

# Libro de trabajos aportados al XXVII Congreso de la Asociación Española de Geografía

## Eje Temático 4

Ciudad de La Laguna

Del 14 al 17 de diciembre de 2021





# Libro de trabajos aportados al XXVII Congreso de la Asociación Española de Geografía

**Eje Temático 4**

Ciudad de La Laguna  
del 14 al 17 de diciembre de 2021



**Libro de trabajos aportados al  
XXVII Congreso de la Asociación  
Española de Geografía**

Edición: Asociación Española de Geografía, AGE  
y Departamento de Geografía e Historia de la Universidad de La Laguna  
Editor: José-León García Rodríguez  
© De los autores  
<https://xxviicongresodegeografia.es>

Diseño y maquetación: Javier Cabrera DG  
DOI: <http://doi.org/10.25145/c.27.Asociación.Geograf%C3%ADa.2021.14>  
Dep.Legal:  
ISBN:

# DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES PARA LA ORDENACIÓN ESPACIAL MARINA EN LA MACARONESIA

## DEVELOPMENT OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE FOR MARINE SPATIAL PLANNING IN MACARONESIA

---

Alejandro García Mendoza<sup>1</sup>, Andrej Abramio<sup>1</sup>, Yaiza Fernández-Palacios<sup>1</sup>, Ricardo Haroun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (IU-ECOQUA), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Parque Científico y Tecnológico Marino de la ULPGC, Ctra. de Taliarte s/n, 35214 Telde, España.

---

### Resumen

En el proceso de la Ordenación Espacial Marítima (OEM), la recopilación de los datos necesarios para conocer el estado actual de las áreas que se pretenden ordenar es la base para aplicar metodologías científicas que den el apoyo técnico adecuado. En la actualidad, en pleno auge del Big Data, donde hay mucha información accesible por internet, el proceso de recopilación de datos necesita estar estructurado y enfocado en temáticas relevantes, pero sobre todo debe estar contrastado y en muchas de las ocasiones, necesita estar armonizado para que sean realmente de utilidad. Para apoyar este proceso de recopilación de información espacial, con el proyecto PLASMAR (Bases para la PLANificación Sostenible de áreas MARinas en la Macaronesia) se ha desarrollado la Infraestructura de Datos Espaciales para la Ordenación Espacial Marina en el ámbito de la Macaronesia. Mediante dicha Infraestructura se ha puesto a disposición de las partes implicadas en la OEM toda la información recopilada sobre el medio marino siguiendo estándares reconocidos que garantizan la máxima difusión y aprovechamiento del trabajo de realizado.

**Palabras clave:** Ordenación espacial marina, Infraestructura de datos espaciales, PLASMAR, Macaronesia, IU-ECOQUA

### Abstract

During the process of Marine Spatial Planning (MSP), the collection of the necessary data to determine the current state of the areas to be managed is the basis for the application of scientific methodologies that provide the appropriate technical support. Nowadays, with the Big Data booming, where there is a lot of information available on the internet, the data collection process needs to be structured and focused on relevant topics, but most of all, it must be contrasted and in many cases, it needs to be harmonized to be really useful. To support this process of collecting spatial information, the PLASMAR project (Setting the basis for sustainable maritime

spatial planning in Macaronesia) has developed the Spatial Data Infrastructure for Marine Spatial Planning in Macaronesia. Through this infrastructure, all the information collected about the marine environment has been made available to the MSP stakeholders, under recognized standards that guarantee the maximum distribution and use of the work carried out.

**Keywords:** Marine spatial planning, Spatial Data Infrastructure, PLASMAR, Macaronesia, IU-ECOQUA

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Unas de las actividades desarrolladas dentro del proyecto PLASMAR ha sido la recopilación de información espacial marina y de datos asociados de cualquiera de los archipiélagos macaronésicos implicados en dicho proyecto (Madeira, Azores y Canarias) y que pudiesen ser útiles en los procesos de ordenación marina. Dicha recopilación no sólo se ha limitado a los datos en sí mismos, sino que también se han ido recogiendo todos los aspectos relativos a los propios datos, tales como el origen o fuente, fecha de producción, métodos de obtención, unidades, condiciones de uso, etc. y que también se conocen como metadatos.

Siguiendo la filosofía del propio IU-ECOQUA, aplicada también en el Proyecto, se decidió difundir pública y gratuitamente todo este trabajo de recopilación mediante la puesta en marcha de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Ordenación Espacial Marina en la Macaronesia (IDE-OEM-MAC). Dicha infraestructura se ha creado siguiendo el estándar del Open Geospatial Consortium (OGC, 2021), implementado, no sólo por numerosos productores y distribuidores de datos espaciales a lo largo de todo el mundo, sino por numerosas aplicaciones de gestión de datos espaciales, por lo que se garantiza de este modo la máxima difusión de los datos obtenidos.

Como fuentes principales de suministro de datos se han usado los productos armonizados de distintas iniciativas europeas, como el “*European Marine Observation and Data Network*” (EMODnet, 2021), el “*Copernicus Marine Service*” y el “*Land Monitoring Service*” (Copernicus program, 2021) y la “*European Environment Information and Observation Network*” (EIONET, 2021). Los datos marinos también han sido recolectados a partir de las estructuras de datos nacionales, tales como el Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, 2021), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, 2021), el Instituto Español de Oceanografía (IEO, 2021) o el Sistema Nacional de Informação do Mar (sniMAR, 2021), y de infraestructura u organizaciones de cobertura regional, tales como Cartográfica de Canarias (GRAFCAN, 2021), la web del Ordenamiento del Espacio Marítimo de Azores (SIGMAR/OEMA, 2021) o el Gobierno de Canarias.

Por último, el propio IU-ECOQUA también ha aportado los datos propios procedentes de proyectos e iniciativas anteriores tales como Canarias por una Costa Viva o el programa de ciencia ciudadana Poseidon (POSEIDON, 2021). Entre éstos cabe destacar el esfuerzo realizado por los autores en la armonización de hábitats bentónicos procedentes de los estudios ecocartográficos de las islas Canarias promovido por el

antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA, 2021). Dichos estudios fueron realizados por 7 empresas distintas sin coordinación metodológica en cuanto a la clasificación de hábitats. Por ello, y debido a la gran importancia que tienen los hábitats marinos en el desarrollo del proyecto para la toma de decisiones, se decidió armonizar todas las leyendas siguiendo estándares europeos (EUNIS, 2021) y españoles (IEHEM, 2021) permitiendo comparaciones y análisis tanto entre islas como con conjuntos de datos externos.

La diversidad de orígenes de los datos ha hecho que se haya tenido que hacer un importante esfuerzo de armonización en cuanto a formatos y coberturas. En cuanto al formato, la mayor parte de los conjuntos de datos alojados se encuentran en formato Shapefile implantado por Environmental System Research Institute (ESRI, 2021), realizando las oportunas conversiones en los casos que se hizo necesario. En cuanto a la cobertura, cuando los datos originales superaron la extensión geográfica de la Macaronesia se ajustó el alcance geográfico a dicha región puesto que ésta era el área de estudio del proyecto PLASMAR.

Por otro lado, para que una infraestructura de datos espaciales consiga estos objetivos de diseminación, debía incorporar un número de servicios mínimos a través de los cuales cualquier usuario de la Infraestructura pueda acceder on-line a los datos. Dichos servicios son los de visualización, descarga y localización. Para completar esta oferta, se ha desarrollado un visor de datos que utiliza los propios servicios creados en la IDE-OEM-MAC, y que permite la visualización y/o consulta de los datos por medio de un navegador web estándar sin necesidad de contar con cualquier otro tipo de software específico. Los detalles de los servicios y el visor desarrollados para la IDE-OEM-MAC se exponen a continuación.

## 2. SERVICIOS DE VISUALIZACIÓN O DE MAPAS

Este servicio consiste en dar respuesta a las peticiones de los usuarios que soliciten un documento cartográfico de los datos que se están compartiendo. La forma de compartir este documento es por medio de una imagen que el servidor de la IDE-OEM-MAC prepara a demanda del usuario y la envía de forma dinámica e instantánea. Las condiciones de esta petición están reguladas formalmente por el estándar OGC conocido como WMS (web map service) en el caso de datos de tipo vectorial y WCS (web coverage service) en el caso de datos tipo raster. Las peticiones incluyen el área geográfica cubierta y las capas a incluir entre otros muchos detalles y normalmente están gestionadas por software específico que convierte las transacciones de peticiones y respuestas en transparentes para el usuario.

En la IDE-OEM-MAC se ha utilizado el software libre Geoserver para dar cobertura al servicio WMS/WCS, siendo una de las aplicaciones más utilizadas en el mundo de las infraestructuras de datos espaciales. Geoserver organiza la información por espacios de trabajo, donde se agrupan los datos en capas con el mismo contenido temático.

A lo largo del desarrollo del proyecto se han incluido en este servicio un total de 550 capas agrupadas en 26 espacios de trabajo (Tabla 1)

**Tabla 1.** Muestra los 26 espacios de trabajo

ESPACIO	DESCRIPCIÓN	ESPACIO	DESCRIPCIÓN
<b>actividades</b>	localización de algunas actividades y ocupación del espacio marino en Canarias	<b>area Protegidas</b>	Límites de áreas protegidas de distintos ámbitos de regulación
<b>bati</b>	Isóbatas hasta 50 m. de cada una de las Islas Canarias	<b>biodiversidad</b>	Especies marinas consideradas en la Red Natura 2000 para todas la Macaronesia
<b>ccv</b>	Resultados de observaciones procedentes del proyecto Canarias por una Costa Viva	<b>cima</b>	Resultados del estudio de idoneidad para la implantación de la acuicultura en puntos de Tenerife y Lanzarote
<b>corine</b>	Buffers de distancia a la costa de los distintos usos del suelo según el programa CORINE	<b>copernicus</b>	Resumen de variables oceanográficas procedentes del programa europeo Copernicus
<b>emis</b>	valores medios de clorofila año 2008 procentes del Environmental Marine Information System	<b>eea</b>	Localización detallada de aves, mamíferos y reptiles según las bases de datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente
<b>emodnet</b>	Conjuntos de datos procedentes de EMODnet con cobertura para la Macaronesia	<b>habitats</b>	hábitats marinos de Canarias armonizados según varios criterios
<b>indimar</b>	estudios de idoneidad de asentamiento de varias actividades en regiones de Macaronesia realizadas con la herramienta INIDMAR	<b>limites Administrativos</b>	límites administrativos de Macaronesia y resto del mundo
<b>mapama</b>	resultados de las estrategias marinas procedente del MITECO	<b>mspmadeira</b>	Plan de Ordenación espacial Marina de Madeira
<b>modeloseco</b>	Modelos de abundancia por grupos de especies en aguas de Canarias a partir de Ecopath	<b>patrimonio</b>	patrimonio arqueológico submarino de Canarias
<b>pesca</b>	Áreas frecuentes de pesca según arte en aguas de Canarias	<b>poseidon</b>	resumen de resultados obtenidos en el programa de ciencia ciudadana POSEIDON
<b>plasmar</b>	Líneas de costa de la Macaronesia usada como base en el proyecto PLASMAR	<b>proac</b>	Recursos procedentes del Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura
<b>sigmarazores</b>	Conjuntos de datos procedentes del geoportal regional de Azores	<b>taxon</b>	Resultados del estudio de idoneidad para la implantación de la acuicultura en puntos de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria
<b>transporte</b>	Densidad del tráfico marítimo en Canarias dado en buques por año	<b>turismo Deportes</b>	localización de actividades de turismo y deportes en zonas marinas de Canarias

Fuente: elaboración propia.



Las capas disponibles en cada uno de los espacios de trabajo se pueden consultar en formato XML en el siguiente enlace:

[http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/<<espacio\\_trabajo>>/wms?  
request=getCapabilities](http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/<<espacio_trabajo>>/wms?request=getCapabilities)

Por ejemplo, para consultar las capas disponibles con WMS en “areasProtegidas” el enlace sería el siguiente:

[http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/areasProtegidas/wms?request=  
getCapabilities](http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/areasProtegidas/wms?request=getCapabilities)

### 3. SERVICIOS DE DESCARGA

Con el fin de que los usuarios puedan realizar sus propios análisis de los datos, se permite desde la IDE-OEM-MAC la descarga de dichos conjuntos de datos de tres formas distintas.

#### 3.1 Servicio Web de Fenómenos (WFS)

Se trata de un servicio también estandarizado por la OGC para las capas vectoriales y el funcionamiento es similar al WMS pero las peticiones que se realizan son las propias entidades vectoriales, es decir, el usuario demanda las entidades vectoriales localizadas en unas capas y en unas coordenadas concretas y el servidor se las devuelve en formato GML (Geography Markup Language) pudiéndose incorporar a la aplicación demandante como una capa vectorial más, incluidos todos sus atributos, por lo que se agiliza la obtención de datos de forma instantánea.

Al igual que para los servicios WMS, para este servicio de descarga se ha utilizado el software Geoserver. Además, se ha utilizado la carga de datos en el servidor para generar servicios WMS y WFS de todas las capas disponibles. Por lo tanto, la organización de las 550 capas en 32 espacios de trabajo es idéntica en ambos servicios.

Igualmente, la consulta de las capas de este servicio se haría de la siguiente forma:

[http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/<<espacio\\_trabajo>>/wfs?  
request=getCapabilities](http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/<<espacio_trabajo>>/wfs?request=getCapabilities)

Por ejemplo, para consultar las capas disponibles con WFS en el espacio de trabajo “areasProtegidas” el enlace sería el siguiente:

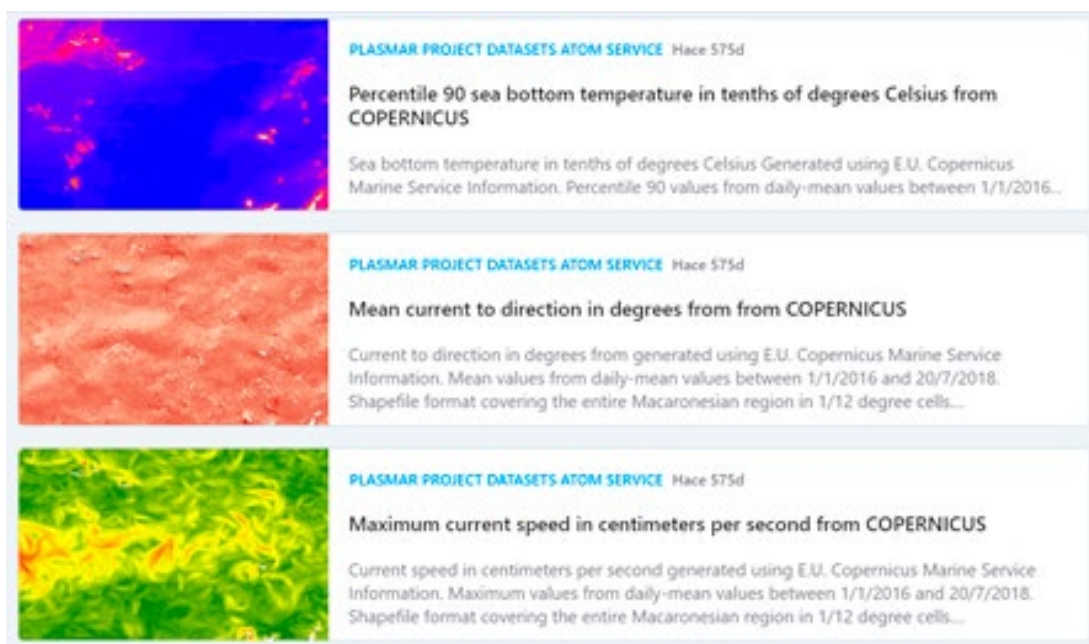
[http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/areasProtegidas/wfs?request=getCapa-  
bilities](http://www.geoportal.ulpgc.es/geoserver/areasProtegidas/wfs?request=getCapabilities)

#### 3.2 Servicio de descarga ATOM

Con respecto a los servicios de suscripción de contenidos Atom, la IDE-OEM-MAC ha puesto bajo este formato de descarga un total de 81 conjuntos de datos, todos ellos de elaboración propia obtenidos durante el desarrollo del proyecto y que se encuentran disponibles en los siguientes enlaces:

- <http://www.geoportal.ulpgc.es/atom/geoportal-ecoaqua-atom.xml>
- <http://www.geoportal.ulpgc.es/atom/plasmar-data-atom.xml>

**Figura 1.** Captura de pantalla del servicio Atom (necesario instalar un complemento en el navegador para su correcta visualización)



Fuente: elaboración propia.

### 3.3 Servicio de descarga directa

Para facilitar en lo posible el acceso a los datos propios de la ULPGC u obtenidos a través de terceros que pudiesen ser de interés para las partes implicadas en el proceso de OEM, se han puesto a disposición hasta el momento para su descarga directa un total de 441 conjuntos de datos. El acceso a estos datos se hace por medio de enlaces ordenados desde las siguientes secciones de la IDE-OEM-MAC:

- Servicios de suscripción basados en Atom, descritos en el apartado anterior.
- Servicio de localización o catálogo de metadatos, descrito en el siguiente apartado.
- Aplicación web propia de compilación de servicios, descrita más adelante.

## 4. SERVICIOS DE LOCALIZACIÓN

Los servicios de localización, también regulados por la OGC mediante el protocolo CSW, han sido implementados en la IDE-OEM-MAC por medio de la aplicación de software libre Geonetwork. Esta aplicación permite el establecimiento de un catálogo donde se publican en la web, de forma ordenada y/o por categorías, los metadatos

correspondientes a todos los datos o servicios encontrados durante el desarrollo de PLASMAR. Los metadatos están normalizados mediante estándares internacionales de forma que se garantizan los contenidos mínimos y la interoperabilidad entre los gestores de metadatos. Los metadatos describen los datos a los que hacen referencia y aportan información sobre los mismos, como por ejemplo: qué contienen, quién es el autor, cómo se obtuvieron y/o se mantienen, cuándo se han hecho, y dónde se pueden encontrar o descargar. La aplicación Geonetwork también gestiona el servicio CSW de forma que se facilitan las transacciones desde y hacia otros catálogos.

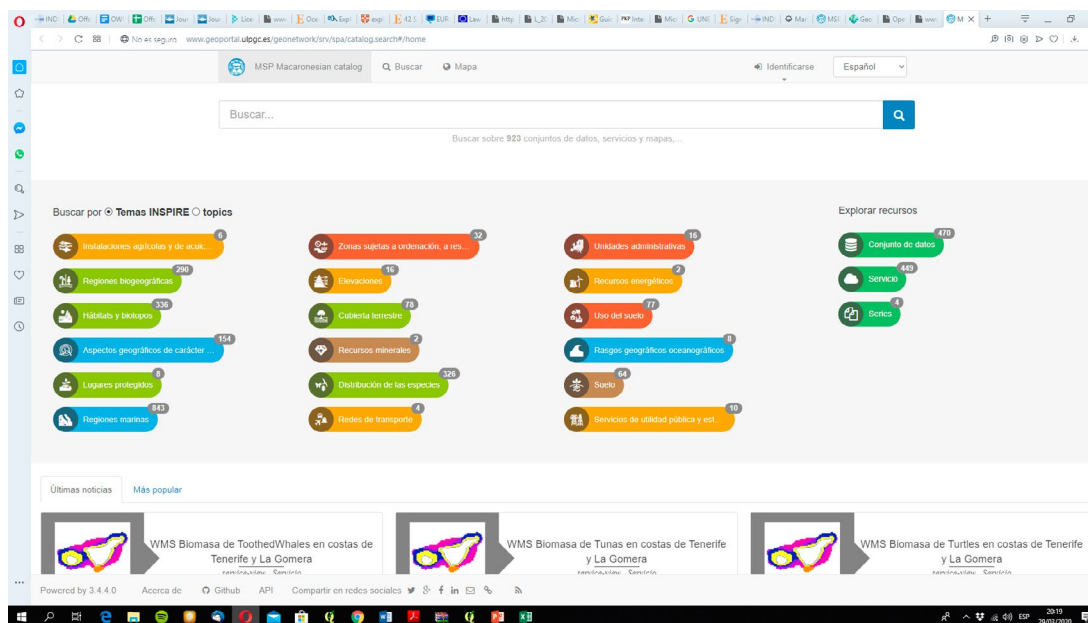
En la IDE-OEM-MAC se han incluido hasta ahora más de 1000 registros en el catálogo, pudiéndose encontrar tanto metadatos elaborados en la propia ULPGC, como de otros socios del proyecto PLASMAR (como los datos aportados por la Dirección Regional de Ordenación Territorial y Medio Ambiente, DROTA, de Madeira) o metadatos aportados por los propios productores de los datos, como es el caso de los aportados por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD).

Del total de 923 registros, un total de 470 corresponden a conjuntos de datos, 449 corresponden a servicios y 4 a series de datos.

El catálogo de la IDE-OEM-MAC se encuentra en el siguiente enlace:

<http://www.geoportal.ulpgc.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home>

Figura 2. Portada del MSP Macaronesian catalog, parte de la IDE-OEM-MAC

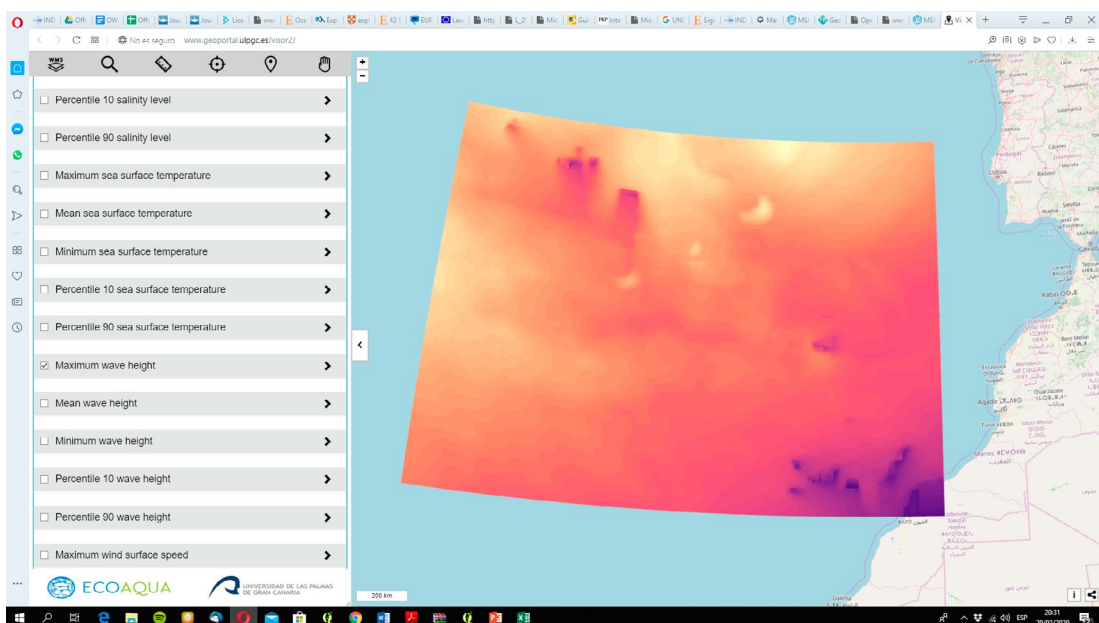


Fuente: elaboración propia.

## 5 VISOR DE DATOS

Una parte importante de la IDE-OEM-MAC es el visor de datos (Figura 3), que permite a cualquier usuario mediante cualquier navegador web visualizar los datos disponibles. Este visor, desarrollado expresamente para el proyecto PLASMAR, permite ver tanto la componente geográfica de los datos, como los atributos asociados, y cuenta con 550 conjuntos de datos. El visor de datos se puede consultar en el siguiente enlace: <http://www.geoportal.ulpgc.es/visor2/>

Figura 3. Visor de datos de IDE-OEM-MAC del Proyecto PLASMAR



Fuente: elaboración propia.

## 6. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA INSPIRE EN LA IDE-OEM-MAC

La Directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros.

Aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo el 14 de marzo de 2007 (Directiva 2007/2/CE), ha sido desarrollada en colaboración con los Estados miembros y países en proceso de adhesión con el propósito de hacer disponible la información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que se permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de las políticas de impacto o de dimensión territorial de la Unión Europea.

La transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). El Consejo Superior Geográfico ejerce

como punto de contacto con la Comisión Europea para el desarrollo de la Directiva Inspire en España.

Para asegurar que las infraestructuras de datos espaciales de los Estados miembros sean compatibles e interoperables en un contexto comunitario y transfronterizo, la Directiva exige que se adopten Normas de Ejecución comunes (*Implementing Rules*) específicas para las siguientes áreas: metadatos, conjuntos de datos, servicios de red, servicios de datos espaciales, datos y servicios de uso compartido y seguimiento e informes. Estas normas se consideran Decisiones o Reglamentos de la Comisión y por tanto son de obligado cumplimiento en cada uno de los países de la Unión. La implementación técnica de estas normas se realiza mediante las Guías Técnicas o Directrices (*Technical Guidelines*), que son documentos técnicos basados en estándares y normas Internacionales.

Dichas indicaciones establecidas por la directiva INSPIRE se han tenido en cuenta durante el desarrollo de todos los servicios que forman parte de la IDE-OEM-MAC, así como en la creación de parte de los conjuntos elaborados durante el proyecto. En concreto, se han implementado las siguientes medidas:

- Servicios WMS/WCS y WFS: se han añadido las cláusulas correspondientes identificativas de los estándares INSPIRE en las respuestas sobre capacidades en dichos servicios y, en concreto, en lo referente a lenguajes disponibles y de respuesta, identificador de metadatos y espacio de nombres.
- Servicio Atom: se han añadido las cláusulas incorporando el espacio de nombre declarado por INSPIRE en la cabecera de los archivos de servicio y se han completado las correspondientes etiquetas en las descripciones de cada uno de los conjuntos de datos incluidos en el servicio.
- Servicio CSW: se ha habilitado el perfil INSPIRE en la aplicación Geonetwork, con lo que se incluye en la respuesta de capacidades los esquemas y las etiquetas correspondientes. En la confección de metadatos se ha tenido en cuenta la inclusión de las numerosas etiquetas y elementos de listas cerradas descritos en la Guías Técnicas de INSPIRE, tales como: configuración multilinguaje, temas INSPIRE, esquemas de aplicación, tipos de medios, protocolos, cobertura espacial, categorías de los servicios, condiciones de uso, etc.
- Conjuntos de datos: los archivos resultantes de la normalización de los hábitats marinos procedentes de los estudios ecocartográficos en Canarias se han puesto a disposición siguiendo los esquemas INSPIRE a través de los distintos servicios incorporados en la IDE-OEM-MAC.

## 7. APLICACIÓN WEB DE RECOPILACIÓN DE SERVICIOS

Además de lo descrito anteriormente como desarrollo de la IDE-OEM-MAC, se ha puesto en marcha una aplicación web para facilitar la búsqueda de conjuntos de datos y los servicios y metadatos asociados de forma sencilla e intuitiva (figura 4). Este directorio de servicios está organizado por categorías dentro de las cuales se puede acceder a la información relativa a cada uno de los conjuntos de datos, ofreciendo acceso directo a los servicios y sus metadatos correspondientes (figura 5).

**Figura 4.** Página principal de la aplicación web de directorio de servicios de la IDE-OEM-MAC



Fuente: elaboración propia.

**Figura 5.** Ejemplo del detalle de las funcionalidades ofrecidas para cada uno de los conjuntos de datos



Fuente: elaboración propia.

Este directorio de servicios ofrece un valor añadido a lo aportado por la IDE-OEM-MAC, ofreciendo de forma coordinada con el resto de la infraestructura, todos los contenidos recopilados a lo largo del transcurso del proyecto PLASMAR.

## 8 CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del proyecto PLASMAR se ha conseguido poner a disposición de las partes implicadas en las Ordenación Espacial Marina y del público en general, más de 500 conjuntos de datos espaciales relacionados con el entorno marino en el ámbito geográfico de la Macaronesia. Los datos recopilados de muy diversas fuentes han tenido que ser normalizados y en muchos casos tratados para que la IDE-OEM-MAC se pudiese convertir en un referente de ayuda en los procesos de OEM.

En la misma línea de facilitar al máximo dicha labor de planificación, se han utilizado para ello estándares internacionales reconocidos para el intercambio de información espacial, tanto de descarga como de uso on-line, y se han puesto en marcha varias herramientas de consulta y búsqueda en catálogos estructurados temáticamente realizados con toda la información obtenida. Por último, también se ha incorporado a la Infraestructura, una herramienta web de visualización de los propios datos ordenados también según su naturaleza.

## 9. AGRADECIMIENTOS:

La presente comunicación se enmarca como parte de los resultados obtenidos dentro de los proyectos PLASMAR (MAC/1.1a/030) 2017-2019 y PLASMAR+ (MAC2/1.1a/347) 2019-2022, del Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC 2014-2020.

## 10. REFERENCIAS:

- COPERNICUS PROGRAM (2021). Programa europeo de observación de la tierra. Extraído de <https://copernicus.eu>
- CSIC (2021). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Extraído de <https://www.csic.es/>
- EIONET (2021). Red europea de información y observación medioambiental. Extraído de <https://www.eionet.europa.eu/>
- EMODNET (2021). Red europea de observación y datos marinos. Extraído de <https://emodnet.eu>
- EUNIS (2021). European Nature Information System. Extraído de <https://eunis.eea.europa.eu/>
- GRAFCAN (2021). Cartográfica de Canarias. Extraído de <https://www.grafcan.es/>
- IEHEM (2021). Inventario español de hábitats y especies marinos. Extraído de <https://www.miteco.gob.es/fr/biodiversidad/temas/biodiversidad-marina/habitats-especies-marinos/inventario-espanol-habitats-especies-marinos/inventario-habitats-especies.aspx>

- IEO (2021). Instituto Español de Oceanografía de España. Extraído de <http://www.ieo.es>
- MAPAMA(2021) Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Extraído de MITECO / MITERD (2021). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Extraído del Geoportal <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>
- OGC, OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM (2021). Estándares internacionales de intercambio de información espacial. Extraído de <https://www.ogc.org/>
- POSEIDON, PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA PARA LA DIVERSIDAD DE ESPECIES MARINAS DE CANARIAS. EXTRAÍDO DE <HTTPS://ES-ES.FACEBOOK.COM/PROGRAMAPOSEIDON/>
- SIGMAR/OEMA (2021). Ordenamento do Espaço Marítimo dos Açores. Extraído en <https://sigmar.dram.azores.gov.pt/#/>
- SNIMAR (2021). Preparação de Informação Geográfica Integrada para a Gestão de Águas Marinhas e Costeiras. Extraído de <http://snimar.pt/>