte (excepto el volumen VII), llevarán un cajetín inferior idéntico al de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.01, con las siguientes consideraciones:

- La caja que la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02 reserva para identificar la región objeto de estudio, en este caso estará dedicada a la identificación del área/estructura seleccionada de acuerdo con el siguiente ejemplo:

**CADENA IBÉRICA Y CUENCAS DEL TAJO
Y DE ALMAZÁN - GEOLOGÍA -
ESTRUCTURA ALMAZÁN NORTE -1**

- la identificación del documento, en el cajetín correspondiente, se indicará mediante un código de referencia, de acuerdo a lo siguiente:

RR-PP-NN/XXXX-TT-00

en donde,

- “RR-PP-NN” corresponde al código del área/estructura seleccionada, de acuerdo con el apartado 4.11. de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02
- “XXXX” corresponde al contenido genérico del atlas. Así, en los volúmenes I-1 a IV-1, este código será GEOL; en los volúmenes I-2 a IV-2 será HIDR; en el volumen V será GEOF; en el volumen VI será SOND; y en el volumen VII será CRIT.
- “TT” corresponde al número de identificación del tipo de documento dentro de la misma área/estructura, de acuerdo con lo indicado más adelante (ver apartado 4.1)
- “00” corresponde al número de orden dentro del mismo tipo de documento.

A título de ejemplo, si en el Proyecto de Geología de la Región de la Cadena Ibérica y Cuenca del Tajo se hubiera seleccionado un área/estructura en la Cuenca de Almazán con el nombre *Almazán Norte-1* y número de orden dentro de la región 06, su estudio hidrogeológico se habría realizado en el Proyecto de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero (Volumen I-2 del atlas), por lo que la caja correspondiente sería:

**CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL
DUERO - HIDROGEOLOGÍA -
ESTRUCTURA ALMAZÁN NORTE -1**

Para este mismo ejemplo, si ese documento tuviera el número de orden 02 de los dedicados a esa estructura, su código de identificación en el cajetín correspondiente sería IT-GE-06/HIDR-02-00.

En donde "IT-GE-06", indicaría el código de identificación del área seleccionada en el proyecto de geología de la Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán, y con el que se identificaría en cualquier mapa en la que se represente, y la cadena "HIDR-02-00" indicaría que se trata del documento de hidrogeología número 02 correspondiente a esa área y que se trata del único documento de ese tipo en el área.

Asimismo, con carácter general y cuando se trate de documentos que representen mapas de las estructuras seleccionadas, cualquiera que sea su objetivo, estos incluirán las referencias geográficas explicitadas en el apartado 3, Referencias Geográficas, de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02, y se utilizarán los mismos criterios y formatos para leyendas, etiquetas de elementos representados, trazas de cortes, líneas sísmicas, sondeos, etc.

4.1. Volúmenes I-1 a IV-1, Geología

En los capítulos 2, 3 y 4 de los volúmenes dedicados a los estudios de geología se describirán el contexto geológico regional, la estratigrafía y la geología estructural de la región objeto de estudio de manera sintética, respectivamente. El texto deberá estar apoyado por cuanta información gráfica (esquemas, columnas estratigráficas, etc.) sea necesaria para una adecuada comprensión de la geología regional, teniendo presente que el objetivo de estos capítulos es focalizar la información hacia la selección de los pares de formaciones almacén/sello, y de las áreas/estructuras en las que tales formaciones puedan ser susceptibles de constituir potenciales almacenamientos geológicos de CO₂.

En los capítulos de estratigrafía y de geología estructural deberá quedar suficientemente explícita la descripción de las series estratigráficas acotadas por las discontinuidades mayores, que son objeto de representación en los mapas de isobatas, y el significado tectónico-estructural de estas superficies.

Los capítulos 5 a 8 incluirán la descripción de los mapas y otros documentos en formato DIN-A2 cuyo contenido está recogido en la instrucción de referencia ALGECO2-INS-01-v.02, de 25 de enero de 2010.

En el capítulo 9 se hará una exposición motivada de los tipos de estructuras existentes en la región objeto de estudio que, teóricamente y por su secuencia estratigráfica y disposición estructural, serían adecuadas para constituir almacenamientos geológicos de CO₂.

En la primera parte del capítulo 10, que tendrá carácter de introducción a los apartados 10.1 a 10.n, se describirán brevemente las áreas/estructuras seleccionadas, justificando las razones de tal selección.

Los apartados 10.1 a 10.n estarán dedicados a la explicación de los mapas y otros documentos en formato DIN-A2 realizados para cada una de las áreas/estructuras seleccionadas. Tales documentos, codificados por su tipo, serán:

"01" Mapa Geológico del área/estructura de interés que corresponda realizado a partir de la cartografía GEODE facilitada por el IGME o, en su defecto, de la cartografía MAGNA. Este documento, de código "RR-PP-NN/GEOL-01-00", incluirá, además del propio mapa geológico: i) esquema de situación del área/estructura en el contexto de la región; ii) leyenda geológica con formato MAGNA; iii) las trazas de las líneas sísmicas, de los cortes geológicos regionales, y el posicionamiento de los sondeos

profundos, debidamente etiquetados; iv) la traza de los cortes geológicos de detalle realizados para la caracterización geométrica del área/estructura objeto del mapa; y v) columna estratigráfica sintética, a la escala adecuada, del área/estructura de que se trate.

- “02” **Cortes geológicos** de la estructura objeto de estudio, longitudinales y transversales, representados a la escala adecuada, suficientes para reconocer la geometría de la estructura en el subsuelo. Este/os documento/s, de código “RR-PP-NN/GEOL-02-00” incorporarán las líneas sísmicas disponibles, o la parte de ellas, que hayan sido utilizadas para la interpretación de la estructura, y las columnas y logs de los sondeos, si los hubiere.
- “03” **Mapas de isobatas** del techo de la formación almacén, **y de isopacas** de las formaciones almacén y sello. Los mapas de isobatas incorporarán, si los hubiere, el posicionamiento de los sondeos y perfiles sísmicos que corten la superficie representada. Código del documento/s “RR-PP-NN/GEOL-03-00”.
- “04” Representación del **modelo de la estructura seleccionada en 3D** indicando, siempre que sea posible, el cierre de la misma. Esta representación corresponderá bien a una imagen 3D real generada por el software adecuado, bien como bloque diagrama convencional realizado mediante la integración de los cortes geológicos y los mapas de isobatas e isopacas ya citados. Código del documento “RR-PP-NN/GEOL-04-00”
- “05” **Tabla resumen de los elementos que caracterizan la estructura**, con datos de las formaciones almacén y sello, del tipo de estructura y de la capacidad estimada de almacenamiento de CO₂ en la misma. Tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y se corresponden con los consensados en la sesión plenaria del Panel de Expertos, celebrada en Madrid los días 15 y 16 de diciembre de 2009. Código del documento “RR-PP-NN/GEOL-05-00”

Cuando se considere pertinente los documentos descritos podrán incluir cuadros de texto explicativos del contenido del propio documento.

4.2. Volúmenes I-2 a IV-2, Hidrogeología

El capítulo 2 de los volúmenes dedicados a los estudios hidrogeológicos expondrá brevemente las características hidrogeológicas generales de la región objeto de estudio.

Los capítulos 3 a 9 incluirán la descripción de los mapas y otros documentos en formato DIN-A2 cuyo contenido está recogido en la instrucción de referencia ALGECO2-INS-01-v.02, de 25 de enero de 2010.

La primera parte del capítulo 10 describirá el funcionamiento hidrogeológico regional profundo propuesto, de acuerdo con lo especificado en la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02 y en el anexo IV a la misma.

Los apartados 10.1 a 10.n estarán dedicados a la explicación de los mapas y otros documentos elaborados para cada una de las áreas/estructuras seleccionadas. Con carácter general, cuando se trate de mapas de las áreas objeto de estudio se incluirá un esquema regional con la situación del área en cuestión. Para cada una de las áreas/estructuras seleccionadas se elaborarán los siguientes tipos de documentos:

- “01” Datos hidrogeológicos y figuras de protección.** En este documento se representarán los siguientes elementos: i) perímetros de las masas de agua subterránea, debidamente etiquetadas y con indicación de su índice de explotabilidad, ii) sondeos de petróleo y profundos de interés; iii) calidad de las aguas subterráneas (conductividad/salinidad) de la formación almacén, expresada con datos reales o estimada, si fuera posible, cuando no existan datos directos; y iv) figuras de protección ambiental.
- “02” Esquema del funcionamiento hidrogeológico profundo** del área objeto de estudio. Realizado con los criterios del mapa regional del mismo título, podrá ir acompañado de perfiles hidrogeológicos que den apoyo al modelo conceptual propuesto en el esquema.
- “03” Tabla resumen** de los elementos que, desde el punto de vista hidrogeológico, caracterizan la estructura. Como en el caso de los volúmenes de geología, tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y se corresponderán con los consensuados en la sesión plenaria del Panel de Expertos celebrada en Madrid los días 15 y 16 de diciembre de 2009.

Cuando se considere pertinente los documentos descritos podrán incluir cuadros de texto explicativos del contenido del propio documento.

4.3. Volumen V, Geología del Subsuelo

Los capítulos 2 y 3 de este volumen serán del mismo tenor que lo especificado en el apartado 4.1 de este documento, y en el apartado 4.8 de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02.

Para la redacción del capítulo 4, y para la elaboración de los mapas y otros documentos en formato DIN-A2 relacionados con la caracterización de las áreas/estructuras seleccionadas, es válido lo expuesto para el capítulo 10 de los volúmenes de geología (ver apartado 4.1 de esta instrucción), con las siguientes observaciones:

El/los documento/s de código “RR-GF-NN/GEOF-02-00” dedicará/n especial atención a los perfiles sísmicos y a los logs de los sondeos de petróleo, debidamente interpretados en la medida que son elementos fundamentales tanto para la realización de otros documentos cartográficos (mapas de isobatas e isopacas), como para la caracterización de las propiedades petrofísicas de las formaciones almacén y sello.

El/los documento/s de mapas de isopacas e isobatas, código “RR-GF-NN/GEOL-03-00”, y el texto explicativo correspondiente tendrá/n especialmente en cuenta la conversión de las isócronas/isobatas a través de las leyes de velocidad pertinentes y otros elementos de interés.

4.4. Volumen VI, Sondeos

La primera parte del capítulo 2 constituirá una breve explicación del mapa de posicionamiento de todos los sondeos realizados. Incluirá una relación de los mismos,

codificados de acuerdo a lo indicado más adelante, y de las formaciones almacén y/o sello objetivo de cada uno de ellos.

Para la realización de este mapa se tomará como base de referencia el Mapa Geológico de España utilizado para la situación de la región de estudio en los proyectos de geología, con máscara de transparencia que atenúe los colores del Macizo Hespérico y Portugal. La situación de los sondeos se hará mediante un símbolo como el indicado en la figura 1 del Anexo II de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02.

En el documento DIN-A2 elaborado para este mapa, la caja que la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02 reserva para identificar la región objeto de estudio será:

| |
|--|
| REGIONES EN ESTUDIO - SONDEOS - |
|--|

La caja para el título del documento será:

| |
|--|
| MAPA DE SITUACIÓN DE SONDEOS REALIZADOS |
| ESCALA: Proyección UTM. Huso 30N. ED 50 |

El código de identificación del mapa en la caja correspondiente será ES-SO-01-00-00-00

En el mapa los sondeos estarán debidamente etiquetados de acuerdo con el siguiente código:

RR-SO-NN

En donde:

“**RR**” corresponde al código de la región en la que se ha hecho el sondeo, de acuerdo con el apartado 2.5 de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02.

“**SO**” siglas que se corresponden con el proyecto de sondeos.

“**NN**” indica el número correlativo del sondeo dentro de la región correspondiente.

Los apartados 2.1 a 2.n tendrán los siguientes subapartados:

2.n.1. Localización geográfica y geológica del sondeo.

- 2.n.2. Programa de perforación, que incluirá una prognosis inicial del sondeo, los datos técnicos de la perforación y las incidencias que haya podido haber durante los trabajos.
- 2.n.3. Registro geológico del sondeo.
- 2.n.4. Testificación geofísica: registros e interpretación. Caracterización petrofísica
- 2.n.5. Ensayos hidráulicos, Lugeón y de la UMH del IGME, en su caso.
- 2.n.6. Resultados de los ensayos de laboratorio. Caracterización geomecánica.
- 2.n.7. Consideraciones finales.

Al final de los textos explicativos de cada sondeo se incluirá la información gráfica resultante de la testificación geológica y geofísica del sondeo que corresponda, utilizando para ello el mismo formato de página DIN-A2 que el descrito para mapas en la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02.

El código de identificación de estos documentos será "RR-SO-NN/SOND-TT-00", de acuerdo a lo especificado en el apartado 4 de esta instrucción, en donde:

- la cadena "RR-SO-NN" corresponde a la identificación del sondeo al que se refiera el documento.
- en la cadena "SOND-TT-00",
 - "TT" corresponde al tipo de documento, siendo "01" el documento reservado para los registros gráficos de la testificación del sondeo, geológica y/o geofísica, y "02" el documento que recogerá el reportaje fotográfico del mismo.
 - "00" corresponde al número de orden cuando se tenga que emplear más de una lámina DIN-A2 para el mismo tipo de documento.

4.5. Volumen VII, Panel de Expertos. Aplicación de Criterios de Favorabilidad a las Áreas/Estructuras seleccionadas como potenciales Almacenamientos Geológicos de CO₂.

El capítulo 2 de este volumen describirá de manera detallada los resultados del plenario del Panel de Expertos y de la ponderación de criterios mediante el Método Delphi, prestando especial atención a: i) las fuentes consultadas para los criterios ambientales y socioeconómicos; ii) el significado y repercusiones de la ponderación de criterios entre sí; y iii) la incidencia que los criterios de fiabilidad/disponibilidad pudieran tener en la aplicación del conjunto de criterios de favorabilidad a las áreas/estructuras seleccionadas.

En el capítulo 3 se explicitará el proceso de aplicación de criterios de favorabilidad a las áreas/estructuras seleccionadas, y los resultados obtenidos. Tales resultados se expresarán en forma de tablas, y en mapas en formato DIN-A2. Las tablas ordenarán las áreas/estructuras con diferentes alternativas: i) solo con la aplicación de criterios de ciencias de la tierra; y ii) con aplicación de criterios de ciencias de la tierra, y ambientales y socioeconómicos, conjuntamente. En ambos casos se incluirá, a título informativo, una columna con los resultados de la aplicación de los criterios de fiabilidad/disponibilidad de los datos.

Para su ordenación en tablas y representación sobre mapas, las áreas/estructuras seleccionadas se codificarán de acuerdo con los resultados de la aplicación de los criterios de favorabilidad. El código de identificación de cada área/estructura será:

RR-PP-NN/CRIT-N₁N₁-N₂N₂

En donde,

- la cadena "RR-PP-NN" corresponde con la identificación del área/estructura seleccionada en el proyecto correspondiente (ver apartado 4.11. de la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02)
- "N₁N₁" se corresponde con el número de orden correlativo resultado de la aplicación, a todas las áreas-estructuras seleccionadas, de los criterios de favorabilidad de Ciencias de la Tierra, exclusivamente.
- "N₂N₂" se corresponde con el número de orden correlativo resultado de la aplicación, a todas las áreas-estructuras seleccionadas, de los criterios de favorabilidad de Ciencias de la Tierra y ambientales y socioeconómicos, conjuntamente.

El capítulo 6, Mapas, tablas y otra información gráfica, estará constituido por láminas con el formato y códigos de identificación establecidos en la instrucción ALGECO2-INS-01-v.02. En este volumen el código de identificación "RR-PP-NN-SS-00-TT" se aplicará con la siguiente particularidad:

- las siglas "RR" se corresponderán con "ES" cuando se trate de tablas generales de criterios de favorabilidad, o de la representación de las áreas/estructuras seleccionadas sobre el Mapa Geológico de España (todas las regiones). Cuando las áreas /estructuras se representen sobre los mapas de cada región estudiada se utilizarán las siglas correspondientes a la región de que se trate.
- Los dígitos "NN" aplicarán el valor 01 para tablas y 02 para mapas

Así por ejemplo, cuando se trate de la tabla general de criterios de favorabilidad, resultado del Panel de Expertos, el código será "ES-PE-01-00-00-TT". Si para esta tabla hubiera que utilizar más de una lámina DIN-A2, los dos últimos dígitos ("TT") serían **01**, **02**, ...

Cuando se trate del mapa con la representación de las áreas seleccionadas sobre el Mapa Geológico de España (todas las regiones), el código será "ES-PE-02-00-00-00".

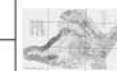
- En cuanto a las cajas del pie de las láminas DIN-A2 de este volumen será de aplicación lo dispuesto en la instrucción ALGECO2-INS-01-v.01. En este sentido, la caja que hace referencia al proyecto (tercera por la izquierda) será la siguiente:

CRITERIOS DE FAVORABILIDAD - PANEL DE EXPERTOS -

- Cuando se trate de exponer la/s tabla/s de criterios de favorabilidad, la caja correspondiente será:

ANEXO 1

DIN A-2



ANEXO 7.3

**ACREDITACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE LOS 11 PROYECTOS
DEL PLAN ALGECO2** (Plan de selección y caracterización de áreas y
estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España
2009-2010)

ANEXO 7.3. ACREDITACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE LOS 11 PROYECTOS DEL PLAN ALGECO2 (Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España 2009-2010).

PROYECTO I-1 – Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero - Geología -



Dirección y Supervisión: Nemesio Heredia Carballo (IGME)
Carmen Rey Moral (IGME)

Jefe de Proyecto: Juan Antonio Gómez Sainz de Aja (GEOPRIN.S.A.)

Equipo de Trabajo: Ricardo Molinero Molinero (SIG) (GEOPRIN.S.A.)
Carlos León Altamirano (GEOPRIN.S.A.)
Antonio Pineda Velasco (EPTISA)
Beatriz Delgado Gordillo (SIG) (EPTISA)

Asesores y Colaboradores: Rafael Varea Nieto (Resp. Geol.) (ICOG)
Javier Álvarez Pulgar (UNIVERSIDAD DE OVIEDO)
Manuel Navas Cernuda (EPTISA)

PROYECTO I-2 – Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero - Hidrogeología -



Dirección y Supervisión: Gerardo Ramos González (IGME)
José Luís García Lobón (IGME)

Jefe de Proyecto: Juan Antonio Navarro Iáñez (TIHGSA)

Equipo de Trabajo: José Sánchez Guzmán (TRT)
Pedro González Vázquez (TIHGSA)
Alfonso Viñuales Guillén (TRT)
David Rubín de Célix Fernández (TIHGSA)
Clara Gabaldón Leal (TIHGSA)

Asesores y Colaboradores: José Luis Herrero (TIHGSA)
Oksana Maslikova (TIHGSA)
Luis Ocaña Robles (TIHGSA)

PROYECTO II-1 – Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro - Geología -



Dirección y Supervisión: Emilio Pueyo Morer (IGME Zaragoza)
José Luis García Lobón (IGME)

Jefe de Proyecto: Juan Pablo Klimowitz Picola (GESSAL)

Equipo de Trabajo: Mario Alcolea Racionero (GESSAL)
Raúl Bastante Abad (GESSAL)
Serafín Escalante García (GESSAL)
Eva Hermida del Caz (GESSAL)

Mario Morante Gutiérrez (GESSAL)
Gonzalo Ruíz Cebrián (GESSAL)
Meritxell Pardos Gené (GESSAL)
Francisco Javier Juez Hervás (GESSAL)

Técnicos Colaboradores: Josep Antoni Muñoz de la Fuente (GEOMODELS)
Joana Mencos (GEOMODELS)
Eduard Roca Abella (GEOMODELS)
Oscar Gratacos Torra (GEOMODELS)
Daniel Adolfo Bello Palacios (GEOMODELS)
Jordi Bausá (GEOMODELS)
Pau Arbués (GEOMODELS)
Alfredo Arche Miralles (Universidad Complutense de Madrid)
Marcos Aurell Cardona (Universidad de Zaragoza)
Ángel Luis Cortés Gracia (Universidad de Zaragoza)
Juan Ignacio Baceta Caballero (Universidad de Bilbao)
Xabier Murelaga Bereicua (Universidad de Bilbao)
Juan Cruz Larrasoaña Gorosquieta (Universidad de Bilbao)

PROYECTO II-2 – Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro - Hidrogeología -



AMPHOS²¹

Dirección y Supervisión: Gerardo Ramos González (IGME)
José Manuel Murillo Díaz (IGME)

Jefe de Proyecto: José Oriol Navarro Odriozola (TECNOMA)
Jordi Guimerà Solà (AMPHOS 21)

Equipo de Trabajo: Ana María Martínez López (TECNOMA)
Isabel Villacreces Morillas (TECNOMA)
Raúl Gibés Alemany (TECNOMA)
Ona Cornellà Zamora (AMPHOS 21)
Paolo Trincheri (AMPHOS 21)
Santos Jiménez Parras (AMPHOS 21)

Asesores y Colaboradores: Evaristo del Monte Ramos (TYPESA)

PROYECTO III-1 – Cadena Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán - Geología -

inypsa

Dirección y Supervisión: Fabián Luís López Olmedo (IGME)
Carmen Rey Moral (IGME)

Jefe de Proyecto: Pedro Pablo Hernaiz Huerta (INYPESA)

Equipo de Trabajo: Jose Mediato Arribas (INYPESA)
Carlos Peropadre Medina (INYPESA)
Ona Monleón Gómez (INYPESA)
Sandra García Curiel (INYPESA)
Cristina Horno Kort (INYPESA)
Manuel Gómez Expósito (INYPESA)
Leire Iribarren González (INYPESA)

Fernando Moreno Serrano (INYPSA)

Asesores y Colaboradores: Pedro Huerta Hurtado (Universidad de Salamanca)
Cristina Biete Castells (Univ. de Barcelona/Grupo Geomodels)
Eva Hermida del Caz (Gessal)
Gonzalo Ruiz Cebrián (Gessal)
Juan Jose Gómez Fernández (Univ. Complutense de Madrid)

PROYECTO III-2 – Cadena Ibérica y Submeseta Meridional - Hidrogeología -



Dirección y Supervisión: Miguel Mejías Moreno (IGME)

Jefe de Proyecto: Silverio Casas Ruiz (EPTISA)

Equipo de Trabajo: M^a Teresa Maestro Salmerón (EPTISA)
Eva Lozano Gutiérrez-Ravé (EPTISA)
Loreto Ruiz Herrero (EPTISA)
Beatriz López Rodríguez (EPTISA)

Asesores y Colaboradores: Alberto Batlle Gargallo (EPTISA)
Óscar Blasco Herguedas (EPTISA)

PROYECTO IV-1 – Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir - Geología -



Dirección y Supervisión: Carlos Marín Lechado (IGME)
José Luis García Lobón (IGME)

Jefe de Proyecto: Fernando López Sopeña (CGS)

Equipo de Trabajo: Kilian Motis Rovira (CGS)
Julián Huerta Carmona (CGS)
J.J. Navarro Juli (CGS)

Asesores y Colaboradores: Wenceslao Martínez del Olmo
Juan Plaza Hernando
José Manuel Portero García

PROYECTO IV-2 – Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir - Hidrogeología -



Dirección y Supervisión: Miguel Mejías Moreno (IGME)

Jefe de Proyecto: José Luis Armayor Cachero (IDRENA)

Equipo de Trabajo: Luis Ángel González Fernández (IDRENA)
Jesús Meilán Paz (INFRAECO)
Cristina Serrano Gallar (IDRENA)
Sergio Chaver González (IDRENA)
Cristina de la Torre García (IDRENA)

Asesores y Colaboradores: Enrique Oromendía de la Fuente

José Sánchez Guzmán

PROYECTO V – Geología del Subsuelo



Dirección y Supervisión: José Luis García Lobón (IGME)
Juliana Marín León (IGME)
María Isabel Reguera García (IGME)
Israel Pérez Ortiz (IGME)

Jefe de Proyecto: Enrique Hernández Parras (GESSAL)

Equipo de Trabajo: Juan Klimowitz Pícola (GESSAL)
Gonzalo Ruiz Cebrián (GESSAL)
Magdalena Vicente Corchete (GESSAL)
Eva Hermida del Caz (GESSAL)
Serafín Escalante García (GESSAL)
Inés Macías Martín (GESSAL)
Mario Alcolea Racionero (GESSAL)
Raúl Bastante Abad (GESSAL)
Mario Morante Gutiérrez (GESSAL)
Lucía Plaza de Frutos (GESSAL)
Susana Jiménez García (GESSAL)
Carmen Prieto Asensio (GESSAL)
Hermenegildo Vara Coomonte (GESSAL)
Francisco Javier Juez Hervás (GESSAL)
Miren Fernández Álvarez (GESSAL)

PROYECTO VI – Sondeos



Dirección y Supervisión: Roberto Martínez Orío (IGME)
Isabel Suárez Díaz (IGME)

Jefe de Proyecto: Mariano Álvaro López (CGS)

Equipo de Trabajo: Miguel Mejías Moreno (IGME)
Rafael Ochando Jiménez (IGME)
José María Durán Peña (IGME)
Julián Huerta Carmona (CGS)
José Luengo García (CGS)
Elena Rodríguez Alfonso (CGS)
Miguel Romero Berges (CGS)
José Luis Bardón Diego (CGS)
Julián Ferreiro Rico (CGS)
Marius Georgel Pop (CGS)
Carmelo Nieto Esquilas (CGS)
Manuel Tejado Romero (CGS)
José María Rey Arias (CGS)

Asesores y Colaboradores: Luis Budía Díaz (CIESM)
Sira Antolin Labanda (CIESM)

PROYECTO VII – Panel de Expertos



Dirección y Supervisión: José Luis García Lobón (IGME)

Vicente Gabaldón López (IGME)
 María Isabel Reguera García (IGME)

Jefe de Proyecto: Joan Solà Subiranas (GEOSERVEI)
 Coordinación de Proyecto: Montserrat Ventura Pujolar (GEOSERVEI)

Equipo de Trabajo: Pere Pons Mir (GEOSERVEI)
 Anna Pibernat Reixach (GEOSERVEI)
 Carles Bayés Bruñol (GEOSERVEI)
 Montserrat Hervás Sánchez (GEOSERVEI)
 Juan Manuel López López (GEOSERVEI)
 Susanna Figueras Puig (GEOSERVEI)
 Eduard Romero Carreras (GEOSERVEI)
 Ester Batlle Genís (GEOSERVEI)

Asesores y Colaboradores: Wenceslao Martínez del Olmo

El cuadro de Empresas/Equipos de Proyecto del Plan ALGECO2 resultante es el siguiente:

| Proyecto | Contratistas | Equipo | Asesores / Colaboradores | Supervisores IGME |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------|--|
| Cantábrica-Duero (geología) | Geoprin | 5 | 3 | Nemesio Heredia Carballo / Carmen Rey Moral |
| Cantábrica-Duero (hidrogeología) | Tihgsa-Trt | 6 | 3 | Gerardo Ramos González / José Luis García Lobón |
| Pirineo-Ebro (geología) | Gessal | 9 | 13 | Emilio Pueyo Morer / José Luis García Lobón |
| Pirineo-Ebro (hidrogeología) | Tecnomat - Amphos 21 | 8 | 1 | Gerardo Ramos González / José Manuel Murillo Díaz |
| Ibérica-Tajo (geología) | Inypsa | 9 | 5 | Fabián Luís López Olmedo / Carmen Rey Moral |
| Ibérica-Tajo (hidrogeología) | Eptisa | 5 | 2 | Miguel Mejías Moreno |
| Béticas-Guadalquivir (geología) | Cgs | 4 | 3 | Carlos Marín Lechado / José Luis García Lobón |
| Béticas-Guadalquivir (hidrogeología) | Idrena | 6 | 2 | Miguel Mejías Moreno |
| Geofísica | Gessal | 16 | - | José Luis García Lobón / Julián Martín León / Isabel Reguera García / Israel Pérez Ortiz |
| Sondeos | Cgs | 12 | 5 | Roberto Martínez Orío / Isabel Suárez Díaz |
| Panel de expertos | Geoservei | 10 | 1 | José Luis García Lobón / Vicente Gabaldón López / Isabel Reguera García |
| TOTALES | 11 | 13 | 90 | 38 |
| | | | | 16 |

ANEXO 7.4

ÍNDICE DE DOCUMENTOS DE LOS 11 PROYECTOS DEL PLAN ALGECO2
(Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el
Almacenamiento Geológico de CO₂ en España 2009-2010)

ANEXO 7.4. ÍNDICE DE DOCUMENTOS DE LOS 11 PROYECTOS DEL PLAN ALGECO2.

VOLUMEN I – 1 Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero – Geología –

SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y ESTRUCTURAS
FAVORABLES PARA EL ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE CO₂ EN ESPAÑA

VOLUMEN I-1
CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO
- GEOLOGÍA -

| | | | |
|--|-------------------|--|-------------------|
| MAPA GUÍA INICIAL | CD-GE-00-00-00 | MAPAS DE ISOPACAS | |
| MAPA GEOLOGICO REGIONAL 1.400.000 | CD-GE-01-00-00 | Isopacas Tríasico Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-04-01-01 |
| Leyenda del Mapa Geológico Regional | CD-GE-01-00-01 | Isopacas Tríasico Duero-Isoleínas | CD-GE-04-02-01 |
| MAPA GEOLOGICO DE SINTESIS 1.400.000 | CD-GE-02-00-00 | Isopacas Tríasico Cantábrica-Masa color | CD-GE-04-01-02 |
| MAPAS DE ISOBATAS | | Isopacas Tríasico Duero-Masa color | CD-GE-04-02-02 |
| Isobatas Límite Basamento Varisco/Coberna-Isoleínas | CD-GE-03-00-01 | Isopacas Jurásico Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-04-01-02-01 |
| Isobatas Límite Basamento Varisco/Coberna-Masa Color | CD-GE-03-00-02 | Isopacas Jurásico Duero-Isoleínas | CD-GE-04-02-02-01 |
| Isobatas Límite Basamento Varisco/Coberna-Superficie (cental) | CD-GE-03-00-03 | Isopacas Jurásico Cantábrica-Masa color | CD-GE-04-01-02-02 |
| Isobatas Coberna sobre Zócalo | CD-GE-03-02-01 | Isopacas Jurásico Duero-Masa color | CD-GE-04-02-02-02 |
| | | Isopacas Purbeck/Weald Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-04-01-03-01 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-03-01-02-01 | Isopacas Purbeck/Weald Duero-Isoleínas | CD-GE-04-02-03-01 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente Duero-Isoleínas | CD-GE-03-02-02-01 | Isopacas Purbeck/Weald Cantábrica-Masa color | CD-GE-04-01-03-02 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente Cantábrica-Masa color | CD-GE-03-01-02-02 | Isopacas Purbeck/Weald Duero-Masa color | CD-GE-04-02-03-02 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente Duero-Masa color | CD-GE-03-02-02-02 | Isopacas Fm. Utrillas Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-04-01-04-01 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente (cental) Cantábrica | CD-GE-03-01-02-03 | Isopacas Fm. Utrillas Duero-Isoleínas | CD-GE-04-02-04-01 |
| Isobatas Límite Tríasico/Suprayacente (cental) Duero | CD-GE-03-02-02-03 | Isopacas Fm. Utrillas Cantábrica-Masa color | CD-GE-04-01-04-02 |
| | | Isopacas Fm. Utrillas Duero-Masa color | CD-GE-04-02-04-02 |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-03-01-03-01 | Isopacas Cretácico Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-04-01-05-01 |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente Duero-Isoleínas | CD-GE-03-02-03-01 | Isopacas Cretácico Duero-Isoleínas | CD-GE-04-02-05-01 |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente Cantábrica-Masa color | CD-GE-03-01-03-02 | Isopacas Cretácico Cantábrica-Masa color | CD-GE-04-01-05-02 |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente Duero-Masa color | CD-GE-03-02-03-02 | Isopacas Cretácico Duero-Masa color | CD-GE-04-02-05-02 |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente-Superficie (cental) Cantábrica | CD-GE-03-01-03-03 | | |
| Isobatas Límite Jurásico/Suprayacente-Superficie (cental) Duero | CD-GE-03-02-03-03 | CORTES GEOLOGICOS REGIONALES | Cód Corte |
| | | ASTURIAS-1 y ASTURIAS-2 | CD-GE-05-00-01-00 |
| Isobetas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-03-01-04-01 | | CD-OR-01 |
| Isobatas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente Duero-Isoleínas | CD-GE-03-02-04-01 | CHUÉRNIGA-1 Y CABUÉRNIGA-2 | CD-OR-02 |
| Isobatas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente Cantábrica-Masa Color | CD-GE-03-01-04-02 | | CD-OR-03 |
| Isobatas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente Duero-Masa Color | CD-GE-03-02-04-02 | SANT ANDER-1 Y SANT ANDER-2 | CD-OR-02 |
| Isobatas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente-Superficie(cental) Cantábrica | CD-GE-03-01-04-03 | | CD-OR-03 |
| Isobatas Límite Purbeck-Weald/Suprayacente-Superficie(cental) Duero | CD-GE-03-02-04-03 | VASCO-CANTÁBRICA 1 | CD-GE-05-00-03-00 |
| | | VASCO-CANTÁBRICA 2 | CD-GE-05-00-04-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-03-01-05-01 | VASCO-CANTÁBRICA 3 | CD-GE-05-00-05-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente Duero-Isoleínas | CD-GE-03-02-05-01 | VASCO-CANTÁBRICA 4 | CD-GE-05-00-06-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente Cantábrica-Masa Color | CD-GE-03-01-05-02 | VASCO-CANTÁBRICA 5 | CD-GE-05-00-07-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente Duero-Masa Color | CD-GE-03-02-05-02 | VASCO-CANTÁBRICA 6 | CD-GE-05-00-08-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente-Superficie(cental) Cantábrica | CD-GE-03-01-05-03 | DUERO-1 | CD-GE-05-00-09-00 |
| Isobatas Límite Fm. Utrillas/Suprayacente-Superficie(cental) Duero | CD-GE-03-02-05-03 | DUERO-2 | CD-GE-05-00-10-00 |
| | | DUERO-3 | CD-OR-04 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente Cantábrica-Isoleínas | CD-GE-03-01-06-01 | DUERO-4, DUERO-5 Y RIOJA-1 | CD-GE-05-00-11-00 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente Duero-Isoleínas | CD-GE-03-02-06-01 | | CD-OR-05 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente Cantábrica-Masa Color | CD-GE-03-01-06-02 | | CD-GE-05-00-12-00 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente Duero-Masa Color | CD-GE-03-02-06-02 | | CD-OR-06 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente-Superficie(cental) Cantábrica | CD-GE-03-01-06-03 | | CD-OR-07 |
| Isobatas Límite Cretácico/Suprayacente-Superficie(cental) Duero | CD-GE-03-02-06-03 | | CD-OR-08 |
| | | | CD-OR-09 |

**SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y ESTRUCTURAS
FAVORABLES PARA EL ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE CO₂ EN ESPAÑA**

**VOLUMEN I-1
CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO
- GEOLOGÍA -**

| | |
|---|---|
| MAPA SITUACIÓN SONDEOS Y LINEAS SÍSMICAS | CD-GE-06-00-00-00 |
| TABLA DE PARES DE FORMACIONES ALMACÉN-SELLO | CD-GE-07-00-01-00 CD-GE-07-00-02-00 CD-GE-07-00-03-00 |
| TIPOS DE ESTRUCTURAS | CD-GE-08-01-00-00 CD-GE-08-02-00-00 |
| MAPA DE ÁREAS Y ZONAS FAVORABLES | CD-GE-09-00-00-00 |
| PANELES DE CORRELACIÓN | |
| PANEL DE CORRELACIÓN CUENCA CANTÁBRICA | CD-GE-10-01-00-00 |
| PANEL DE CORRELACIÓN CUENCA DEL DUERO | CD-GE-10-02-00-00 |

VOLUMEN I-1 CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO - GEOLOGÍA -

RIOJA NORTE CD-GE-25

| | |
|---|---------------------|
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-25-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-25-GEOL-02-01 |
| | CD-GE-25-GEOL-02-02 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-25-GEOL-02-03 |
| | CD-GE-25-GEOL-02-04 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-25-GEOL-03-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-25-GEOL-04-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | CD-GE-25-GEOL-05-00 |
| IGLESIAS (CRETÁCICO SUPERIOR) CD-GE-26 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-26-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-26-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-26-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-26-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-26-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-26-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| IGLESIAS (UTRILLAS) CD-GE-27 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-27-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-27-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-27-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-27-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-27-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-27-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| IGLESIAS (JURÁSICO) CD-GE-28 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-28-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-28-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-28-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-28-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-28-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-28-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| IGLESIAS (BUNTSANDSTEIN) CD-GE-29 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-29-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-29-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-29-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-29-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-29-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-29-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| CENTRO MERIDIONAL (CRETÁCICO SUPERIOR) CD-GE-30 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-30-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-30-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-30-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-30-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-30-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-30-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |

CENTRO MERIDIONAL (UTRILLAS) CD-GE-31

| | |
|---|---------------------|
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-31-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-31-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-31-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-31-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-31-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-31-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN ESTE (CRETÁCICO SUPERIOR) CD-GE-32 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-32-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-32-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-32-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-32-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-32-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN ESTE (UTRILLAS) CD-GE-33 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-33-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-33-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-33-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-33-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-33-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN ESTE (JURÁSICO) CD-GE-34 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-34-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-34-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-34-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-34-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-34-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN ESTE (BUNTSANDSTEIN) CD-GE-35 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-35-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-35-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-35-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-35-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-35-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN OESTE (CRETÁCICO SUPERIOR) CD-GE-36 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-36-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-36-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-36-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-36-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-36-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-36-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |

DON JUAN OESTE (UTRILLAS) CD-GE-37

| | |
|---|---------------------|
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-37-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-37-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-37-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-37-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-37-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-37-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| DON JUAN OESTE (BUNTSANDSTEIN) CD-GE-38 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-38-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-38-GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-38-GEOL-02-02 |
| | CD-GE-38-GEOL-03-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-38-GEOL-04-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | CD-GE-38-GEOL-05-00 |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| SANTA M^a LA REAL DE NIEVA (CRETÁCICO SUPERIOR) CD-GE-39 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-39-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-39-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-39-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-39-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-39-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |
| SANTA M^a LA REAL DE NIEVA (UTRILLAS) CD-GE-40 | |
| MAPA GEOLÓGICO | CD-GE-40-GEOL-01-00 |
| | CD-GE-40-GEOL-02-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS | CD-GE-40-GEOL-03-00 |
| | CD-GE-40-GEOL-04-00 |
| MAPAS DE ISOBATAS E ISOPACAS | CD-GE-40-GEOL-05-00 |
| MODELO DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA EN 3D | |
| TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CARACTERIZAN LA ESTRUCTURA | |

VOLUMEN I-1
CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO
- GEOLOGÍA -

ENTRANTE DE CABUÉRNIGA CD-GE-01

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

ZONA DE ANCILLO CD-GE-06

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

ANTICLINORIO DE BILBAO CD-GE-08

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

ANTICLINORIO DE BILBAO CD-GE-09

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

SINCLINORIO DE VZCAYA CD-GE-10

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

SINCLINORIO DE VZCAYA CD-GE-11

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

SINCLINORIO DE VZCAYA CD-GE-12

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

SINCLINORIO DE VZCAYA CD-GE-13

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

BANDA PLEGADA DE UBIERNA CD-GE-16

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

CD-GE-01-GEOL-01-00
CD-GE-01-GEOL-02-00

CD-GE-06-GEOL-01-00
CD-GE-06-GEOL-02-00

CD-GE-08-GEOL-01-00
CD-GE-08-GEOL-02-01
CD-GE-08-GEOL-02-02

CD-GE-09-GEOL-01-00
CD-GE-09-GEOL-02-01
CD-GE-09-GEOL-02-02

CD-GE-10-GEOL-01-00
CD-GE-10-GEOL-02-01
CD-GE-10-GEOL-02-02
CD-GE-10-GEOL-02-03

CD-GE-11-GEOL-01-00
CD-GE-11-GEOL-02-01
CD-GE-11-GEOL-02-02
CD-GE-11-GEOL-02-03

CD-GE-12-GEOL-01-00
CD-GE-12-GEOL-02-01
CD-GE-12-GEOL-02-02
CD-GE-12-GEOL-02-03

CD-GE-13-GEOL-01-00
CD-GE-13-GEOL-02-01
CD-GE-13-GEOL-02-02
CD-GE-13-GEOL-02-03

CD-GE-16-GEOL-01-00
CD-GE-16-GEOL-02-01
CD-GE-16-GEOL-02-02
CD-GE-16-GEOL-02-03

BANDA PLEGADA DE UBIERNA CD-GE-17

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

BANDA PLEGADA DE UBIERNA CD-GE-18

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

BANDA PLEGADA DE UBIERNA CD-GE-19

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

BANDA PLEGADA DE UBIERNA CD-GE-22

MAPA GEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS

CD-GE-17-GEOL-01-00
CD-GE-17-GEOL-02-01
CD-GE-17-GEOL-02-02
CD-GE-17-GEOL-02-03

CD-GE-18-GEOL-01-00
CD-GE-18-GEOL-02-01
CD-GE-18-GEOL-02-02
CD-GE-18-GEOL-02-03

CD-GE-19-GEOL-01-00
CD-GE-19-GEOL-02-01
CD-GE-19-GEOL-02-02
CD-GE-19-GEOL-02-03

CD-GE-22-GEOL-01-00
CD-GE-22-GEOL-02-01
CD-GE-22-GEOL-02-02
CD-GE-22-GEOL-02-03

VOLUMEN I-2 CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO - HIDROGEOLOGÍA -

MAPAS FASE REGIONAL

ÍNDICE DE MAPAS:

CD-HI-01-00-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLOGICA. PERMEABILIDADES

CD-HI-01-01-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLOGICA. PERMEABILIDADES (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-01-02-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLOGICA. PERMEABILIDADES (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DUERO)

CD-HI-02-00-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m

CD-HI-02-01-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-02-02-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DOMINIO HIDROGEOLOGICO DUERO NOROCCIDENTAL. Region de Esla)

CD-HI-02-03-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DOMINIO HIDROGEOLOGICO DUERO NORORIENTAL. Pisuerga-Aranda)

CD-HI-02-04-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DOMINIO HIDROGEOLOGICO ALTO DUERO. Almazán-Soria)

CD-HI-02-05-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DOMINIO HIDROGEOLOGICO DUERO SURORIENTAL. Segovia-Arenales)

CD-HI-02-06-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLOGICOS DE MAS DE 300m (DOMINIO HIDROGEOLOGICO DUERO SUROCCIDENTAL. Salamanca-Ciudad Rodrigo)

CD-HI-03-00-00-00. MAPA DE SONDEOS DE PETROLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS.

CD-HI-03-01-00-00. MAPA DE SONDEOS DE PETROLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-03-02-00-00. MAPA DE SONDEOS DE PETROLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DUERO)

CD-HI-04-00-00-00. MAPA DE PIEZOMETRÍA DE MAYO DE 2008.

CD-HI-05-00-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD.

CD-HI-05-01-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-05-02-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DUERO)

CD-HI-06-00-00-00. MAPA DE EXPLOTABILIDAD.

CD-HI-07-00-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

CD-HI-08-01-01-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO PROFUNDO (SÍNTESIS GEOLOGICA CRETACICO SUPERIOR) (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-08-01-02-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO PROFUNDO (CRETACICO INFERIOR, Aptense-Albense) (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-08-01-03-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO PROFUNDO (TECHO JURASICO-CRETACICO INFERIOR, Purbeck-West)

CD-HI-08-01-04-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO PROFUNDO (JURASICO, Lias-Dogger) (DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA VASCO CANTÁBRICA)

CD-HI-08-02-01-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO PROFUNDO (ALMACENES DEFINIDOS EN EL CRETACICO)

CD-HI-09-00-00-00. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO PROFUNDO DE CO₂ EN EL DOMINIO VASCO-CANTÁBRICO. ÁREAS DE INTERÉS.

**VOLUMEN I-2
CADENA CANTÁBRICA Y CUENCA DEL DUERO
- HIDROGEOLOGÍA -**

MAPAS FASE DE DETALLE. ESTRUCTURAS

ÍNDICE DE MAPAS:

CD-GE-02/HDR-01-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (LIÁS). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-02/HDR-02-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (LIÁS). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-02/HDR-03-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (LIÁS). TABLA RESUMEN

CD-GE-03/HDR-01-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (BUNT). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-03/HDR-02-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (BUNT). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-03/HDR-03-00. PLATAFORMA DE CABUERNIGA (BUNT). TABLA RESUMEN

CD-GE-04/HDR-01-00. MATIENZO (LIÁS). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-04/HDR-02-00. MATIENZO (LIÁS). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-04/HDR-03-00. MATIENZO (LIÁS). TABLA RESUMEN

CD-GE-05/HDR-01-00. MATIENZO (BUNT). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-05/HDR-02-00. MATIENZO (BUNT). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-05/HDR-03-00. MATIENZO (BUNT). TABLA RESUMEN

CD-GE-07/HDR-01-00. ANCILLO (BUNT). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-07/HDR-02-00. ANCILLO (BUNT). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-07/HDR-03-00. ANCILLO (BUNT). TABLA RESUMEN

CD-GE-14/HDR-01-00. OESTE DE POLIENTES (LIÁS). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-14/HDR-02-00. OESTE DE POLIENTES (LIÁS). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-14/HDR-03-00. OESTE DE POLIENTES (LIÁS). TABLA RESUMEN

CD-GE-15/HDR-01-00. OESTE DE POLIENTES (BUNT). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-15/HDR-02-00. OESTE DE POLIENTES (BUNT). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-15/HDR-03-00. OESTE DE POLIENTES (BUNT). TABLA RESUMEN

CD-GE-20/HDR-01-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (LIÁS). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-20/HDR-02-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (LIÁS). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-20/HDR-03-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (LIÁS). TABLA RESUMEN

CD-GE-21/HDR-01-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (BUNT). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-21/HDR-02-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (BUNT). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-21/HDR-03-00. BANDA PLEGADA DE UBIERNA (BUNT). TABLA RESUMEN

CD-GE-23/HDR-01-00. MONTES ORABANES (UTRILLAS). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-23/HDR-02-00. MONTES ORABANES (UTRILLAS). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-23/HDR-03-00. MONTES ORABANES (UTRILLAS). TABLA RESUMEN

CD-GE-24/HDR-01-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA NORTE. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-24/HDR-02-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA NORTE. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-24/HDR-03-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA NORTE. TABLA RESUMEN

CD-GE-25/HDR-01-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA SUR. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-25/HDR-02-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA SUR. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-25/HDR-03-00. CORREDOR TERCIARIO DE LA RIOJA SUR. TABLA RESUMEN

CD-GE-26/HDR-01-00. IGLESIAS. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-26/HDR-02-00. IGLESIAS. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-26/HDR-03-00. IGLESIAS. TABLA RESUMEN

CD-GE-30/HDR-01-00. DUERO CENTRO MERIDIONAL (CRETÁCICO SUPERIOR). MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-30/HDR-02-00. DUERO CENTRO MERIDIONAL (CRETÁCICO SUPERIOR). CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-30/HDR-03-00. DUERO CENTRO MERIDIONAL (CRETÁCICO SUPERIOR). TABLA RESUMEN

CD-GE-32/HDR-01-00. DON JUAN ESTE. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-32/HDR-02-00. DON JUAN ESTE. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-32/HDR-03-00. DON JUAN ESTE. TABLA RESUMEN

CD-GE-36/HDR-01-00. DON JUAN OESTE. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-36/HDR-02-00. DON JUAN OESTE. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-36/HDR-03-00. DON JUAN OESTE. TABLA RESUMEN

CD-GE-39/HDR-01-00. HONRUBIA-NEVA. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GE-39/HDR-02-00. HONRUBIA-NEVA. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GE-39/HDR-03-00. HONRUBIA-NEVA. TABLA RESUMEN

CD-GF-01/HDR-01-00. SAN PEDRO. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-01/HDR-02-00. SAN PEDRO. CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA/FUNCIONAMIENTO
 CD-GF-01/HDR-03-00. SAN PEDRO. TABLA RESUMEN

CD-GF-02/HDR-01-00. EL CAMPILLO. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-02/HDR-02-00. EL CAMPILLO. CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA/FUNCIONAMIENTO
 CD-GF-02/HDR-03-00. EL CAMPILLO. TABLA RESUMEN

CD-GF-03/HDR-01-00. BOÑAR. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-03/HDR-02-00. BOÑAR. CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA/FUNCIONAMIENTO
 CD-GF-03/HDR-03-00. BOÑAR. TABLA RESUMEN

CD-GF-04/HDR-01-00. VILLAMERIEL. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-04/HDR-02-00. VILLAMERIEL. CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA/FUNCIONAMIENTO
 CD-GF-04/HDR-03-00. VILLAMERIEL. TABLA RESUMEN

CD-GF-05/HDR-01-00. HONTOMÍN. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-05/HDR-03-00. HONTOMÍN. TABLA RESUMEN

CD-GF-06/HDR-01-00. AÑASTRO-MIRANDA. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-06/HDR-03-00. AÑASTRO-MIRANDA. TABLA RESUMEN

CD-GF-07/HDR-01-00. RIBERO. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 CD-GF-07/HDR-02-00. RIBERO. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 CD-GF-07/HDR-03-00. RIBERO-MIRANDA. TABLA RESUMEN

IT-GE-10/HDR-01-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 1. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 IT-GE-10/HDR-02-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 1. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 IT-GE-10/HDR-03-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 1. TABLA RESUMEN

IT-GE-11/HDR-01-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 2. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 IT-GE-11/HDR-02-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 2. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 IT-GE-11/HDR-03-00. ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 2. TABLA RESUMEN

IT-GE-12/HDR-01-00. GORMAZ. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 IT-GE-12/HDR-02-00. GORMAZ. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 IT-GE-12/HDR-03-00. GORMAZ. TABLA RESUMEN

IT-GE-13/HDR-01-00. BURGO DE OSMÁ. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 IT-GE-13/HDR-02-00. BURGO DE OSMÁ. CORTES HIDROGEOLÓGICOS/FUNCIONAMIENTO
 IT-GE-13/HDR-03-00. BURGO DE OSMÁ. TABLA RESUMEN

IT-GF-03/HDR-01-00. ALMAZÁN MERIDIONAL. MAPA HIDROGEOLÓGICO/FIGURAS DE PROTECCIÓN
 IT-GF-03/HDR-02-00. ALMAZÁN MERIDIONAL. CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA/FUNCIONAMIENTO
 IT-GF-03/HDR-03-00. ALMAZÁN MERIDIONAL. TABLA RESUMEN

VOLUMEN II-1 CADENA PIRENAICA Y CUENCA DEL EBRO - GEOLOGÍA -

INDICE DE DOCUMENTOS DE LA FASE REGIONAL

0. Mapa Geológico General de España / PE-GE-00-00-00-00
1. Mapa Geológico Regional / PE-GE-01-00-01-00
 - 1.1. Leyenda del Mapa Geológico Regional / PE-GE-01-00-02-00
2. Mapa Geológico de Síntesis / PE-GE-02-00-00-00
3. Mapas de Isobatas
 - 3.1. Isobatas Límite Basamento Varisco/Cobertera-Isolíneas / PE-GE-03-00-01-01
 - 3.2. Isobatas Límite Basamento Varisco/Cobertera-Masa color / PE-GE-03-00-01-02
 - 3.3. Isobatas Límite Basamento Varisco/Cobertera-Mapa sombras / PE-GE-03-00-01-03
 - 3.4. Isobatas Techo Triásico-Isolíneas / PE-GE-03-00-02-01
 - 3.5. Isobatas Techo Triásico-Masa color / PE-GE-03-00-02-02
 - 3.6. Isobatas Techo Triásico-Mapa sombras / PE-GE-03-00-02-03
 - 3.7. Isobatas Techo del Lias-Isolíneas / PE-GE-03-00-03-01
 - 3.8. Isobatas Techo del Lias-Masa color / PE-GE-03-00-03-02
 - 3.9. Isobatas Techo del Lias-Mapa sombras / PE-GE-03-00-03-03
 - 3.10. Isobatas Límite Terciario/Infrayacente-Isolíneas / PE-GE-03-00-04-01
 - 3.11. Isobatas Límite Terciario/Infrayacente-Masa color / PE-GE-03-00-04-02
 - 3.12. Isobatas Límite Terciario/Infrayacente-Mapa sombras / PE-GE-03-00-04-03
4. Mapa de Isopacas
 - 4.1. Isopacas Buntsandstein-Isolíneas / PE-GE-04-00-01-01
 - 4.2. Isopacas Buntsandstein-Masa color / PE-GE-04-00-01-02
 - 4.3. Isopacas M1-Isolíneas / PE-GE-04-00-02-01
 - 4.4. Isopacas M1-Masa color / PE-GE-04-00-02-02
 - 4.5. Isopacas M3-Isolíneas / PE-GE-04-00-03-01
 - 4.6. Isopacas M3-Masa color / PE-GE-04-00-03-02
 - 4.7. Isopacas Muschelkalk (M1+M2+M3)-Isolíneas / PE-GE-04-00-04-01
 - 4.8. Isopacas Muschelkalk (M1+M2+M3)-Masa color / PE-GE-04-00-04-02
 - 4.9. Isopacas Keuper-Isolíneas / PE-GE-04-00-05-01
 - 4.10. Isopacas Keuper-Masa color / PE-GE-04-00-05-02
 - 4.11. Isopacas Triásico-Isolíneas / PE-GE-04-00-06-01
 - 4.12. Isopacas Triásico-Masa color / PE-GE-04-00-06-02
 - 4.13. Isopacas Lias-Isolíneas / PE-GE-04-00-07-01
 - 4.14. Isopacas Lias-Masa color / PE-GE-04-00-07-02
 - 4.15. Isopacas Dogger-Malm-Isolíneas / PE-GE-04-00-08-01
 - 4.16. Isopacas Dogger-Malm-Masa color / PE-GE-04-00-08-02
 - 4.17. Isopacas Cretácico Inferior-Isolíneas / PE-GE-04-00-09-01
 - 4.18. Isopacas Cretácico Inferior-Masa color / PE-GE-04-00-09-02
 - 4.19. Isopacas Cretácico Superior (Cenomaniense sup-Santonense Inf)-Isolíneas / PE-GE-04-00-10-01
 - 4.20. Isopacas Cretácico Superior (Cenomaniense sup-Santonense Inf)-Masa color / PE-GE-04-00-10-02
 - 4.21. Isopacas Cretácico Superior (Santonense Sup-Maastrichtense)-Isolíneas / PE-GE-04-00-11-01
 - 4.22. Isopacas Cretácico Superior (Santonense Sup-Maastrichtense)-Masa color / PE-GE-04-00-11-02
 - 4.23. Mapa del Yacente del Cenozoico / PE-GE-04-00-12-00

5. Cortes Geológicos Regionales

- 5.1. Corte I / PE-GE-05-00-01-00 (PE-BI-01)
- 5.2. Corte II / PE-GE-05-00-01-00 (PE-BI-02)
- 5.3. Corte III / PE-GE-05-00-02-00 (PE-BI-03)
- 5.4. Corte IV / PE-GE-05-00-03-00 (PE-BI-04)
- 5.5. Corte V / PE-GE-05-00-04-00 (PE-BI-05)
- 5.6. Corte VI / PE-GE-05-00-05-00 (PE-BI-06)
- 5.7. Corte VII / PE-GE-05-00-05-00 (PE-BI-07)
- 5.8. Corte VIII / PE-GE-05-00-06-00 (PE-BI-08)
- 5.9. Corte IX / PE-GE-05-00-06-00 (PE-BI-09)
6. Mapa Situación Sondeos y Líneas Sísmicas / PE-GE-06-00-00-00
7. Tabla pares formaciones Almacén-Sello [PE-GE-07-00-01-00] al [PE-GE-07-00-03-00]
8. Tipos de estructuras / PE-GE-08-00-00-00
9. Mapa de áreas y zonas favorables / PE-GE-09-00-00-00

ÍNDICE DE DOCUMENTOS DE LA FASE DE SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS

1. Estructura de Zuera [PE-GE-01/GEOL-01-00] al [PE-GE-01/GEOL-05-00]
2. Estructura de Sariñena [PE-GE-02/GEOL-01-00] al [PE-GE-02/GEOL-05-00]
3. Estructura de Arnedo [PE-GE-03/GEOL-01-00] al [PE-GE-03/GEOL-05-00]
4. Área de Magalón [PE-GE-04/GEOL-01-00] al [PE-GE-04/GEOL-05-00]
5. Área de la Zona de Enlace I (Muschelkalk) [PE-GE-05/GEOL-01-00] al [PE-GE-05/GEOL-05-00]
6. Área de la Zona de Enlace II (Buntsandstein) [PE-GE-06/GEOL-01-00] al [PE-GE-06/GEOL-05-00]
7. Estructura de Olsón [PE-GE-07/GEOL-01-00] al [PE-GE-07/GEOL-05-00]
8. Área de Benabarre [PE-GE-08/GEOL-01-00] al [PE-GE-08/GEOL-05-00]
9. Estructura de Santa Creus-Graus [PE-GE-09/GEOL-01-00] al [PE-GE-09/GEOL-05-00]
10. Estructura de Tamurcia [PE-GE-10/GEOL-01-00] al [PE-GE-10/GEOL-05-00]
11. Estructura de Sierras Marginales [PE-GE-11/GEOL-01-00] al [PE-GE-11/GEOL-05-00]
12. Estructura de Isona [PE-GE-12/GEOL-01-00] al [PE-GE-12/GEOL-05-00]
13. Estructura de Roncal – Illán [PE-GE-13/GEOL-01-00] al [PE-GE-13/GEOL-05-00]
14. Estructura de Leyre – Berdún [PE-GE-14/GEOL-01-00] al [PE-GE-14/GEOL-05-00]
15. Áreas de Interés No Catalogadas:
 - 15.1. Cubeta de Azuara– La Almunia [PE-GE-15/GEOL-01-00]
 - 15.2. Área de Lérida [PE-GE-15/GEOL-02-00]
 - 15.3. Estructura de Villanúa-Broto [PE-GE-15/GEOL-03-00]
 - 15.4. Área de Candanos [PE-GE-15/GEOL-04-00]
 - 15.5. Área de Riudaura [PE-GE-15/GEOL-05-00]
 - 15.6. Área de la Cuenca Central Catalana [PE-GE-15/GEOL-06-00]
 - 15.7. Área de Pamplona [PE-GE-15/GEOL-07-00]

VOLUMEN II-2
CADENA PIRENAICA Y CUENCA DEL EBRO
- HIDROGEOLOGÍA -

ÍNDICE DE MAPAS, MODELOS Y PANELES (I-IV)

MAPAS REGIONALES TEMÁTICOS

- PE-HI-01-00-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES
- PE-HI-01-01-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. DOMINIOS: VASCO-CANTÁBRICO, DEL SINCLINAL DE TREMP Y JACA-PAMPLONA
- PE-HI-01-02-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. DOMINIO DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO
- PE-HI-01-03-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. DOMINIOS: DEMANDA-CAMEROS, MAESTRAZGO-CATALÁNIDES, CENTRAL IBÉRICO Y ALTO JALÓN-ALTO JILOCA
- PE-HI-01-04-00-00. MAPA DE SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. DOMINIO CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA
- PE-HI-02-00-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m.
- PE-HI-02-01-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m. DOMINIOS: VASCO-CANTÁBRICO, DEL SINCLINAL DE TREMP Y JACA-PAMPLONA
- PE-HI-02-02-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m. DOMINIO DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO
- PE-HI-02-03-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m. DOMINIOS: DEMANDA-CAMEROS, MAESTRAZGO-CATALÁNIDES, CENTRAL IBÉRICO Y ALTO JALÓN-ALTO JILOCA
- PE-HI-02-04-00-00. MAPA DE INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 m. DOMINIO CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA
- PE-HI-03-00-00-00. MAPA DE SONDEOS DE PETRÓLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS
- PE-HI-04-00-00-00. MAPA DE PIEZOMETRÍA. MAYO DE 2008
- PE-HI-05-00-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD
- PE-HI-05-01-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. DOMINIOS: VASCO-CANTÁBRICO, DEL SINCLINAL DE TREMP Y JACA-PAMPLONA
- PE-HI-05-02-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. DOMINIO DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO
- PE-HI-05-03-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. DOMINIOS: DEMANDA-CAMEROS, MAESTRAZGO-CATALÁNIDES, CENTRAL IBÉRICO Y ALTO JALÓN-ALTO JILOCA
- PE-HI-05-04-00-00. MAPA DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. DOMINIO CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA
- PE-HI-06-00-00-00. MAPA DE EXPLOTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
- PE-HI-07-00-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
- PE-HI-07-01-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. DOMINIOS: VASCO-CANTÁBRICO, DEL SINCLINAL DE TREMP Y JACA-PAMPLONA
- PE-HI-07-02-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. DOMINIO DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO
- PE-HI-07-03-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. DOMINIOS: DEMANDA-CAMEROS, MAESTRAZGO-CATALÁNIDES, CENTRAL IBÉRICO Y ALTO JALÓN-ALTO JILOCA
- PE-HI-07-04-00-00. MAPA DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. DOMINIO CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA

ÍNDICE DE MAPAS Y PANELES (II-IV)

MODELOS CONCEPTUALES DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO REGIONAL PROFUNDO

- PE-HI-08-00-02-01. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TRIÁSICO
- PE-HI-08-00-02-02. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TRIÁSICO
- PE-HI-08-00-02-03. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TRIÁSICO
- PE-HI-08-00-03-01. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. JURÁSICO
- PE-HI-08-00-03-02. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. JURÁSICO
- PE-HI-08-00-03-03. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. JURÁSICO
- PE-HI-08-00-04-01. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. CRETÁCICO
- PE-HI-08-00-04-02. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. CRETÁCICO
- PE-HI-08-00-04-03. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. CRETÁCICO
- PE-HI-08-00-05-01. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TERCIARIO
- PE-HI-08-00-05-02. CORTES CONCEPTUALES DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TERCIARIO

VOLUMEN II-2
CADENA PIRENAICA Y CUENCA DEL EBRO
- HIDROGEOLOGÍA -

ÍNDICE DE MAPAS, MODELOS Y PANELES (III-IV)

FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE DETALLE EN LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS COMO POTENCIALES ALMACENAMIENTOS GEOLÓGICOS DE CO₂

IT-GE-02/HIDR-01-00. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO (BUNTSANDSTEIN). MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GE-02/HIDR-02-00. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO (BUNTSANDSTEIN). FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GE-03/HIDR-01-00. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO (CRETÁCICO). MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GE-03/HIDR-02-00. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO (CRETÁCICO). FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GE-15A/HIDR-01-00. ESTRUCTURA OBÓN-OLIETE A. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GE-15A/HIDR-02-00. ESTRUCTURA OBÓN-OLIETE A. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GE-15B/HIDR-01-00. ESTRUCTURA OBÓN-OLIETE B. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GE-15B/HIDR-02-00. ESTRUCTURA OBÓN-OLIETE B. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GF-04/HIDR-01-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 1. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GF-04/HIDR-02-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 1. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GF-05/HIDR-01-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 2. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GF-05/HIDR-02-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 2. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

IT-GF-06/HIDR-01-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 3. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

IT-GF-06/HIDR-02-00. ESTRUCTURA MAESTRAZGO 3. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-01/HIDR-01-00. ESTRUCTURA ZARAGOZA. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-01/HIDR-02-00. ESTRUCTURA ZARAGOZA. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-02/HIDR-01-00. ESTRUCTURA SARIÑENA. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-02/HIDR-02-00. ESTRUCTURA SARIÑENA. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-03/HIDR-01-00. ESTRUCTURA ARNEDO. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-03/HIDR-02-00. ESTRUCTURA ARNEDO. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-04/HIDR-01-00. ÁREA MAGALLÓN. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-04/HIDR-02-00. ÁREA MAGALLÓN. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-05/HIDR-01-00. ÁREA DE LA ZONA DE ENLACE I (MUSCHELKALK-II). MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-05/HIDR-02-00. ÁREA DE LA ZONA DE ENLACE I (MUSCHELKALK-II). FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-06/HIDR-01-00. ÁREA DE LA ZONA DE ENLACE II (BUNTSANDSTEIN). MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-06/HIDR-02-00. ÁREA DE LA ZONA DE ENLACE II (BUNTSANDSTEIN). FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-07/HIDR-01-00. ESTRUCTURA OLSON. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-07/HIDR-02-00. ESTRUCTURA OLSON. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-08/HIDR-01-00. ESTRUCTURA BENABARRE. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-08/HIDR-02-00. ESTRUCTURA BENABARRE. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-09/HIDR-01-00. ESTRUCTURA SANTA CREU. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-09/HIDR-02-00. ESTRUCTURA SANTA CREU. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-10/HIDR-01-00. ESTRUCTURA CAJÍCAR-TAMURCIA. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-10/HIDR-02-00. ESTRUCTURA CAJÍCAR-TAMURCIA. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-11/HIDR-01-00. ESTRUCTURA SIERRAS MARGINALES. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-11/HIDR-02-00. ESTRUCTURA SIERRAS MARGINALES. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-12/HIDR-01-00. ESTRUCTURA ISONA. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-12/HIDR-02-00. ESTRUCTURA ISONA. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-13/HIDR-01-00. ESTRUCTURA RONCAL-ILLÓN. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-13/HIDR-02-00. ESTRUCTURA RONCAL-ILLÓN. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GE-14/HIDR-01-00. ESTRUCTURA LEYRE-BERDÚN. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GE-14/HIDR-02-00. ESTRUCTURA LEYRE-BERDÚN. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

ÍNDICE DE MAPAS, MODELOS Y PANELES (IV-IV)

FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE DETALLE EN LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS COMO POTENCIALES ALMACENAMIENTOS GEOLÓGICOS DE CO₂ (continuación)

PE-GF-01/HIDR-01-00. ESTRUCTURA LOPÍN. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GF-01/HIDR-02-00. ESTRUCTURA LOPÍN. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GF-02/HIDR-01-00. ESTRUCTURA MONEGRILLO. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GF-02/HIDR-02-00. ESTRUCTURA MONEGRILLO. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GF-03/HIDR-01-00. ESTRUCTURA CASPE-MAYALS. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GF-03/HIDR-02-00. ESTRUCTURA CASPE-MAYALS. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GF-04/HIDR-01-00. ESTRUCTURA REUS. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GF-04/HIDR-02-00. ESTRUCTURA REUS. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

PE-GF-05/HIDR-01-00. ESTRUCTURA CENTENERA. MAPA HIDROGEOLÓGICO. FIGURAS DE PROTECCIÓN

PE-GF-05/HIDR-02-00. ESTRUCTURA CENTENERA. FUNCIONAMIENTO Y CORTES HIDROGEOLÓGICOS. TABLA RESUMEN

VOLUMEN III-1 CADENA IBÉRICA Y CUENCAS DEL TAJO Y DE ALMAZÁN - GEOLOGÍA -

RELACIÓN DE MAPAS Y DOCUMENTOS DE LA FASE DE ESTUDIOS REGIONALES

- 0. Mapa Geológico de España:** IT-GE-00-00-00-00
- 1. Mapa Geológico Regional:** IT-GE-01-00-00-00
0.1. Leyenda: IT-GE-01-00-01-00
- 2. Mapa Geológico de Síntesis:** IT-GE-02-00-00-00
- 3. Mapas de Isobatas**
- 3.1. Isobatas del límite Basamento Varisco/Cobertera-Isolíneas. IT-GE-03-00-01-01
- 3.2. Isobatas del límite Basamento Varisco/Cobertera-Color masa. IT-GE-03-00-01-02
- 3.3. Isobatas del límite Basamento Varisco/Cobertera-Mapa de sombras. IT-GE-03-00-01-03
- 3.4. Isobatas del límite Triásico/Suprayacente-Isolíneas. IT-GE-03-00-02-01
- 3.5. Isobatas del límite Triásico/Suprayacente-Color masa. IT-GE-03-00-02-02
- 3.6. Isobatas del límite Triásico/Suprayacente-Mapa de sombras. IT-GE-03-00-02-03
- 3.7. Isobatas del la discontinuidad Jurásico-Cretácico-Isolíneas. IT-GE-03-00-03-01
- 3.8. Isobatas del la discontinuidad Jurásico-Cretácico-Color masa. IT-GE-03-00-03-02
- 3.9. Isobatas del la discontinuidad Jurásico-Cretácico-Mapa de sombras. IT-GE-03-00-03-03
- 3.10. Isobatas del límite Terciario/Infrayacente-Isolíneas. IT-GE-03-00-04-01
- 3.11. Isobatas del límite Terciario/Infrayacente-Color masa. IT-GE-03-00-04-02
- 3.12. Isobatas del límite Terciario/Infrayacente-Mapa de sombras. IT-GE-03-00-04-03
- 3.13. Superficie del límite Basamento Varisco/Cobertera-Superficie 3D de sombras y gama color en vista cenital y perspectiva. IT-GE-03-00-05-01
- 3.14. Superficie del límite Basamento Varisco/Cobertera-Superficie 3D de sombras y gama color con isolíneas. IT-GE-03-00-05-02
- 3.15. Superficie del límite Triásico/Suprayacente-Superficie 3D de sombras y gama color en vista cenital y perspectiva. IT-GE-03-00-05-03
- 3.16. Superficie del límite Triásico/Suprayacente-Superficie 3D de sombras y gama color con isolíneas. IT-GE-03-00-05-04
- 3.17. Superficie de la discontinuidad Jurásico-Cretácico (base de la Facies Utrillas)-Superficie 3D de sombras y gama color en vista cenital y perspectiva. IT-GE-03-00-05-05
- 3.18. Superficie de la discontinuidad Jurásico Cretácico (base de la Facies Utrillas) -Superficie 3D de sombras y gama color con isolíneas. IT-GE-03-00-05-06
- 3.19. Superficie del límite Terciario/Infrayacente - Superficie 3D de sombras y gama color en vista cenital y perspectiva. IT-GE-03-00-05-07
- 3.20. Superficie del límite Terciario/Infrayacente -Superficie 3D de sombras y gama color con isolíneas-. IT-GE-03-00-05-08
- 3.21. Superposición de superficies. IT-GE-03-00-05-09
- 3.22. Superposición de las superficies límite del Basamento Varisco/Cobertera y límite del Triásico/Suprayacente. IT-GE-03-00-05-10
- 3.22. Superposición de las superficies límite del Triásico/Suprayacente y base de la Facies Utrillas. IT-GE-03-00-05-11
- 3.23. Superposición de las superficies base de la Facies Utrillas y límite Terciario/Infrayacente. IT-GE-03-00-05-12
- 4. Mapas de Isopacas**
- 4.1. Isopacas del Triásico y Pérmico ocasional-Isolíneas. IT-GE-04-00-01-01
- 4.2. Isopacas del Triásico y Pérmico ocasional-Color masa. IT-GE-04-00-01-02
- 4.3. Isopacas del Jurásico-Isolíneas. IT-GE-04-00-02-01
- 4.4. Isopacas del Jurásico-Color masa. IT-GE-04-00-02-02
- 4.5. Isopacas del Cretácico inferior-Isolíneas. IT-GE-04-00-03-01
- 4.6. Isopacas del Cretácico inferior-Color masa. IT-GE-04-00-03-02
- 4.7. Isopacas del Cretácico medio y superior-Isolíneas. IT-GE-04-00-04-01
- 4.8. Isopacas del Cretácico medio y superior-Color masa. IT-GE-04-00-04-02
- 4.9. Isopacas del Terciario-Isolíneas. IT-GE-04-00-05-01
- 4.10. Isopacas del Terciario-Color masa. IT-GE-04-00-05-02
- 4.11. Isopacas del Triásico y ocasionalmente Pérmico -Facies Buntsandstein. IT-GE-04-00-06-00
- 4.12. Isopacas del Triásico -Facies Muschelkalk. IT-GE-04-00-07-00
- 4.13. Isopacas del Triásico -Facies Keuper. IT-GE-04-00-08-00
- 4.14. Isopacas del Jurásico inferior. IT-GE-04-00-09-00
- 4.15. Isopacas del Jurásico inferior -Formación Turmiel. IT-GE-04-00-10-00
- 4.16. Isopacas del Jurásico medio. IT-GE-04-00-11-00
- 4.17. Isopacas del Jurásico superior. IT-GE-04-00-12-00
- 4.18. Isopacas del Jurásico superior Cretácico inferior- Facies Purbeck. IT-GE-04-00-13-00
- 4.19. Isopacas del Cretácico inferior -Facies Weald. IT-GE-04-00-14-00
- 4.20. Isopacas del Cretácico inferior -Facies Urgoniana. IT-GE-04-00-15-00
- 4.21. Isopacas del Cretácico medio -Facies Utrillas. IT-GE-04-00-16-00
- 4.22. Isopacas del Cretácico medio-superior-Carbonatos y Evaporitas. IT-GE-04-00-17-00
- 5. Cortes Geológicos Regionales**
- 5.1. Corte IT-OR-01 (C. de Madrid-Sª de Altomira): IT-GE-05-00-01-00
- 5.2. Corte IT-OR-02 (C. de Madrid D. Intermedia): IT-GE-05-00-02-00
- 5.3. Cortes IT-OR-03 y 04 (Regionales C. Ibérica): IT-GE-05-00-03-00
- 5.4. Cortes IT-OR-05 y 06 (Regionales C. Ibérica): IT-GE-05-00-04-00
- 5.5. Cortes IT-OR-06 (Regional C. Ibérica): IT-GE-05-00-05-00
- 5.6. Cortes IT-OR-07 y 08 (D. Intermedia-C. Ibérica): IT-GE-05-00-06-00
- 5.7. Cortes IT-BI-01 a 03 (Regionales C. Almazán): IT-GE-05-00-07-00
- 5.8. Cortes IT-BI-04 a 06 (Regionales C. Almazán): IT-GE-05-00-08-00
- 5.9. Cortes IT-OR-10 a 12 (C. Almazán Septentrional): IT-GE-05-00-09-00
- 5.10. Cortes IT-OR-13 a 15 (C. Almazán Septentrional): IT-GE-05-00-10-00
- 5.11. Cortes IT-BI-07 a 09 (Maestrazgo-Zona de Enlace): IT-GE-05-00-11-00
- 5.12. Cortes IT-BI-10 a 12 (Maestrazgo-Zona de Enlace): IT-GE-05-00-12-00
- 5.13. Cortes IT-BI-13 a 15 (Maestrazgo-Zona de Enlace): IT-GE-05-00-13-00
- 6. Mapa de Situación de Líneas sísmicas y Sondeos:** IT-GE-06-00-00-00
- 7. Tabla de Pares de Formaciones Almacen-Sello:** IT-GE-07-00-00-01 a 03
- 8. Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región**
- 8.1. Tipos IT-ET-01 a 05; IT-ES-01 y IT-HD-01: IT-GE-08-00-01-00
- 8.2. Tipos IT-ET-06 a 11; IT-ES-01 y IT-ES-02: IT-GE-08-00-02-00
- 8.3. Tipos IT-ET-12 a 16; IT-ES-01 y IT-ES-02: IT-GE-08-00-03-00
- 9. Mapa de Áreas y Estructuras Favorables:** IT-GE-09-00-00-00
- 10. Panel de Correlaciones Estratigráficas**
- 10.1. Correlaciones sondeos C de Madrid (1): IT-GE-10-00-01-00
- 10.2. Correlaciones sondeos C de Madrid (2): IT-GE-10-00-02-00
- 10.3. Correlaciones sondeos D. Intermedia (1): IT-GE-10-00-03-00
- 10.4. Correlaciones sondeos D. Intermedia (2): IT-GE-10-00-04-00
- 10.5. Correlaciones sondeos D. Intermedia (3): IT-GE-10-00-05-00
- 10.6. Correlaciones sondeos triásico C. del Tajo. IT-GE-10-00-06-00
- 10.7. Correlaciones sondeos C. Almazán. IT-GE-10-00-07-00
- 10.8. Correlaciones sondeos Maestrazgo. IT-GE-10-00-08-00

VOLUMEN III-1 CADENA IBÉRICA Y CUENCAS DEL TAJO Y DE ALMAZÁN - GEOLOGÍA -

RELACIÓN DE MAPAS Y DOCUMENTOS DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS

1. ESTRUCTURA SALSADILLA. IT-GE-01

- 1.1. Mapa Geológico. IT-GE-01/GEOL-01-00
- 1.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-01/GEOL-02-01
Cortes geológicos (IT-GE-01/01 a 03)
IT-GE-01/GEOL-02-02
- 1.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-01/GEOL-03-00
- 1.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-01/GEOL-04-00
- 1.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-01/GEOL-05-00

2. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO 1. IT-GE-02

- 2.1. Mapa Geológico. IT-GE-02/GEOL-01-00
- 2.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-02/GEOL-02-01
Cortes geológicos (IT-GE-02/01 a 03)
IT-GE-02/GEOL-02-02
- 2.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-02/GEOL-03-00
- 2.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-02/GEOL-04-00
- 2.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-02/GEOL-05-00

3. ESTRUCTURA DELTA DEL EBRO 2. IT-GE-03

- 3.1. Mapa Geológico. IT-GE-03/GEOL-01-00
- 3.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-03/GEOL-02-01
Cortes geológicos (IT-GE-03/01 a 03)
IT-GE-03/GEOL-02-02
- 3.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-03/GEOL-03-00
- 3.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-03/GEOL-04-00
- 3.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-03/GEOL-05-00

4. ESTRUCTURA BAIDES 1. IT-GE-04

- 4.1. Mapa Geológico. IT-GE-04/GEOL-01-00
- 4.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-04/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-04/01 a 08)
IT-GE-04/GEOL-02-03
- 4.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-04/GEOL-03-00
- 4.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-04/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-04/GEOL-04-02
- 4.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-04/GEOL-05-00

5. ESTRUCTURA BAIDES 2. IT-GE-05

- 5.1. Mapa Geológico. IT-GE-05/GEOL-01-00
- 5.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-05/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-05/01 a 08)
IT-GE-05/GEOL-02-03
- 5.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-05/GEOL-03-00
- 5.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-05/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-05/GEOL-04-02
- 5.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-05/GEOL-05-00

6. ESTRUCTURA TIELMES 1. IT-GE-06

- 6.1. Mapa Geológico. IT-GE-06/GEOL-01-00
- 6.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-06/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-06/01 a 04)
IT-GE-06/GEOL-02-03
- 6.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-06/GEOL-03-00
- 6.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-06/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-06/GEOL-04-02
- 6.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-06/GEOL-05-00

7. ESTRUCTURA TIELMES 2. IT-GE-07

- 7.1. Mapa Geológico. IT-GE-07/GEOL-01-00
- 7.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-07/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-07/01 a 04)
IT-GE-07/GEOL-02-03
- 7.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-07/GEOL-03-00
- 7.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-07/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-07/GEOL-04-02
- 7.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-07/GEOL-05-00

8. ESTRUCTURA ALTOMIRA. IT-GE-08

- 8.1. Mapa Geológico. IT-GE-08/GEOL-01-00
- 8.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Cortes geológicos (IT-GE-08/01 a 09)
IT-GE-08/GEOL-02-01 y 02
- 8.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-08/GEOL-03-00
- 8.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-08/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-08/GEOL-04-02
- 8.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-08/GEOL-05-00

9. ESTRUCTURA TRIBALDOS. IT-GE-09

- 9.1. Mapa Geológico. IT-GE-09/GEOL-01-00
- 9.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-09/GEOL-02-01
Cortes geológicos (IT-GE-09/01 a 04)
IT-GE-09/GEOL-02-02
- 9.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-09/GEOL-03-00
- 9.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-09/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-09/GEOL-04-02
- 9.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-09/GEOL-05-00

VOLUMEN III-1 CADENA IBÉRICA Y CUENCAS DEL TAJO Y DE ALMAZÁN - GEOLOGÍA -

10. ESTRUCTURA ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 1. IT-GE-10

- 10.1. Mapa Geológico. IT-GE-10/GEOL-01-00
- 10.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas. (IT-GE-10/01 a 04)
IT-GE-10/GEOL-02-00
- 10.3. Mapas de Isobatas IT-GE-10/GEOL-03-00
- 10.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler .IT-GE-10/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad .IT-GE-10/GEOL-04-02
- 10.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-10/GEOL-05-00

11. ESTRUCTURA ALMAZÁN SEPTENTRIONAL 2. IT-GE-11

- 11.1. Mapa Geológico. IT-GE-11/GEOL-01-00
- 11.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas. (IT-GE-11/01 a 03)
IT-GE-11/GEOL-02-00
- 11.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-11/GEOL-03-00
- 11.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler .IT-GE-11/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad .IT-GE-11/GEOL-04-02
- 11.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-11/GEOL-05-00

12. ESTRUCTURA GORMAZ. IT-GE-12

- 12.1. Mapa Geológico. IT-GE-12/GEOL-01-00
- 12.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas. (IT-GE-12/01 a 04)
IT-GE-12/GEOL-02-00
- 12.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-12/GEOL-03-00
- 12.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con Geomodeler .IT-GE-12/GEOL-04-01
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-12/GEOL-04-02
- 12.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-12/GEOL-05-00

13. ESTRUCTURA BURGÓ DE OSMA. IT-GE-13

- 13.1. Mapa Geológico. IT-GE-13/GEOL-01-00
- 13.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas. (IT-GE-13/01 a 04)
IT-GE-13/GEOL-02-00
- 13.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-13/GEOL-03-00

13.4. Modelos 3D.

- Modelización 3D con Geomodeler. IT-GE-13/GEOL-04-01
- Modelización 3D con GoCad. IT-GE-13/GEOL-04-02
- 13.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-13/GEOL-05-00

14. ESTRUCTURA LA VENTOSA. IT-GE-14

- 14.1. Mapa Geológico. IT-GE-14/GEOL-01-00
- 14.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-14/GEOL-02-01
Cortes geológicos (IT-GE-14/01 a 03)
IT-GE-14/GEOL-02-02
- 14.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-14/GEOL-03-00
- 14.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-14/GEOL-04-00
- 14.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-14/GEOL-05-00

15. ESTRUCTURA OBÓN-OLIVETE. IT-GE-15

- 15.1. Mapa Geológico. IT-GE-15/GEOL-01-00
- 15.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Cortes geológicos (IT-GE-15/01 a 06)
IT-GE-15/GEOL-02-00
- 15.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-15/GEOL-03-00
- 15.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-15/GEOL-04-00
- 15.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-15/GEOL-05-00

16. ESTRUCTURA BELMONTEJO 1. IT-GE-16

- 16.1. Mapa Geológico. IT-GE-16/GEOL-01-00
- 16.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-16/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-16/01 a 03)
IT-GE-16/GEOL-02-03
- 16.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-16/GEOL-03-00
- 16.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-16/GEOL-04-00

- 16.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-16/GEOL-05-00

17. ESTRUCTURA BELMONTEJO 2. IT-GE-17

- 17.1. Mapa Geológico. IT-GE-17/GEOL-01-00
- 17.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-17/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-17/01 a 03)
IT-GE-17/GEOL-02-03
- 17.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-17/GEOL-03-00
- 17.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-17/GEOL-04-00
- 17.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-17/GEOL-05-00

18. ESTRUCTURA GABALDÓN. IT-GE-18

- 18.1. Mapa Geológico. IT-GE-18/GEOL-01-00
- 18.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-18/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-18/01 a 03)
IT-GE-18/GEOL-02-03
- 18.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-18/GEOL-03-00
- 18.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-18/GEOL-04-00
- 18.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-18/GEOL-05-00

19. ESTRUCTURA EL HITO. IT-GE-19

- 19.1. Mapa Geológico. IT-GE-19/GEOL-01-00
- 19.2. Cortes geológicos y líneas sísmicas.
Líneas sísmicas IT-GE-19/GEOL-02-01 y 02
Cortes geológicos (IT-GE-19/01 a 03)
IT-GE-19/GEOL-02-03
- 19.3. Mapas de Isobatas. IT-GE-19/GEOL-03-00
- 19.4. Modelos 3D.
Modelización 3D con GoCad. IT-GE-19/GEOL-04-00
- 19.5. Datos petrofísicos, cálculo volumétrico y tabla resumen.
IT-GE-19/GEOL-05-00

VOLUMEN III-2
CADENA IBÉRICA Y SUBMESETA MERIDIONAL
- HIDROGEOLOGÍA -

MAPAS FASE REGIONAL

INDICE DE MAPAS:

IT-HI-01-01-00-00. Mapa de síntesis geológica. Permeabilidades. Demarcación Hidrográfica del Tajo
 IT-HI-01-02-00-00. Mapa de síntesis geológica. Permeabilidades. Demarcación Hidrográfica del Júcar
 IT-HI-01-03-00-00. Mapa de síntesis geológica. Permeabilidades. Demarcación Hidrográfica del Guadiana
 IT-HI-02-01-00-00. Mapa de inventario general. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m. Demarcación Hidrográfica del Tajo
 IT-HI-02-02-00-00. Mapa de inventario general. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m. Demarcación Hidrográfica del Júcar
 IT-HI-02-03-00-00. Mapa de inventario general. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m. Demarcación Hidrográfica del Guadiana
 IT-HI-03-00-00-00. Mapa de sondeos de petróleo y profundos de interés
 IT-HI-04-00-00-00. Mapa de piezometría. Mayo de 2008
 IT-HI-05-00-00-00. Mapa de calidad de las aguas subterráneas. Conductividad/salinidad
 IT-HI-06-00-00-00. Mapa de explotabilidad de las aguas subterráneas
 IT-HI-07-00-00-00. Mapa de figuras de protección ambiental
 IT-HI-08-00-02-01. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Triásico
 IT-HI-08-00-02-02. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Triásico. Cortes
 IT-HI-08-00-03-01. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Jurásico y Cretácico inferior
 IT-HI-08-00-03-02. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Jurásico y Cretácico inferior. Cortes
 IT-HI-08-00-04-01. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Utrillas y Cretácico superior
 IT-HI-08-00-04-02. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Utrillas y Cretácico superior. Cortes
 IT-HI-08-00-05-01. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Terciario
 IT-HI-08-00-05-02. Esquema conceptual del funcionamiento hidrogeológico profundo. Terciario. Cortes

MAPAS FASE DE DETALLE. ESTRUCTURAS

INDICE DE MAPAS:

IT-GE-01/HIDR-01-00. Estructura Salsadella. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-01/HIDR-02-00. Estructura Salsadella. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-01/HIDR-03-00. Estructura Salsadella. Tabla resumen
 IT-GE-04/HIDR-01-00. Estructura Baidés 1. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-04/HIDR-02-00. Estructura Baidés 1. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-04/HIDR-03-00. Estructura Baidés 1. Tabla resumen
 IT-GE-05/HIDR-01-00. Estructura Baidés 2. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-05/HIDR-02-00. Estructura Baidés 2. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-05/HIDR-03-00. Estructura Baidés 2. Tabla resumen
 IT-GE-06/HIDR-01-00. Estructura Tielmes 1. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-06/HIDR-02-00. Estructura Tielmes 1. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-06/HIDR-03-00. Estructura Tielmes 1. Tabla resumen
 IT-GE-07/HIDR-01-00. Estructura Tielmes 2. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-07/HIDR-02-00. Estructura Tielmes 2. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-07/HIDR-03-00. Estructura Tielmes 2. Tabla resumen
 IT-GE-08/HIDR-01-00. Estructura Altomira. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-08/HIDR-02-00. Estructura Altomira. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-08/HIDR-03-00. Estructura Altomira. Tabla resumen
 IT-GE-09/HIDR-01-00. Estructura Tribaldos. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-09/HIDR-02-00. Estructura Tribaldos. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-09/HIDR-03-00. Estructura Tribaldos. Tabla resumen
 IT-GE-14/HIDR-01-00. Estructura La Ventosa. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-14/HIDR-02-00. Estructura La Ventosa. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-14/HIDR-03-00. Estructura La Ventosa. Tabla resumen

IT-GE-16/HIDR-01-00. Estructura Belmontejo 1. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-16/HIDR-02-00. Estructura Belmontejo 1. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-16/HIDR-03-00. Estructura Belmontejo 1. Tabla resumen

IT-GE-17/HIDR-01-00. Estructura Belmontejo 2. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-17/HIDR-02-00. Estructura Belmontejo 2. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-17/HIDR-03-00. Estructura Belmontejo 2. Tabla resumen

IT-GE-18/HIDR-01-00. Estructura Gabaldón. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-18/HIDR-02-00. Estructura Gabaldón. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-18/HIDR-03-00. Estructura Gabaldón. Tabla resumen

IT-GE-19/HIDR-01-00. Estructura El Hito. Mapa hidrogeológico
 IT-GE-19/HIDR-02-00. Estructura El Hito. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GE-19/HIDR-03-00. Estructura El Hito. Tabla resumen

IT-GF-01/HIDR-01-00. Estructura Tres Cantos-San Sebastián de los Reyes. Mapa hidrogeológico
 IT-GF-01/HIDR-02-00. Estructura Tres Cantos-San Sebastián de los Reyes. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GF-01/HIDR-03-00. Estructura Tres Cantos-San Sebastián de los Reyes. Tabla Resumen

IT-GF-02/HIDR-01-00. Estructura Puerta Pareja. Mapa hidrogeológico
 IT-GF-02/HIDR-02-00. Estructura Puerta Pareja. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 IT-GF-02/HIDR-03-00. Estructura Puerta Pareja. Tabla resumen

BG-GE-10/HIDR-01-00. Estructura La Mancha 1. Mapa hidrogeológico
 BG-GE-10/HIDR-02-00. Estructura La Mancha 1. Cortes hidrogeológicos/funcionamiento
 BG-GE-10/HIDR-03-00. Estructura La Mancha 1. Tabla resumen

VOLUMEN IV-1 CADENAS BÉTICAS Y CUENCA DEL GUADALQUIVIR - GEOLOGÍA -

RELACIÓN DE MAPAS

| | | | | | |
|--|-------------------|---|----------------------|---|----------------------|
| MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA..... | BG-GE-00-00-00-00 | TIPOS DE ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS FAVORABLES EN LA REGIÓN..... | BG-GE-08-00-01-00 | SIERRA DE SALINAS, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-06/GEOL-01-01 |
| MAPA GEOLÓGICO REGIONAL..... | BG-GE-01-01-01-00 | TIPOS DE ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS FAVORABLES EN LA REGIÓN..... | BG-GE-08-00-02-00 | SIERRA DE SALINAS, PANEL DE CORRELACIÓN..... | BG-GE-06/GEOL-01-02 |
| MAPA GEOLÓGICO REGIONAL..... | BG-GE-01-02-02-00 | TIPOS DE ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS FAVORABLES EN LA REGIÓN..... | BG-GE-08-00-03-00 | SIERRA DE SALINAS, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-06/GEOL-02-01 |
| LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO REGIONAL..... | BG-GE-01-00-03-00 | MAPA DE AREAS Y ESTRUCTURAS FAVORABLES..... | BG-GE-09-00-01-00 | SIERRA DE SALINAS, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-06/GEOL-02-02 |
| MAPA GEOLÓGICO DE SÍNTESIS..... | BG-GE-02-01-00-00 | PANEL DE CORRELACIONES LITOESTRATIGRÁFICAS..... | BG-GE-10-00-02-00 | SIERRA DE SALINAS - DOGGER, ISÓBATAS..... | BG-GE-06a/GEOL-03-00 |
| MAPA GEOLÓGICO DE SÍNTESIS..... | BG-GE-02-02-00-00 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-01/GEOL-01-00 | SIERRA DE SALINAS - KIMMERIGGIENSE, ISÓBATAS..... | BG-GE-06b/GEOL-03-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE VARISCO - COBERTERA..... | BG-GE-03-00-01-01 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-01/GEOL-02-01 | SIERRA DE SALINAS, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-06/GEOL-04-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE VARISCO - COBERTERA..... | BG-GE-03-00-01-02 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-01/GEOL-02-02 | SIERRA DE SALINAS - DOGGER, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-06a/GEOL-05-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE VARISCO - COBERTERA..... | BG-GE-03-00-01-03 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-01/GEOL-02-03 | SIERRA DE SALINAS - KIMMERIGGIENSE, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-06b/GEOL-05-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TRIÁSICO - SUPRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-02-01 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, ISÓBATAS..... | BG-GE-01/GEOL-03-00 | MACARROBA, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-07/GEOL-01-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TRIÁSICO - SUPRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-02-02 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-01/GEOL-04-00 | MACARROBA, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-07/GEOL-02-01 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TRIÁSICO - SUPRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-02-03 | RÍO GUADALQUIVIR N-1, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-01/GEOL-05-00 | MACARROBA, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-07/GEOL-02-02 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE JURÁSICO - CRETÁCICO..... | BG-GE-03-00-03-01 | ALTO GUADALQUIVIR, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-02/GEOL-01-00 | MACARROBA, ISÓBATAS..... | BG-GE-07/GEOL-03-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE JURÁSICO - CRETÁCICO..... | BG-GE-03-00-03-02 | ALTO GUADALQUIVIR, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-02/GEOL-02-01 | MACARROBA, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-07/GEOL-04-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE JURÁSICO - CRETÁCICO..... | BG-GE-03-00-03-03 | ALTO GUADALQUIVIR, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-02/GEOL-02-02 | MACARROBA, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-07/GEOL-05-00 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TERCIARIO - INFRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-04-01 | ALTO GUADALQUIVIR, ISÓBATAS..... | BG-GE-02/GEOL-04-00 | MURCIA B-1, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-08/GEOL-01-01 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TERCIARIO - INFRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-04-02 | ALTO GUADALQUIVIR, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-02/GEOL-05-00 | MURCIA B-1, PANEL DE CORRELACIÓN..... | BG-GE-08/GEOL-01-02 |
| MAPA DE ISÓBATAS, LÍMITE TERCIARIO - INFRAYACENTE..... | BG-GE-03-00-04-03 | ALTO GUADALQUIVIR, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-02/GEOL-05-00 | MURCIA B-1, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-08/GEOL-02-01 |
| MAPA DE ISOPACAS, TRIÁSICO..... | BG-GE-04-00-01-01 | GUADIANA MENOR, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-03/GEOL-01-00 | MURCIA B-1, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-08/GEOL-02-02 |
| MAPA DE ISOPACAS, TRIÁSICO..... | BG-GE-04-00-01-02 | GUADIANA MENOR, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-03/GEOL-02-01 | MURCIA B-1, ISÓBATAS..... | BG-GE-08/GEOL-03-00 |
| MAPA DE ISOPACAS, JURÁSICO..... | BG-GE-04-00-02-01 | GUADIANA MENOR, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-03/GEOL-02-02 | MURCIA B-1, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-08/GEOL-04-00 |
| MAPA DE ISOPACAS, JURÁSICO..... | BG-GE-04-00-02-02 | GUADIANA MENOR, ISÓBATAS..... | BG-GE-03/GEOL-03-00 | MURCIA B-1, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-08/GEOL-05-00 |
| MAPA DE ISOPACAS, CRETÁCICO..... | BG-GE-04-00-03-01 | GUADIANA MENOR, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-03/GEOL-04-00 | SIERRA SECA, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-09/GEOL-01-00 |
| MAPA DE ISOPACAS, CRETÁCICO..... | BG-GE-04-00-03-02 | GUADIANA MENOR, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-03/GEOL-05-00 | SIERRA SECA, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-09/GEOL-02-01 |
| MAPA DE ISOPACAS, TERCIARIO..... | BG-GE-04-00-04-01 | SINCLINAL DE PÉTROLA, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-04/GEOL-01-01 | SIERRA SECA, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-09/GEOL-02-02 |
| MAPA DE ISOPACAS, TERCIARIO..... | BG-GE-04-00-04-02 | SINCLINAL DE PÉTROLA, PANEL DE CORRELACIÓN..... | BG-GE-04/GEOL-01-02 | SIERRA SECA, ISÓBATAS..... | BG-GE-09/GEOL-03-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-01-00 | SINCLINAL DE PÉTROLA, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-04/GEOL-02-01 | SIERRA SECA, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-09/GEOL-04-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-02-00 | SINCLINAL DE PÉTROLA, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-04/GEOL-02-02 | SIERRA SECA, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-09/GEOL-05-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-03-00 | SINCLINAL DE PÉTROLA, ISÓBATAS..... | BG-GE-04/GEOL-03-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-10/GEOL-01-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-04-00 | SINCLINAL DE PÉTROLA, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-04/GEOL-04-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA, SITUACIÓN DE COLUMNAS..... | BG-GE-10/GEOL-01-02 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-05-00 | SINCLINAL DE PÉTROLA, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-04/GEOL-05-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-10/GEOL-02-01 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-06-00 | SIERRA DE BENEJAMA, MAPA GEOLÓGICO..... | BG-GE-05/GEOL-01-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-10/GEOL-02-02 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-07-00 | SIERRA DE BENEJAMA, CORTES GEOLÓGICOS..... | BG-GE-05/GEOL-02-01 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - BUNTSANDSTEIN, ISÓBATAS..... | BG-GE-10a/GEOL-03-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-08-00 | SIERRA DE BENEJAMA, LÍNEAS SÍSMICAS..... | BG-GE-05/GEOL-02-02 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - MÜSCHELKALK-3, ISÓBATAS..... | BG-GE-10b/GEOL-03-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-09-00 | SIERRA DE BENEJAMA - ARENISCAS DE MANUEL, ISÓBATAS..... | BG-GE-05a/GEOL-03-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - ARENISCAS DE MANUEL, ISÓBATAS..... | BG-GE-10c/GEOL-03-00 |
| CORTES GEOLÓGICOS REGIONALES..... | BG-GE-05-00-10-00 | SIERRA DE BENEJAMA - DOGGER, ISÓBATAS..... | BG-GE-05b/GEOL-03-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-10/GEOL-04-00 |
| MAPA DE SITUACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS Y SONDEOS..... | BG-GE-06-00-00-00 | SIERRA DE BENEJAMA, MODELO DE LA ESTRUCTURA EN 3D..... | BG-GE-05/GEOL-04-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - BUNTSANDSTEIN, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-10a/GEOL-05-00 |
| TABLA DE PARES DE FORMACIONES ALMACÉN - SELLO..... | BG-GE-07-00-01-00 | SIERRA DE BENEJAMA - ARENISCAS DE MANUEL, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-05a/GEOL-05-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - MÜSCHELKALK-3, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-10b/GEOL-05-00 |
| TABLA DE PARES DE FORMACIONES ALMACÉN - SELLO..... | BG-GE-07-00-02-00 | SIERRA DE BENEJAMA - DOGGER, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-05b/GEOL-05-00 | COBERTERA TABULAR DE LA MANCHA - ARENISCAS DE MANUEL, TABLAS RESUMEN..... | BG-GE-10c/GEOL-05-00 |

VOLUMEN IV-2
CADENAS BÉTICAS Y CUENCA DEL GUADALQUIVIR
- HIDROGEOLOGÍA -

MAPAS FASE REGIONAL

ÍNDICE DE MAPAS:

BG-HI-00-00-00-00. MAPA GEOLÓGICO GENERAL DE ESPAÑA. ZONAS HIDROGEOLÓGICAS.
BG-HI-01-01-00-00. SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. SECTOR GUADALQUIVIR.
BG-HI-01-02-00-00. SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-01-03-00-00. SÍNTESIS GEOLÓGICA. PERMEABILIDADES. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-02-01-00-00. INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 M. SECTOR GUADALQUIVIR.
BG-HI-02-02-00-00. INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 M. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-02-03-00-00. INVENTARIO GENERAL. SONDEOS HIDROGEOLÓGICOS DE MÁS DE 300 M. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-03-01-00-00. SONDEOS DE PETRÓLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS. SECTOR GUADALQUIVIR..
BG-HI-03-02-00-00. SONDEOS DE PETRÓLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-03-03-00-00. SONDEOS DE PETRÓLEO Y PROFUNDOS DE INTERÉS. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-04-01-00-00. PIEZOMETRÍA. MAYO DE 2008. SECTOR GUADALQUIVIR..
BG-HI-04-02-00-00. PIEZOMETRÍA. MAYO DE 2008. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-04-03-00-00. PIEZOMETRÍA. MAYO DE 2008. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-05-01-00-00. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. SECTOR GUADALQUIVIR.
BG-HI-05-02-00-00. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-05-03-00-00. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONDUCTIVIDAD/SALINIDAD. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-06-01-00-00. EXPLOTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. SECTOR GUADALQUIVIR.
BG-HI-06-02-00-00. EXPLOTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-06-03-00-00. EXPLOTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. SECTOR ISLAS BALEARES.
BG-HI-07-01-00-00. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. SECTOR GUADALQUIVIR.
BG-HI-07-02-00-00. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. SECTOR PREBÉTICO-CAMPO DE CARTAGENA.
BG-HI-07-03-00-00. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. SECTOR ISLAS BALEARES.

ESQUEMAS HIDROGEOLÓGICOS:

BG-HI-08-01-00-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TRIÁSICO/CUENCA GUADALQUIVIR-PREBÉTICO.
BG-HI-08-02-00-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. JURÁSICO/CUENCA GUADALQUIVIR-PREBÉTICO.
BG-HI-08-03-01-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TERCIARIO BASAL/CUENCA GUADALQUIVIR-PREBÉTICO.
BG-HI-08-03-02-00. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO PROFUNDO. TERCIARIO BASAL/CUENCA GUADALQUIVIR-PREBÉTICO (incluidas las Islas Baleares).

VOLUMEN IV-2
CADENAS BÉTICAS Y CUENCA DEL GUADALQUIVIR

MAPAS FASE DE DETALLE. ESTRUCTURAS

ÍNDICE DE MAPAS Y TABLAS:

BG-GE-01/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR N1. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-01/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR N1. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-01/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR N1. Tablas resumen.

BG-GE-02/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA ALTO GUADALQUIVIR. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-02/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA ALTO GUADALQUIVIR. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-02/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA ALTO GUADALQUIVIR. Tablas resumen.

BG-GE-03/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA GUADIANA MENOR. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-03/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA GUADIANA MENOR. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-03/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA GUADIANA MENOR. Tablas resumen.

BG-GE-04/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA SINCLINAL DE PÉTROLA. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-04/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA SINCLINAL DE PÉTROLA. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-04/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA SINCLINAL DE PÉTROLA. Tablas resumen.

BG-GE-05/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA SIERRA DE BENAJAMA a Y b. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-05/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA SIERRA DE BENAJAMA a Y b. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-05/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA SIERRA DE BENAJAMA a. Tablas resumen.
BG-GE-05/HIDRO-04-00. ESTRUCTURA SIERRA DE BENAJAMA b. Tablas resumen.

BG-GE-06/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA SIERRA DE SALINAS a Y b. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-06/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA SIERRA DE SALINAS a Y b. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-06/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA SIERRA DE SALINAS a. Tablas resumen.
BG-GE-06/HIDRO-04-00. ESTRUCTURA SIERRA DE SALINAS b. Tablas resumen.

BG-GE-07/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA MACAROBA. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-07/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA MACAROBA. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-07/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA MACAROBA. Tablas resumen.

BG-GE-08/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA MURCIA B1. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-08/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA MURCIA B1. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-08/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA MURCIA B1. Tablas resumen.

BG-GE-09/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA SIERRA SECA. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GE-09/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA SIERRA SECA. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GE-09/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA SIERRA SECA. Tablas resumen.

BG-GF-01/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA ALMONTE. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GF-01/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA ALMONTE. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GF-01/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA ALMONTE. Tablas resumen.

BG-GF-02/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA CAMPO DE GIBRALTAR. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GF-02/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA CAMPO DE GIBRALTAR. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GF-02/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA CAMPO DE GIBRALTAR. Tablas resumen.

BG-GF-03/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA FUENSANTA. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GF-03/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA FUENSANTA. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GF-03/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA FUENSANTA. Tablas resumen.

BG-GF-04/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR H1. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GF-04/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR H1. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GF-04/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA RÍO GUADALQUIVIR H1. Tablas resumen.

BG-GF-05/HIDRO-01-00. ESTRUCTURA BENEJÚZAR-ROJALES. Síntesis geológica/ hidrogeológica.
BG-GF-05/HIDRO-02-00. ESTRUCTURA BENEJÚZAR-ROJALES. Funcionamiento hidrogeológico/Datos complementarios.
BG-GF-05/HIDRO-03-00. ESTRUCTURA BENEJÚZAR-ROJALES. Tablas resumen.

VOLUMEN V

- GEOLOGÍA DEL SUBSUELO -

INDICE DE DOCUMENTOS DE LA SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS

Zona 1, Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero

- ESTRUCTURA SAN PEDRO (CD-GF-01- GEOF-01-00 al CD-GF-01-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA EL CAMPILLO (CD-GF-02- GEOF-01-00 al CD-GF-02-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA EL BOÑAR (CD-GF-03- GEOF-01-00 al CD-GF-03-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA VILLAMERIEL (CD-GF-04- GEOF-01-00 al CD-GF-04-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA HONTOMIN (CD-GF-05- GEOF-01-00 al CD-GF-05-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA MIRANDA DE EBRO (CD-GF-06- GEOF-01-00 al CD-GF-06-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA RIBERO (CD-GF-07- GEOF-01-00 al CD-GF-07-GEOF-05-02)
- AREAS DE INTERES
 - PLATAFORMA BURGALESA - HUIDOBRO (CD-GF-08-01)
 - BOVEDA (CD-GF-08-02)
 - TREVIÑO - CUBETA ALAVESA (CD-GF-08-03)

Zona 2, Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro

- ESTRUCTURA LOPIN (PE-GF-01/GEOF-01-00 al PE-GF-01/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA MONEGRILLO (PE-GF-02/GEOF-01-00 al PE-GF-02/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA CASPE (PE-GF-03/GEOF-01-00 al PE-GF-03/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA REUS (PE-GF-04/GEOF-01-00 al PE-GF-04/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA CENTENERA (PE-GF-05/GEOF-01-00 al PE-GF-05/GEOF-05-02)
- AREAS DE INTERES
 - EBRO CENTRAL (PE-GF-06-01)

Zona 3, Cuenca Tajo-Ibérica-Levante

- ESTRUCTURA TRES CANTOS-S.S DE LOS REYES (IT-GF-01/GEOF-01-00 al IT-GF-01/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA PUERTA PAREJA (IT-GF-02/GEOF-01-00 al IT-GF-02/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA CUENCA DE ALMAZÁN MERIDIONAL (IT-GF-03/GEOF-01-00 al IT-GF-03/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA MAESTRAZGO 1 (IT-GF-04/ GEOF-01-00 al IT-GF-04/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA MAESTRAZGO 2 (IT-GF-05/GEOF-01-00 al IT-GF-05/GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA MAESTRAZGO 3 (IT-GF-06/GEOF-01-00 al IT-GF-06/GEOF-05-02)

INDICE DE DOCUMENTOS DE LA SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS

Zona 4, Cordillera Bética—Cuenca del Guadalquivir

- ESTRUCTURA ALMONTE (BG-GF-01- GEOF-01-00 al BG-GF-01-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA CAMPO DE GIBRALTAR (BG-GF-02- GEOF-01-00 al BG-GF-02-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA FUENSANTA (BG-GF-03- GEOF-01-00 al BG-GF-03-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA RIO GUADALQUIVIR H-1 (BG-GF-04- GEOF-01-00 al BG-GF-04-GEOF-05-02)
- ESTRUCTURA BENEJUZAR-ROJALES (BG-GF-05- GEOF-01-00 al BG-GF-05-GEOF-05-02)

VOLUMEN VII
PANEL DE EXPERTOS
APLICACIÓN DE CRITERIOS DE FAVORABILIDAD DE LAS ÁREAS/ESTRUCTURAS
SELECCIONADAS COMO POTENCIALES ALMACENAMIENTOS GEOLÓGICOS DE CO₂

MAPAS

| | |
|--|-------------------|
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS ESTUDIADAS | ES_PE_02-00-00-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS ESTUDIADAS. REGIÓN BÉTICAS-GUADALQUIVIR | ES_PE_02-01-00-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS ESTUDIADAS. REGIÓN IBÉRICA-TAJO | ES_PE_02-02-00-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS ESTUDIADAS. REGIÓN CANTÁBRICA-DUERO | ES_PE_02-03-00-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS ESTUDIADAS. REGIÓN PIRINEO-EBRO | ES_PE_02-04-00-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS. FAVORABILIDAD / FIABILIDAD EN GEOLOGÍA | ES_PE_02-00-01-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS. FAVORABILIDAD / FIABILIDAD EN CIENCIAS DE LA TIERRA | ES_PE_02-00-02-00 |
| MAPA DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS. FAVORABILIDAD / FIABILIDAD EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES | ES_PE_02-00-03-00 |

ANEXO 7.5

Instrucción de carácter general aplicable a los documentos digitales generados en los proyectos del IGME (fase de detalle) para la **Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-03-v.01



**Instrucción de carácter general aplicable a los documentos
digitales generados en los Proyectos de Selección y
Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el
Almacenamiento Geológico de CO₂**

Ref. ALGECO2-INS-03-v.01

Autores: Vicente Gabaldón López
José Luis García Lobón
Juliana Martín León
María Isabel Reguera García

Enero de 2010



**Instrucción de carácter general aplicable a los documentos
digitales generados en los Proyectos de Selección y
Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el
Almacenamiento Geológico de CO₂**

ÍNDICE

| | |
|--|--------|
| 0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE..... | 1 |
| 1. ESTRUCTURA MÍNIMA DE DATOS DIGITALES | 2 |
| 1.1. Documentación que se debería incluir..... | 3 |
| 2. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA..... | 4 |
| 3. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA | 10 |
| 4. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS DE INTERÉS..... | 13 |
| 4.1. Proyectos de Geología y Geofísica..... | 13 |
| 4.2. Proyectos de Hidrogeología..... | 16 |
| ANEXO I: PROPUESTA DE FORMATO PARA LA ENTREGA DE DOCUMENTOS DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA EN FORMATO DIN-A2 | 17 |
| ANEXO II: PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN DIGITAL CORRESPONDIENTE A LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA..... | 19 |
| NOTAS: | 19 |



Instrucción de carácter general aplicable a los documentos digitales generados en los Proyectos de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂

0. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ALCANCE

La presente propuesta hace referencia a la información digital a entregar por las empresas contratistas del Plan de CO₂ del IGME. Se deben tener en cuenta los siguientes criterios generales:

A. INFORMACIÓN CONSISTENTE Y COMPRENSIVA. Debe entregarse TODA LA INFORMACIÓN DIGITAL DE TRABAJO. Así, deberían existir los siguientes grupos de archivos:

- * Información previa, aportada principalmente por el IGME, eventualmente analizada y depurada por cada contratista.
- * Información auxiliar empleada y datos brutos relevantes para el estudio, cuya proveniencia podrá ser diversa (BBDD públicas, bibliografía, otras empresas, etc.).
- * Datos digitales (cartografía, interpretaciones, etc.) elaborados (a suministrar según el presente documento).

B. INFORMACIÓN ESTRUCTURADA. La información deberá presentar una organización y una estructura basada en la codificación de los diferentes productos y mapas que se describe en las instrucciones ALGECO2-Ins-01 y ALGECO2-Ins-02 y las normas de entrega de datos digitales del Plan de CO₂ que eventualmente se establezcan. Es decir, cada producto digital debería hacer referencia al mapa en el cual se emplea. Si se trata de un producto de carácter general a todos ellos, p. ej., municipios, red hidrográfica; esa circunstancia deberá quedar reflejada también en la ubicación que se le dé dentro de la estructura de directorios generada.

C. INFORMACIÓN COMPATIBLE. Los datos recopilados y elaborados durante el proyecto deberán ser entregados en formatos estándar (los datos y resultados válidos se expresarán en **formatos unitarios digitales homogéneos** ASCII, DXF/DGN, SEGY, LAS, TIFF, etc.). En el caso de uso de software propietario de tratamiento e interpretación de datos con formatos específicos, el contratista conserva la responsabilidad de dar solución, a requerimiento del IGME, a los problemas de consistencia, compatibilidad y transferencia de datos que eventualmente pudieran surgir. Asimismo, es responsabilidad del contratista suministrar en formato adecuado cualquier elemento gráfico de los incluidos en las memorias de los proyectos que resulte en éstas inadecuado por su tamaño o composición.

D. USO INTERNO Y CONFIDENCIALIDAD. En general, toda la información digital tanto de partida como generada dentro de los proyectos del Plan de Selección y Caracterización de Áreas y Estructuras Geológicas Favorables para el Almacenamiento de CO₂ tiene el carácter de no confidencial (salvo la cedida al IGME en sentido contrario).

Por ello, esta información se integrará y almacenará, a la finalización del Proyecto, en un sistema que permita su consulta y descarga estableciendo unas condiciones de búsqueda. Esta búsqueda podrá ser temática y espacial. Para que el proceso de carga y asignación de atributos se realice de manera eficiente es fundamental que la información generada en los proyectos se entregue con unos requisitos mínimos de codificación y organización siguiendo las instrucciones del IGME que aquí se detallan.

Nota adicional: el Proyecto de Geofísica tiene sus particularidades propias establecidas en su Pliego, tanto en cuanto a contenido, extensión y estructura de la base de datos a entregar como a la compatibilidad de formatos de las interpretaciones realizadas, por lo que no se le aplican los niveles de elaboración que se mencionan a continuación.

E. SISTEMA DE CONSULTA. Una vez que la información digital sea convenientemente verificada, se iniciará un proceso de diseño de un Sistema de Información de Geología del Subsuelo. Esta información se mantendrá no consultable hasta que la Dirección del IGME decida sobre sus usuarios potenciales.

1. ESTRUCTURA MÍNIMA DE DATOS DIGITALES

Lo ideal sería que la información alcanzase, en todas las zonas de trabajo, un alto grado de homogeneización en cuanto a estructura de directorios, nomenclatura de ficheros, formatos, nombres de campos, códigos, etc.

En la presente propuesta se incluyen tres niveles de exigencia a la información digital que se va a entregar por parte de los contratistas de la primera fase del Plan de Selección y Caracterización Áreas y Estructuras Geológicas susceptibles de constituir emplazamientos de Almacenamiento Geológico de CO₂:

El nivel 0 es de obligado cumplimiento, mientras que los niveles 1 y 2 son recomendados.

* **Nivel 0:** Este nivel es de obligado cumplimiento por parte de todas las empresas. En él se exige que:

- Los MXDs se guarden con referencias relativas y que, tal y como se entreguen, se puedan abrir directamente, **sin tener que recuperar referencias perdidas a los datos**. La versión de ArcGIS utilizada será la 9.2.
- Se compruebe la información antes de entregarla, **evitando la inclusión de cualquier tipo de información (capas, tablas, campos, imágenes, etc.) temporal que carezca de interés**.
- Se entregue documentación que permita identificar toda la información que se entrega, incluida documentación de las tablas y campos de las BBDD.
- Se entregue **toda la información de partida** utilizada para la generación de los mapas, como secciones sísmicas, MDTs, sondeos, etc., así como la información auxiliar necesaria para las composiciones de mapas: imágenes, logos, escalas, norte, librerías de estilos, paletas de colores, etc.
- Se entreguen los Modelos 3D en formato compatible con el software propietario a disposición del IGME (gOcad, 3D Geomodeller). Si los modelos se hubieran

confeccionado con otro software, los objetos (puntos, líneas, superficies, mallas, etc.) deberían entregarse en los formatos adecuados de importación/exportación para su ingreso en las BBDD del IGME.

* **Nivel 1:** Este nivel añade al Nivel 0 la:

- Creación de un directorio para cada uno de los productos que incluya todos los elementos utilizados para su creación. Habría que establecer el nombre de dichos directorios, así como posibles subdirectorios que permitirían tener la información más estructurada. Esta información estará comprimida en un fichero ZIP.
- Cuando el producto esté en formato MXD, se cambiarán las referencias de dicho MXD para que utilice la información que se ha incluido en el directorio asociado a dicho producto.

* **Nivel 2:** Consiste en alcanzar el alto grado de homogeneización que sería deseable, p.ej., estructuración de la base de datos, igualdad en la nomenclatura de archivos, codificación de los archivos y diferentes capas, todo ello siguiendo la propuesta descrita en las normas de entrega de la información digital; librería de estilos con sus códigos de representación, uniformidad en los rasters y modelos digitales generados, etc. Sin embargo, como se ha dicho antes, habría que considerar su viabilidad a estas alturas del proyecto.

1.1. Documentación que se debería incluir

La documentación debería incluir:

- Descripción de la estructura de directorios con la que se entrega la información.
- Lista de productos. Se indicará, al menos, el nombre del fichero, su ubicación dentro de la estructura de directorios de entrega, el formato y la descripción. En el caso de existir varios formatos para un mismo producto (por ejemplo MXD y PDF), los ficheros deberán mostrar la misma información.

| Nombre fichero | Formato | Ubicación | Descripción |
|-----------------------|---------|-----------|--|
| BG-GE-02-02-00-00.pdf | PDF | .\BG\PDF\ | Mapa Geológico de Síntesis de la parte oriental del proyecto de las Cadenas Béticas y C. del Guadalquivir. |

- Lista de elementos que componen cada producto. Para cada producto se indicarán aquellos elementos que se representan en el mapa (capas, leyendas, estilos, etc.).

| Producto: BG-GE-02-02-00-00.mxd | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|-------------|
| Nombre | Tipo | Formato | Path | Descripción |
| | Capa | Shapefile | .\BG\Datos\Isobatas\... | |
| | Capa | geodatabase | | |
| | Leyenda | jpg | | |
| | Estilo de | .style | | |

| | | | | |
|--|--------|--|--|--|
| | ArcMAP | | | |
|--|--------|--|--|--|

- Para las capas de información vectorial y tablas utilizadas se indicará la lista de campos en los que se almacena la información alfanumérica: nombre del campo, tipo (cadena, numérico, etc.), tamaño y descripción. En el caso de información espacial (vector o raster), se indicará el tipo de simbología empleada y aquellas indicaciones que permitan a un usuario regenerar la simbología para dicha capa.

2. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA

0.- Mapa guía inicial (Mapa Geológico De España)

0.a.- Mapa geológico de España a escala 1:2.000.000 en formato imagen.

0.b.- Zonas de actuación.

Suministrado por el IGME.

Geometría poligonal sin superposición.

Atributos:

Código de la zona.

Nombre de la zona.

| CÓDIGO DE LA ZONA | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|--|
| CD | Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero |
| PE | Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro |
| IT | Cordillera Ibérica y Cuencas del Tajo y de Almazán |
| BG | Cadenas Béticas y Cuenca del Guadalquivir |

Simbología.

1.- Mapa geológico regional 1:400.000

1.a.- Unidades cartográficas del mapa geológico a escala 1:400.000.

Suministrado por el IGME.

1.b.- Contactos geológicos, fallas y límites convencionales (con zona de estudio) a escala 1:400.000. Suministrado por el IGME.

Nota: en el mapa se representarán las fallas, cabalgamientos y otras grandes estructuras. Se omitirán las líneas de contactos entre las unidades litoestratigráficas representadas. En este mapa **no se representarán** las trazas de los cortes.

1.c.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m. Representación: sombreado.

1.d.- Red hidrográfica principal.

1.e.- División administrativa. Comunidades y provincias.

1.f.- Capitales de provincia.

2.- Mapa geológico de síntesis 1:400.000

2.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas en 6 tramos Era-Sistema de referencia (Paleozoico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario). Eventualmente, para la C.Cantábrica y C.Ibérica, podrá individualizarse, como un tramo más, el conjunto de Facies Purbeck-Weald y sus equivalentes laterales. Del mismo modo, en las Béticas se individualizará el tramo correspondiente a la Unidad Olistostrómica (Guadalquivir) y como conjunto único, las Zonas Internas. (Puede ser una vista del mapa 1).

| IDENTIFICADOR DE LA UNIDAD | NOMBRE DE LA UNIDAD |
|----------------------------|----------------------------|
| PZ | Paleozoico |
| Tr. | Triásico |
| B | Buntsandstein |
| K | Keuper |
| J | Jurásico |
| P | Purbeck |
| W | Weald |
| P-W | Facies Purbeck-Weald |
| C | Cretácico |
| T | Terciario |
| Q | Cuaternario |
| Olis | Unidad Olistostrómica |
| Z.I. | Zonas Intermedias |
| CZ | Cenozoico |
| Of | Ofitas Triásico |
| V | Rocas Volcánicas Cretácico |
| Ut. – Ur. | Facies Utrillas-Urgoniano |

Geometría poligonal sin superposición.

Atributos:

Identificador del tipo de unidad.

Nombre de la unidad.

Simbología.

2.b.- Contactos, fallas y límites convencionales a escala 1:400.000.

Geometría lineal, topológicamente relacionado con el anterior.

Atributos:

Identificador del tipo de entidad.

| IDENTIFICADOR TIPO DE ENTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|---|
| 550101 | Falla normal |
| 550102 | Falla normal supuesta |
| 550201 | Falla normal con indicación de hundimiento |
| 550202 | Falla normal supuesta con indicación de hundimiento |
| 550501 | Falla de desgarre |
| 551001 | Cabalgamiento |
| 551002 | Cabalgamiento supuesto |
| 551003 | Cabalgamiento supuesto no aflorante |

Descripción de la entidad.

Simbología.

2.c.- Situación de cortes.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificación del corte.

Simbología.

Nombre y dirección en disco del fichero gráfico del corte.

2.d.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución.

Suministrado por el IGME.

Se representa mediante sombreado.

- 2.e.- Red hidrográfica principal.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Caudales permanentes.
Simbología.
- 2.f.- División administrativa.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.
Simbología.
- 2.g.- Capitales de provincia.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.
Simbología.

2. Bis. Leyenda del Mapa Geológico Regional

La leyenda del mapa geológico regional, dada su complejidad, figurará en un documento DIN-A2 diferenciado. En este mismo documento se podrá incluir la leyenda del mapa geológico de síntesis y de los cortes geológicos regionales, aunque esta opción no excluye que estas leyendas se representen también en los documentos de referencia. A título de ejemplo, el código de identificación de este documento para la región de la Cadena Cantábrica y Cuenca del Duero, será: **CD-GE-01-00-02-00**.

3.- Mapa de isobatas a escala 1:400.000

3.a.- Isobatas.

Geometría lineal 3D sin intersecciones. Cada superficie definida en el mapa 2.a. (4 superficies) tiene un conjunto de objetos espaciales (líneas) que se almacena en un fichero (o sistema de ficheros) independiente. Las isobatas se representan de tres formas: 1) isolíneas a color, 2) colores masa con isolíneas en negro, y 3) superficies 3D en "mapa de sombras").

Atributos:

- Cota en metros sobre el nivel del mar.
- Nombre de la superficie a la que se refiere la isobata (nombre y código "OO").
- Código/nombre de la zona (nombre y código "RR").
- Simbología.

3.b.- Modelo digital de isobatas.

Formato ASCII-grid. Cada superficie "OO" da lugar a un MDI diferente.

Atributos:

- Cota en metros sobre el nivel del mar.
- Paleta asociada (Ver la nota 1 al final del documento).

3.c.- Afloramientos y estructura del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 infrayacentes (es decir, las isobatas se acompañarán con la cartografía del mapa de síntesis del yacente que indique el límite de afloramiento desde donde se representan las isobatas que correspondan).

Geometría poligonal sin superposición. Procede de 2.a. (Puede ser una "capa" diferente o una vista. Para cada una de las superficies hay que generar una capa o una vista diferente).

3.d.- Estructuras (fallas).

Geometría lineal. Procede de 2.b. (Puede ser una "capa" diferente o una vista).

3.e.- Sondeos profundos (petróleo, geotérmicos, hidrogeológicos de más de 500 m).

Geometría lineal 3D.

Se expresa el punto de corte del muro de cada una de las superficies "OO" definidas en el mapa 2.a.

Atributos:

- Cota en metros sobre el nivel del mar del punto de corte. (Atributo múltiple).
- Nombre de la superficie intersectada. (Atributo múltiple).

- Identificación del sondeo (varios parámetros: nombre, número, fecha, etc.).
Simbología.
Se propone una alternativa de almacenamiento mediante los puntos de corte con los mismos atributos, únicos en este caso. Estos puntos de corte tendrían mismo par XY para todos los sondeos verticales.
- 3.f.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución.
Suministrado por el IGME.
Se representa mediante sombreado en las unidades infrayacentes.
- 3.g.- Red hidrográfica principal.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Caudales permanentes.
Simbología.
- 3.h.- División administrativa.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.
Simbología.
- 3.i.- Capitales de provincia.
Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.
Simbología.

4.- Mapa de isopacas a escala 1:400.000

- 4.a.- Isopacas.
Geometría lineal 3D sin intersecciones. Cada unidad definida en el mapa 2.a. tiene un conjunto de objetos espaciales (líneas) que se almacena en un fichero (o sistema de ficheros) independiente. Las isobatas se representan de dos formas: 1) isolíneas a color, 2) colores masa con isolíneas en negro.
Atributos:
Potencia en metros.
Nombre de la unidad a la que se refiere la isopaca.
Código/nombre de la zona ("RR").
Simbología.
- 4a. Bis.- Modelo digital de isopacas.
Formato ASCII-grid. Cada unidad da lugar a un MDI diferente.
Atributos:
Espesor en metros.
Paleta asociada.
- 4.b.- Afloramientos de la unidad del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 a la que se refieren las isobatas (con estructura).
Geometría poligonal sin superposición. Procede de 2.a. (Puede ser una "capa" diferente o una vista. Para cada una de las superficies hay que generar una capa o una vista diferente).
- 4.c.- Estructuras (fallas).
Geometría lineal. Procede de 2.b. (Puede ser una "capa" diferente o una vista).
- 4.d.- Sondeos profundos.
Geometría lineal 3D.
Se expresa el punto de corte del muro de cada una de las superficies definidas en el mapa 2.a.
Atributos:
Cota en metros sobre el nivel del mar del punto de corte. (Atributo múltiple).
Espesor de la unidad intersectada. (Atributo múltiple).
Identificación del sondeo (varios atributos).
Simbología.

Se propone una alternativa de almacenamiento mediante los puntos de corte con los mismos atributos, únicos en este caso. Estos puntos de corte tendrían mismo par XY para todos los sondeos verticales.

4.e.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución.

Suministrado por el IGME.

Se representa mediante sombreado en la unidad que corresponda.

4.f.- Red hidrográfica principal.

Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Caudales permanentes.

Simbología.

4.g.- División administrativa.

Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.

Simbología.

4.h.- Capitales de provincia.

Suministrada por el IGME. Procede de la BCN200. Comunidades y provincias.

Simbología.

Nota: Además de los mapas de isobatas indicados, se podrán adjuntar otros mapas de isolíneas que hayan sido elaborados para cada zona de estudio de acuerdo a las características geológicas de la misma, y siempre que constituyan superficies de referencia (F. Buntsandstein, Lías, etc.) más ajustadas a los pares almacén-sello de interés.

4. Bis. Mapa del yacente del Terciario a escala 1:400.000

En los proyectos que incluyen las cuencas del Ebro y del Duero, se elaborarán mapas geológicos del yacente del Terciario. Este mapa pretende representar, *grosso modo*, el mapa geológico de síntesis infrayacente a los sedimentos del Terciario. Se elaborará por superposición de las isopacas de valor cero de los mapas elaborados previamente, a los que hace referencia este apartado. A título de ejemplo y a efectos de Código de Documento, los mapas de isopacas (en forma de isolíneas) del Triásico, y del yacente del Terciario, del proyecto Cadena Pirenaica y Cuenca del Ebro se identificarían como **PE-GE-04-00-01-01** y **PE-GE-04-00-05-00**, respectivamente, siempre que el mapa del yacente del terciario tuviera el número de orden 5 dentro de la serie de mapas de isopacas en esa región.

4.bis a.- Isopacas “cero”. Geometría lineal 3D sin intersecciones.

Atributos:

Nombre de la unidad “yacente” a la que se refiere la isopaca.

Código/nombre de la zona (“RR”).

Simbología.

5.- Cortes geológicos regionales

Se representan los cortes geológicos regionales de referencia, ilustrativos de la disposición geométrica-estructural de la región. Como escala genérica, tanto horizontal como vertical, se usará la 1:200.000, con ampliaciones y detalles si fuera necesario. Se incluirán todos los cortes cuya traza se haya representado en el Mapa de Síntesis, indicando su código: **RR-FF-NN**.

En donde: “**RR**” Corresponde a la región; “**FF**” Corresponde a las fuentes utilizadas para su realización (**OR** Cuando el corte geológico es original y se ha realizado específicamente para este proyecto, **BI** Cuando el corte geológico estaba previamente publicado, **GF** Cuando el corte geológico se ha realizado con apoyo procedente de información geofísica, fundamentalmente sísmica, y “**NN**” Corresponde al número de orden correlativo).

Este tipo de información se puede encontrar en múltiples formatos, desde ficheros gráficos de programas de diseño (CorelDraw o Adobe Illustrator), hasta ficheros georreferenciados 3d (ascii, gOcad o 3DGeomodeller). Es evidentemente de tipo 3D y se pueden representar las unidades como superficies o sus límites. En ArcGIS no se pueden georreferenciar, pero sí se pueden almacenar como objetos espaciales. En cualquier caso hay que asociar a cada línea de posición de los cortes una imagen suya. Esto significa que se generará una imagen (JPG) o un fichero gráfico (PDF) de cada corte.

5.a. Posición de cortes: Geometría lineal 3D

Se representa en mapa 2, desde donde deben ser despletables.

Atributos:

Identificación del corte, etc.

5.b.- Cortes 3D.

Geometría lineal 3D. Conjunto de horizontes de muro de cada unidad representada.

Atributos:

Cota en metros sobre el nivel del mar (Atributo múltiple).

Simbología.

5.c.- Sondeos acotados.

5.d.- Líneas sísmicas (imagen), en su caso.

6.- Tabla de pares Formaciones almacén - sello

Tabla que recoja una descripción sintética de los pares de formaciones almacén-sello seleccionados en cada región, con las siguientes columnas (Ver Instrucción ALGECO2-INS-01-v.02 (apartado 4.9).

7.- Mapa de situación de sondeos de hidrocarburos y líneas sísmicas

7.a.- Situación de sondeos de hidrocarburos.

Geometría de puntos 3D.

Atributos:

Identificación del sondeo.

Propietario de la información.

Fecha de realización.

Características técnicas del sondeo.

Longitud.

Cota sobre el nivel del mar del punto de corte con las superficies definidas en el mapa 3. (Atributo múltiple).

Nombre de la superficie intersectada en el punto. (Atributo múltiple).

Nombre de los ficheros con: la imagen del sondeo (vg. Libro de Lanaja), el informe final del mismo, el cuadro de diagráfias disponibles, y dirección con su situación en la estructura de ficheros que se establezca.

Simbología.

7.b.- Situación de líneas sísmicas.

Geometría lineal 3D.

Suministradas por el IGME.

Despletables desde los mapas a suministrar por las empresas.

7.c.- Situación de cortes.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificación del corte (**RR-FF-NN**).

Simbología.

Nombre y dirección en disco del fichero gráfico del corte.

8.- Mapa borrador de las zonas de interés

Cada una de las áreas seleccionadas estarán etiquetadas con el siguiente código: **RR-PP-NN**.

En donde: “**RR**” Corresponde a la región objeto de estudio, “**PP**” Corresponde al tipo de proyecto, “**NN**” Corresponde al número de orden correlativo dentro de cada región.

8.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas en diferentes categorías. (Puede ser una vista del mapa 1).

Geometría poligonal sin superposición.

Atributos:

Identificador del tipo de unidad.

Nombre de la unidad.

Simbología.

8.b.- Contactos, fallas y límites convencionales a escala 1:400.000.

Geometría lineal, topológicamente relacionado con el anterior.

Atributos:

Identificador del tipo de entidad.

Descripción de la entidad.

Simbología.

8.c.- Zonas de interés.

Geometría poligonal 2D con solapamientos.

Atributos:

Nombre de la estructura (Almazán N nº 1).

Identificación de la zona de interés.

Código de la zona (proyecto) a la que pertenece.

Nombre de la zona (proyecto) a la que pertenece.

Simbología.

9. Panel de Correlaciones Litoestratigráficas

3. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LOS PROYECTOS DE HIDROGEOLOGÍA

1.- Mapa de Síntesis Geológica. Permeabilidades

1.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis; geometría y atributos igual que mapas 1.a. y 2.a. del proyecto de Geología).

1.b.- Contactos, fallas y límites convencionales a escala 1:400.000 (mapa geológico de síntesis; geometría y atributos igual que mapas 1.b. y 2.b. del proyecto de Geología).

1.c.- Unidades cartográficas de permeabilidad (mapa de permeabilidades 1:200.000 suministrado por el IGME).

Geometría poligonal sin superposición.

Atributos:

Identificador del tipo de unidad.

Permeabilidad.

Simbología.

2.- Mapa de Inventario General. Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m

2.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis).

2.b.- Demarcaciones hidrográficas.

Geometría poligonal sin superposición.

Atributos:

Identificador de la demarcación.

Nombre de demarcación.

Simbología.

2.c.- Masas de aguas subterráneas.

Geometría poligonal.

Atributos:

Identificador de la masa de agua sub.

Nombre de la masa de agua sub.

Simbología.

2.d.- Sondeos hidrogeológicos de más de 300 m de profundidad.

Geometría de puntos.

Atributos:

Identificador del sondeo.

Profundidad.

2.e.- Histograma de distribución de profundidades.

Tabla y gráfico.

3.- Mapa de Sondeos de petróleo y profundos de interés

3.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis).

3.b.- Sondeos de petróleo y profundos de interés.

Geometría de puntos.

Atributos:

Identificador del sondeo.

Profundidad.

Tipo de sondeo (hidrocarburos, hidrogeología, etc.).

Nombre del sondeo.

3.c.- Histograma de distribución de profundidades.

Tabla y gráfico.

4.- Mapa de Piezometría de mayo de 2008

4.a.- Mapa de isopiezas (suministrado por el IGME).

Geometría lineal.

Atributos:

Identificador de isopieza.

Cota sobre el nivel del mar.

Simbología.

4.b.- Líneas de flujo.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificador de línea.

Simbología.

4.c.- Modelo digital de piezometría.

Formato ASCII-grid.

Atributos:

Cota en metros sobre el nivel del mar.

Paleta asociada.

4.d.- Sondeos piezométricos.
Geometría de puntos.

Atributos:

Identificador de sondeo.
Cota piezométrica.

5.- Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas. Conductividad/salinidad

5.a.- Unidades cartográficas a escala 1:400.000 agrupadas (mapa geológico de síntesis).

5.b.- Sondeos con datos de conductividad/salinidad.

Geometría de puntos.

Atributos:

Identificador de sondeo.
Profundidad.
Tipo de sondeo (hidrogeológicos/petróleo).
Conductividad.
Salinidad.
Simbología.

6.- Mapa de Explotabilidad

6.a.- Masas de aguas subterráneas.

Geometría poligonal.

Atributos:

Identificador de la masa de agua sub.
Nombre de la masa de agua sub.
Índice de explotación K.
Tipo de explotación (Muy baja, baja, etc.).
Simbología.

7.- Mapa de Figuras de Protección Ambiental

7.a.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución (suministrado por el IGME).

Se representa mediante sombreado.

7.b.- Figuras de protección ambiental.

Geometría poligonal.

Atributos:

Identificador de figura de protección.
Tipo de figura (parque nacional, Ramsar, etc.).
Simbología.

8.- Esquema Conceptual del Funcionamiento Hidrogeológico Profundo

Se elabora un mapa-esquema de este tipo para cada una de las unidades litoestratigráficas acotadas por los mapas de isobatas previamente elaborados en los proyectos de Geología.

8.a.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución (suministrado por el IGME).

Se representa mediante sombreado.

8.b.- Afloramientos y estructura del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 (es decir, de la unidad cronoestratigráfica correspondiente).

Geometría poligonal sin superposición.

8.c.- Isobatas de la unidad correspondiente. Procede de los mapas de isobatas de los proyectos de Geología.

Geometría lineal 3D sin intersecciones.

8.d.- Sondeos profundos. (Procede de 3.b).

Geometría puntual.

8.e.- Unidades cartográficas de Funcionamiento Hidrogeológico Profundo.

Geometría poligonal con superposición.

Atributos:

Identificador de unidades.

Tipo de unidad.

- Área sin depósitos de la Unidad litoestratigráfica.
- Áreas de potencial recarga de sistemas profundos.
- Barreras hidrogeológicas.
- Zona asociada a sistemas profundos o semiprofundos de agua dulce o mineralizada.
- Zonas asociadas a sistemas profundos de flujo lento o muy lento, sin áreas de recarga asociadas.

Simbología.

8.f.- Flujos subterráneos y barreras lineales.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificador de línea.

Tipo.

- Flujos subterráneos con anual o hiperanual.
- Flujos subterráneos de escasa o nula renovación.
- Tranferencia lateral subterránea prof. (aguas salobre o saladas).
- Tranferencia lateral subterránea prof. (aguas dulces o mineralizadas).
- Barreras hidrogeológicas lineales.

Simbología.

4. PRODUCTOS DIGITALES: DOCUMENTOS DIN-A2 DE LAS ESTRUCTURAS SELECCIONADAS DE INTERÉS

La identificación de la estructura se indicará mediante el código de referencia:

RR-PP-NN/XXXX-TT-OO

En donde “**RR-PP-NN**” corresponde al código del área/estructura seleccionada (mapa 8 fase regional), “**XXXX**” corresponde al tipo de proyecto que genera el documento o mapa (**GEOL; HIDR; GEOF**), “**TT**” corresponde al número de identificación del tipo de documento dentro de la misma área/estructura, y “**OO**” corresponde al número de orden dentro del mismo tipo de documento.

Por ejemplo, de una supuesta estructura denominada *Almazán Norte-1* con número de orden 06 dentro de la región IT, el mapa hidrogeológico de flujo se codificaría por: **IT-GE-06/HIDR-02-OO**.

En la codificación, la cadena TT corresponde a los documentos siguientes:

4.1. Proyectos de Geología y Geofísica

TT =“01”. Mapa Geológico del área/estructura de interés. Código del documento/s “RR-PP-NN/GEOL-01-OO // RR-PP-NN/GEOF-01-OO”.

Contenido:

- a.- Unidades cartográficas y contactos, fallas y límites convencionales del mapa geológico continuo a escala 1:50.000, GEODE, facilitado por el IGME, o en su defecto, de la cartografía MAGNA; todo ello con sus atributos correspondientes.
- b.- Esquema de situación del área/estructura en el contexto de la región (imagen “RR-PP-NN”).
- c.- Leyenda geológica con formato MAGNA.
- d.- Trazas de las líneas sísmicas y de los cortes geológicos regionales, y el posicionamiento de los sondeos profundos, debidamente etiquetados. Todo ello con la misma geometría y atributos que los mencionados en la fase regional.
- e.- Trazas de los cortes geológicos de detalle realizados para la caracterización geométrica del área/estructura de que se trate. Misma geometría y atributos que los mencionados en la fase regional.
- f) Columna estratigráfica sintética, a la escala adecuada, del área/estructura de que se trate.

TT = “02” Cortes geológicos de la estructura objeto de estudio. Código del documento/s “RR-PP-NN/GEOL-02-OO // RR-PP-NN/GEOF-02-OO”.

a.- Cortes 3D

Geometría lineal 3D. Conjunto de horizontes de muro de cada unidad representada.

Leyenda de los cortes.

Atributos:

Identificación del corte (RR-FF-NN), etc.

Cota en metros sobre el nivel del mar (Atributo múltiple).

Simbología.

b.- Líneas sísmicas (imagen, o seg-y en su caso) con sus interpretaciones correspondientes.

Geometría lineal 3D y atributos de las superficies interpretadas. Fallas interpretadas.

c. Sondeos acotados.

TT= “03” Mapas de isobatas del techo de las formaciones almacén, y de isopacas de las formaciones almacén y sello. Código del documento/s “RR-PP-NN/GEOL-03-OO // RR-PP-NN/GEOF-03-OO”.

a.- Isobatas/isopacas. Geometría lineal 3D sin intersecciones. Las isobatas se representan colores masa con isolíneas en negro.

Atributos:

Cota en metros sobre el nivel del mar.

Nombre de la superficie a la que se refiere la isobata.

Código/nombre de la estructura de interés.

Simbología.

b.- Modelo digital de isobatas/isopacas.

Formato ASCII-grid.

Atributos:

Cota/espesor en metros sobre el nivel del mar.

Paleta asociada.

c.- Afloramientos y estructura del Mapa geológico 1:50.000 infrayacente (es decir, las isobatas se acompañarán con la cartografía del mapa de síntesis del yacente que indique el límite de afloramiento desde donde se representan las isobatas que correspondan).

d.- Estructuras (fallas).

Geometría lineal.

e.- Sondeos profundos (petróleo, geotérmicos, hidrogeológicos de más de 500 m).

Geometría lineal 3D.

Se expresa el punto de corte del muro/espesor de cada isobata/isopaca.

Atributos:

Cota en metros sobre el nivel del mar del punto de corte. (Atributo múltiple).

Nombre de la superficie intersectada. (Atributo múltiple).

Identificación del sondeo (varios parámetros: nombre, número, fecha, etc.).

Simbología.

f.- Líneas sísmicas (imagen, o seg-y en su caso).

TT = “04” Representación del modelo de la estructura seleccionada en 3D indicando el cierre de la misma. Código del documento **“RR-PP-NN/GEOL-04-OO // RR-PP-NN/GEOF-04-OO”**.

a1. Modelo matemático 3D verdadero de la estructura, generado por el software adecuado.

Proyecto 3D gOcad o Geomodeller. Los objetos del modelo (superficies, sondeos, líneas, puntos) vendrán acompañados de propiedades (atributos; de acuerdo con lo establecido en los párrafos anteriores) y límites 3D (necesarios para procesamientos posteriores).

a2. Bloque diagrama convencional realizado mediante la integración de los cortes geológicos y los mapas de isobatas e isopacas ya citados.

Ficheros gráficos del diagrama.

a3. Proyectos 3D (como Geographix o TKS) con las líneas e interpretación sísmica y datos misceláneos de apoyo (sondeos calados).

Fallas y Horizontes Sísmicos Interpretados: Geometría lineal 3D y atributos correspondientes.

b. Petrofísica.

Columnas y logs de los sondeos, si los hubiere (imagen o LAS).

Proyecto de petrofísica con software propietario (PRYZM, Petrosys, etc.); hoja de cálculo, etc.

c.- Cierre de la estructura.

Geometría lineal 3D.

Atributos:

Identificación del cierre (**RR-FF-NN**), etc.

Cota en metros sobre el nivel del mar.

Simbología.

TT = “05” Tabla resumen de los elementos que caracterizan la estructura, Código del documento **“RR-PP-NN/GEOL-05-OO // RR-PP-NN/GEOF-05-OO”**.

Con datos de las formaciones almacén y sello, del tipo de estructura y de la capacidad estimada de almacenamiento de CO₂ en la misma. Tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y se

corresponden con los consensuados en la sesión plenaria del Panel de Expertos, celebrada en Madrid los días 15 y 16 de diciembre de 2009.

La tabla se acompañará de una ficha de Conclusiones de orden geológico/metodológico:

- Conclusiones en cuanto a almacenamiento geológico.
- Conexión con Superficies de Referencia (grandes discordancias regionales) y geología de superficie.
- Síntesis de las carencias exploratorias e incertidumbres estratigráficas/estructurales en base a la calidad y disponibilidad de los datos de la información del subsuelo (perfiles sísmicos y sondeos).

4.2. Proyectos de Hidrogeología

TT = “01” Datos hidrogeológicos y figuras de protección. En este documento se representarán los siguientes elementos: i) perímetros de las masas de agua subterránea, debidamente etiquetadas y con indicación de su índice de explotabilidad, ii) sondeos de petróleo y profundos de interés; iii) calidad de las aguas subterráneas (conductividad/salinidad) de la formación almacén, expresada con datos reales o estimada, si fuera posible, cuando no existan datos directos; y iv) figuras de protección ambiental.

1.a.- Masas de aguas subterráneas.

Geometría poligonal.

Atributos:

- Identificador de la masa de agua sub.
- Nombre de la masa de agua sub.
- Índice de explotabilidad.

1.b.- Sondeos de petróleo y profundos de interés.

Geometría de puntos.

Atributos:

- Identificador del sondeo.
- Profundidad.
- Tipo de sondeo (hidrocarburos, hidrogeología, etc.).
- Nombre del sondeo.
- Simbología.

1.c.- Sondeos con datos de conductividad/salinidad.

Geometría de puntos.

Atributos:

- Identificador de sondeo.
- Profundidad.
- Tipo de sondeo (hidrogeológicos/petróleo).
- Conductividad.
- Salinidad.
- Simbología.

1.d.- Figuras de protección ambiental.

Geometría poligonal.

Atributos:

- Identificador de figura de protección.
- Tipo de figura (parque nacional, Ramsar, etc.).
- Simbología.

TT = “02” Esquema del funcionamiento hidrogeológico profundo del área objeto de estudio. Realizado con los criterios del mapa regional del mismo título, podrá ir acompañado de perfiles hidrogeológicos que den apoyo al modelo conceptual propuesto en el esquema.

2.a.- Modelo Digital del terreno de 100 x 100 m de resolución (suministrado por el IGME).

Se representa mediante sombreado.

2.b.- Afloramientos y estructura del Mapa geológico de síntesis 1:400.000 (es decir, de la unidad cronoestratigráfica correspondiente).

Geometría poligonal sin superposición.

2.c.- Isobatas de la unidad correspondiente. Procede de los mapas de isobatas de los proyectos de Geología.

Geometría lineal 3D sin intersecciones.

2.d.- Sondeos profundos. (Procede de 3.b).

Geometría puntual.

2.e.- Unidades cartográficas de funcionamiento hidrog. Profundo.

Geometría poligonal con superposición.

Atributos:

Identificador de unidades.

Tipo de unidad.

Simbología.

2.f.- Flujos subterráneos y barreras lineales.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificador de línea.

Tipo.

Simbología.

2.e.- Cortes hidrogeológicos.

Geometría lineal.

Atributos:

Identificador de corte.

Simbología.

Nombre y dirección en disco del fichero gráfico o fichero 3D del corte.

TT = “03” Tabla resumen de los elementos que, desde el punto de vista hidrogeológico, caracterizan la estructura. Como en el caso de los volúmenes de geología, tales datos serán la base para la jerarquización/categorización de las áreas y estructuras seleccionadas, y se corresponderán con los consensuados en la sesión plenaria del Panel de Expertos celebrada en Madrid los días 15 y 16 de diciembre de 2009.

Las tablas de cada zona de interés deberán tener todas la misma estructura, con campos que corresponderán con los parámetros definidos por el panel de expertos. Estas tablas formarán parte de una única base de datos. De esta forma será posible extraer mejor la información según los criterios que se quieran.

ANEXO I: PROPUESTA DE FORMATO PARA LA ENTREGA DE DOCUMENTOS DE LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA EN FORMATO DIN-A2

| MAPA | PROPUESTA FORMATOS | |
|--|--|--------------------------|
| | | |
| Mapa Geológico de España RR-GE-00-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD CorelDRAW | PDF |
| Mapa Geológico Regional RR-GE-01-SS-01-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Leyenda del Mapa Geológico Regional RR-GE-01-SS-02-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Mapa Geológico de Síntesis RR-GE-02-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Mapas de Isobatas (isolíneas, color masa y mapas de sombras) RR-GE-03-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Mapas de Isopacas (isolíneas y color masa) RR-GE-04-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Mapa del Yacente del Terciario (Cuencas Duero y Ebro) | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Cortes Geológicos Regionales RR-GE-05-SS-OO-TT | -CorelDRAW -Adobe Illustrator -Ficheros Georreferenciados 3D (ASCII, Gocad 3D Geomodeller) - ArcGIS 9.2 MXD | CADA CORTE: PDF O JPG |
| Mapa de situación de Sondeos de Hidrocarburos y Líneas Sísmicas RR-GE-06-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |
| Tabla de pares de formaciones RR-GE-07-SS-OO-TT | CorelDRAW | PDF |
| Tipos de Estructuras Geológicas Favorables en la Región RR-GE-08-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD CorelDRAW | PDF |
| Mapa de Áreas y Estructuras Favorables RR-GE-09-SS-OO-TT | ArcGIS 9.2 MXD | PDF |

| MAPA | PROPUESTA FORMATOS | |
|--|--------------------|-----|
| Panel de Correlaciones Litoestratigráficas RR-GE-10-SS-OO-TT | CorelDRAW | PDF |

ArcGIS 9.2: Se entregará la librería de estilo (*.style) con la simbología empleada para todos y cada uno los elementos representados en función de su código (isobatas, sondeos, isopacas, fallas, etc.).

Para los *Modelos Digitales* de Isobatas e Isopacas se entregará la paleta de color correspondiente.

ANEXO II: PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN DIGITAL CORRESPONDIENTE A LOS PROYECTOS DE GEOLOGÍA.

1. NOMBRE DE LA REGIÓN (p. ej. CD: Cordillera Cantábrica – Cuenca del Duero).
 - 1.1. DATOS
 - 1.1.1. AMBITO_01 (p. ej. 01 – Zona Cantábrica)
 - 1.1.1.1. GENERALES: División Administrativa, capitales de provincia, red hidrográfica, batimetría, delimitación de la región, etc.
 - 1.1.1.2. GEOLOGIA: Unidades (Techos), contactos, fallas, etc.
 - 1.1.1.3. ISOBATAS
 - 1.1.1.4. ISOPACAS
 - 1.1.1.5. CORTES_GEOL_REGIONALES
 - 1.1.1.6. SISMICA
 - 1.1.1.7. SONDEOS
 - 1.1.2. AMBITO_02 (p. ej. 02 – Cuenca del Duero)
 - 1.1.2.1.
 - 1.1.2.2.
 - 1.2. PDF
 - 1.3. DOCUMENTOS
 - 1.4. PRODUCTOS_GENERALES (.mxd, ficheros Corel, etc. correspondientes a todos los productos digitales que sirven para el montaje de los paneles).
 - 1.5. PRODUCTOS_ORIGINALES. Información original entregada por el IGME, u obtenida por otras fuentes, empleada en el proyecto.

NOTAS:

Nota 1

Generalidades de los ficheros *grid* generados y suministrados por las empresas contratistas:



- Especificar la información de partida y metodología para su elaboración.
- Especificar el paso de malla.
- Especificar el origen, se recomienda que sea un par de coordenadas múltiplos de 1000.
- Especificar el valor "no data" o entregar un fichero de "blanqueo".
- Suministrar la paleta empleada en el sombreado.

ANEXO 7.6

FORMATO TABLA DE LOS PARES DE FORMACIONES ALMACÉN-SELLO.
(Plan de selección y caracterización de áreas y estructuras favorables para el Almacenamiento Geológico de CO₂ en España 2009-2010)

