

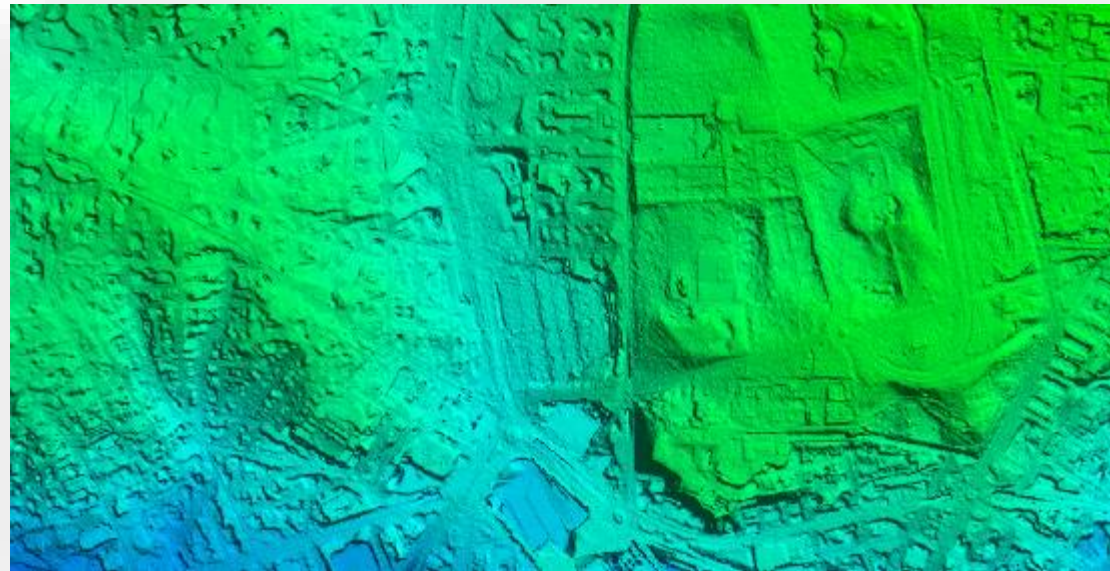
MDT y su publicación de manera eficiente

Evolución de la explotación de los datos del MDT

Patricia Perelló
patricia.perello@cnig.es

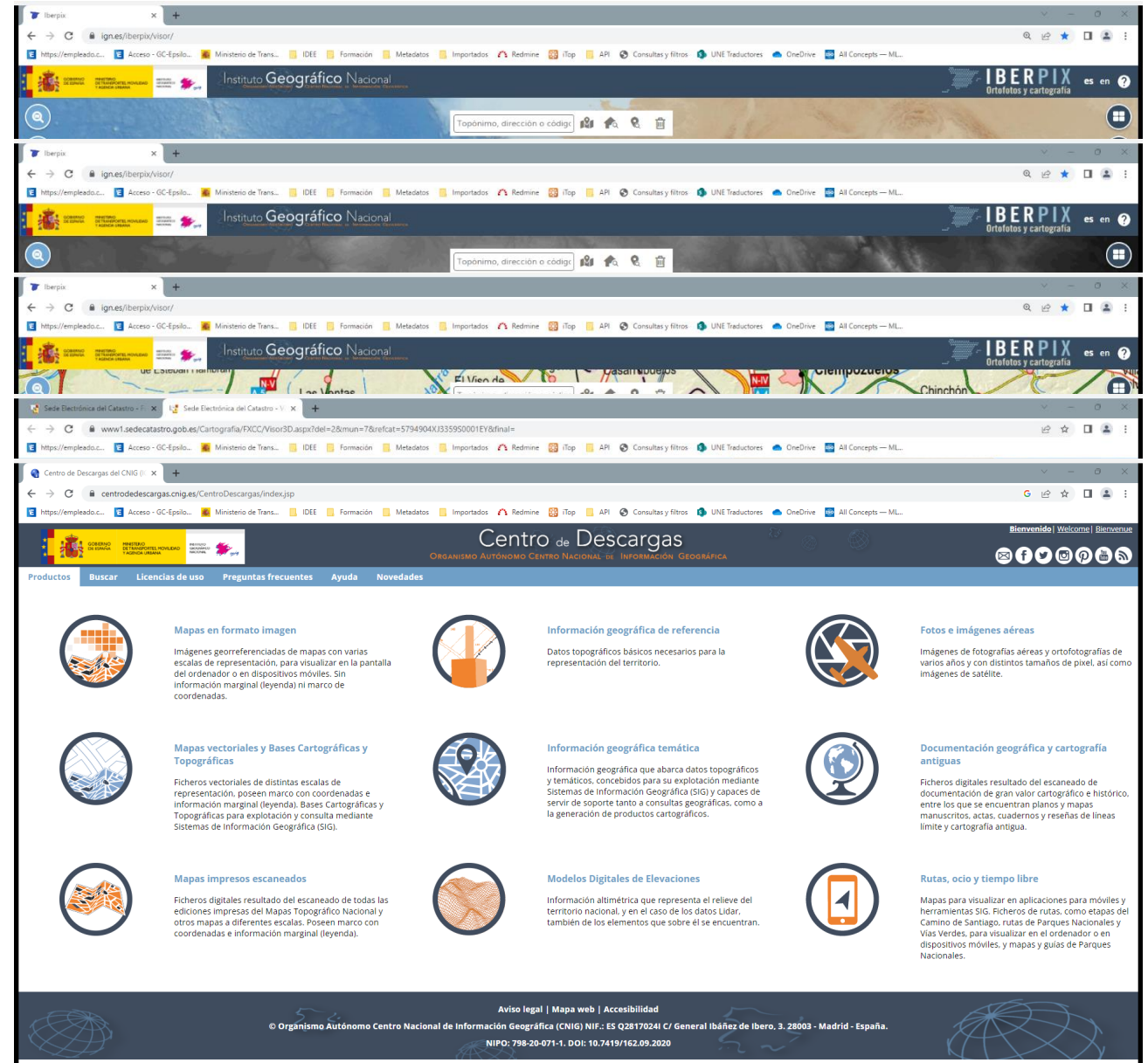
¿Qué es un MDT?

- El Modelo Digital del Terreno es el modelo digital referido al terreno, sin obstáculos como bosques o edificaciones, obtenido a partir de la clase terreno (clase 2) de la nube de puntos LiDAR.



Usos del MDT

- Visualización en mapas.
- Explotación del dato.
- Visualización de cotas.
- Exportación de perfiles.
- Modelado en 3D.
- Descargas.





Publicación de los MDT

- Centro de Descargas
- Web Map Service (WMS)
- Web Map Tiled Service (WMTS)
- Web Coverage Service (WCS)
- OGC API – Coverages (Próximamente)

Reglamento de Ejecución (UE) 2023/138

CATEGORÍAS TEMÁTICAS DE CONJUNTOS DE ALTO VALOR



GEOESPACIAL



**OBSERVACIÓN DE LA TIERRA
Y MEDIOAMBIENTE**



METEOROLOGÍA



ESTADÍSTICA



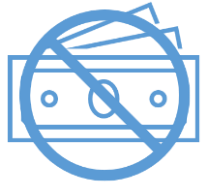
**SOCIEDADES Y PROPIEDAD
DE SOCIEDADES**



MOVILIDAD

Reglamento (UE) 2023/138 por el que se establece una lista de conjuntos de datos específicos de alto valor y modalidades de publicación y reutilización

datos.gob.es
reutiliza la información pública

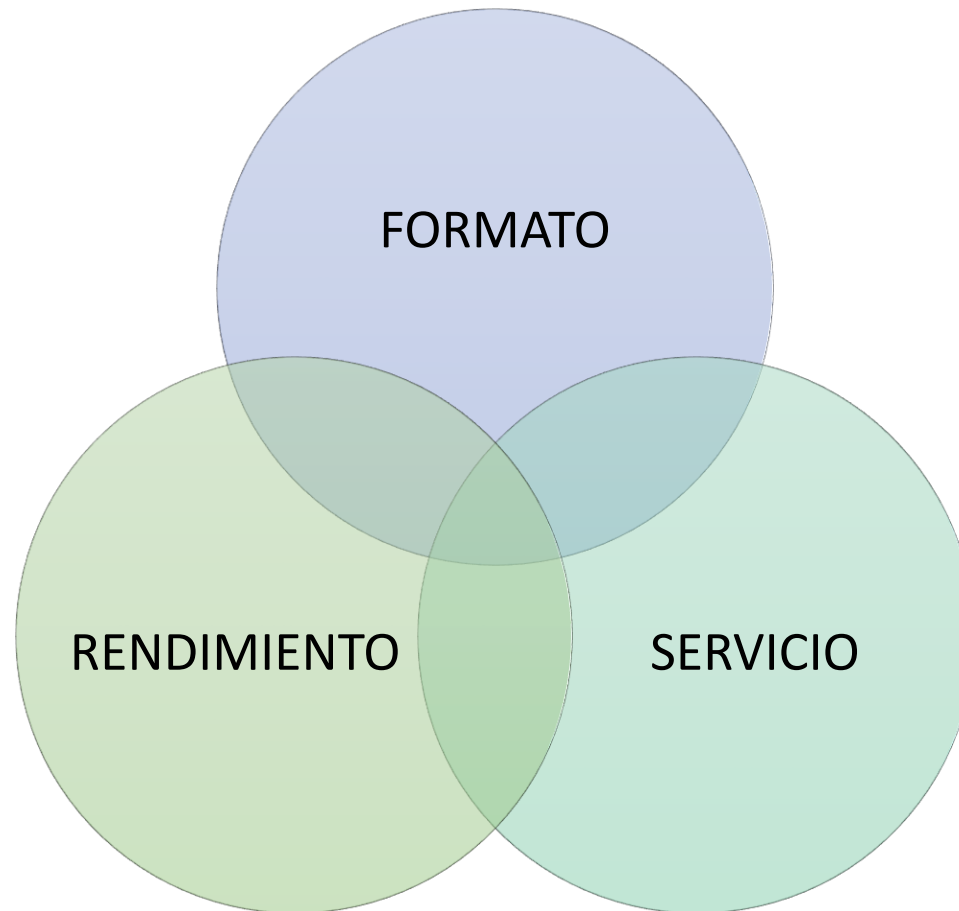


Premisas de los Conjuntos de Datos de Alto Valor



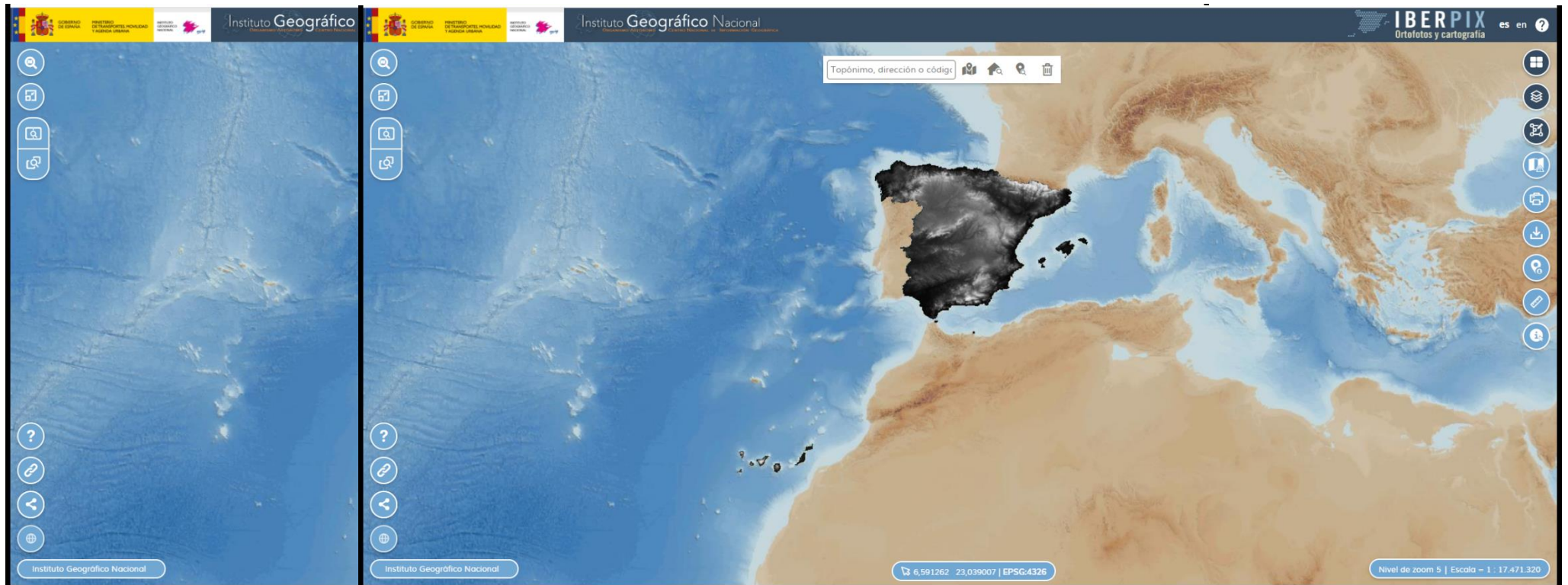
- Disponibles gratuitamente.
- Legibles por máquina.
- Accesibles a través de interfaces de programación (API).
- Proporcionarse como descargas masivas, cuando proceda.

Explotación eficiente de los datos del MDT



SERVICIO

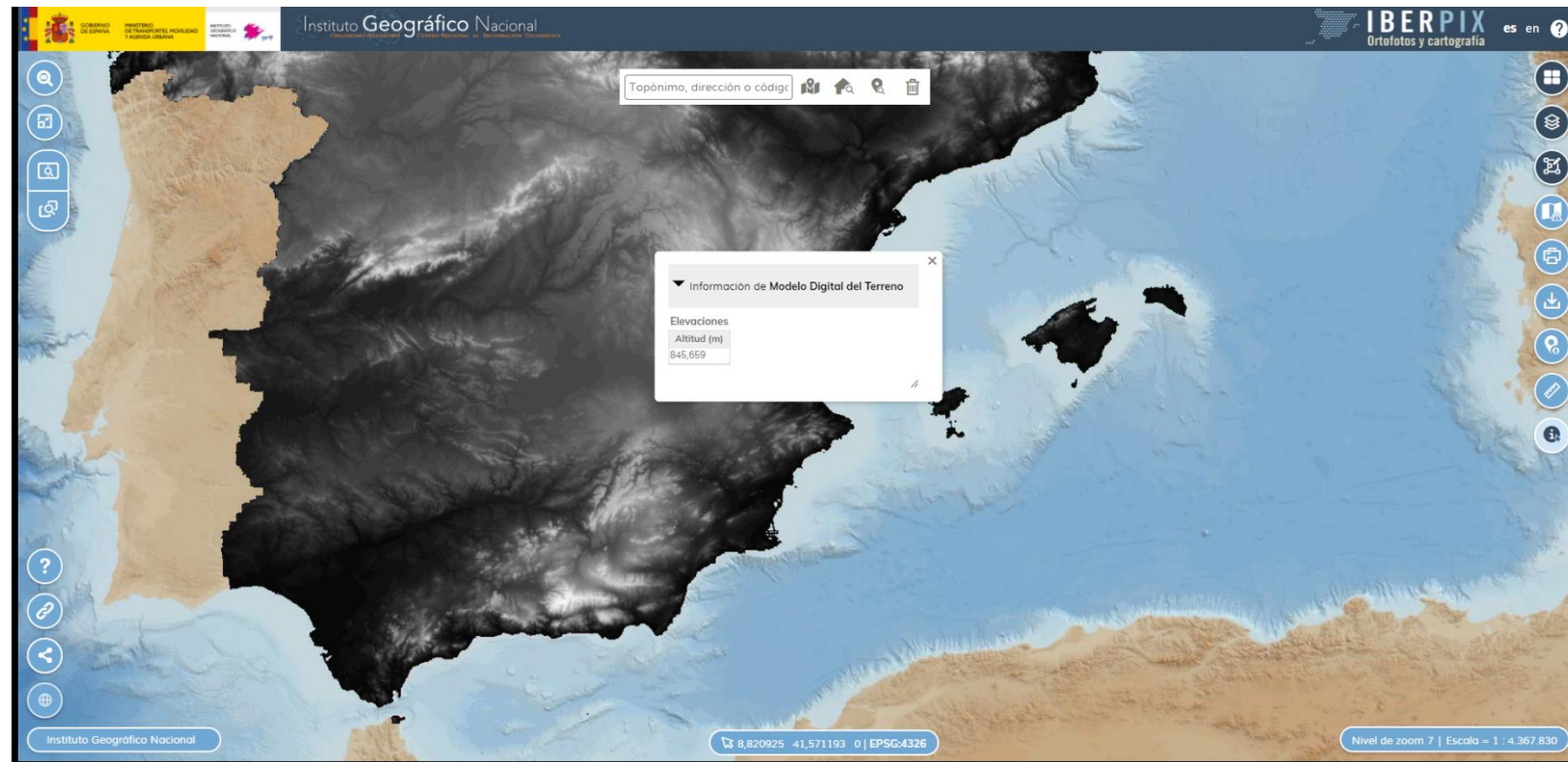
WMS - WMTS



- Servicio WMS MDT: <https://servicios.idee.es/wms-inspire/mdt?request=GetCapabilities&service=WMS>

SERVICIO

WMS - WMTS



- Servicio WMTS MDT: <https://servicios.idee.es/wmts/mdt?request=GetCapabilities&service=WMTS>

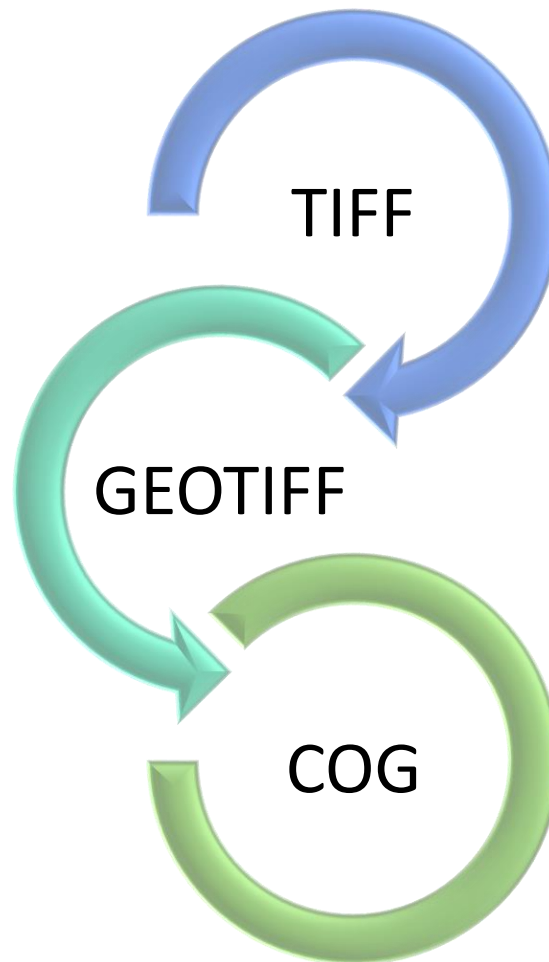


WMS - WMTS



FORMATO

COG



FORMATO

COG

October 18, 2023

Cloud Optimized GeoTIFF (COG) published as official OGC Standard

COG allows for the efficient streaming and partial downloading of web-based imagery and grid coverage data for fast visualization and processing.

FORMATO

COG

25830	
FICHERO	TAMAÑO
Península Ibérica 1000m	2,59 Mb
Península Ibérica 500m	10,5 Mb
Península Ibérica 200m	69,9 Mb
Península Ibérica 25m	11436,0 Mb
Península Ibérica 05m	90298,94 Mb





WCS

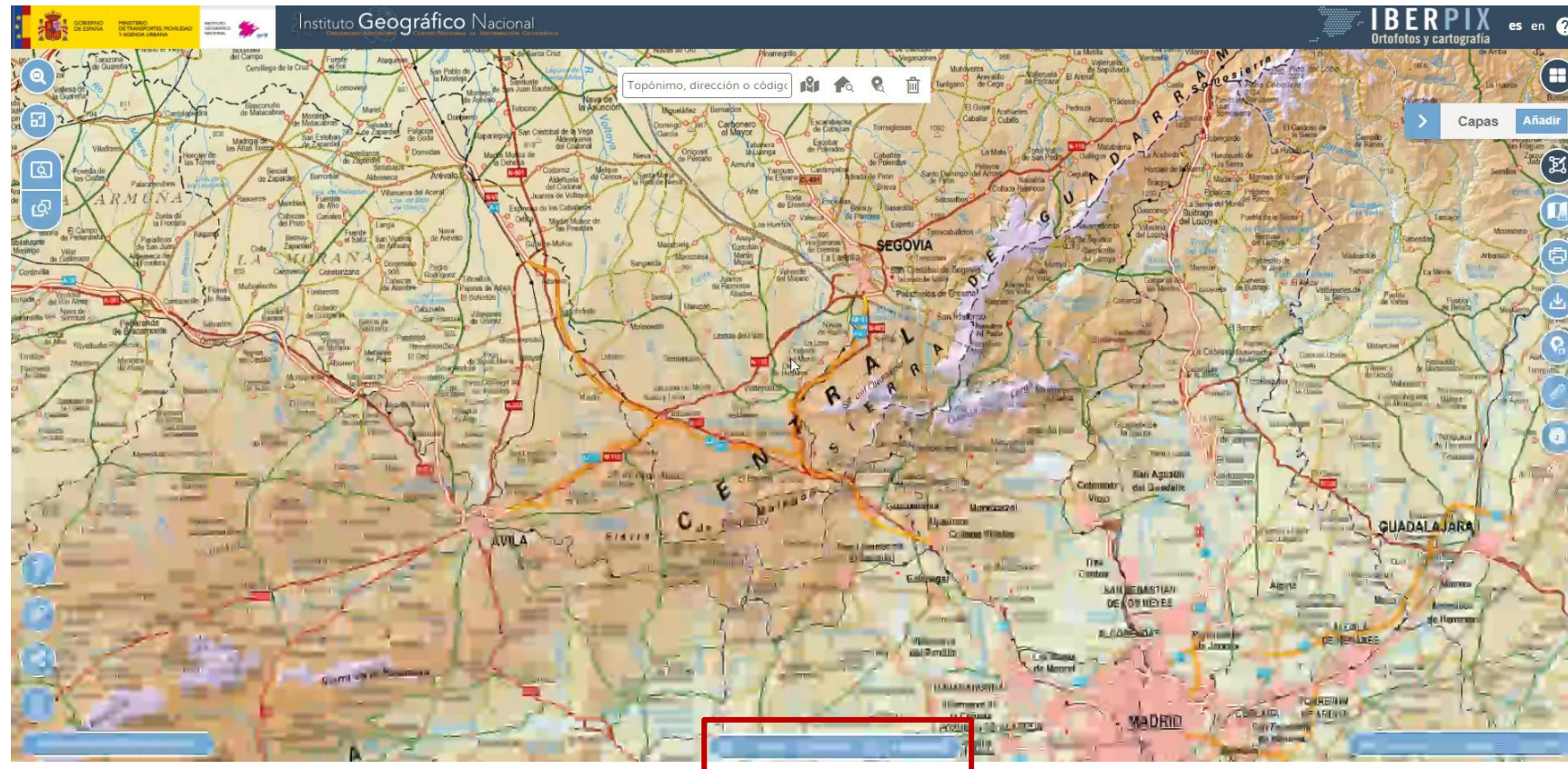
https://servicios.idee.es/wcs-inspire/mdt?request=GetCoverage&bbox=-4.325156349269592,40.52517327858405,-3.126959938136779,40.7299791051482&coverage=Elevacion4258_200&crs=EPSG:4326&format=application/asc&height=114&interpolationMethod=bilinear&service=WCS&version=1.0.0&width=500

```
ncols      2
nrows      2
xllcorner  -5.676242409103
yllcorner   38.325177198038
cellsize    0.000000500000
573.311 573.311
573.311 573.311
```

```
ncols      500
nrows      114
xllcorner   -4.325156349270
yllcorner    40.525173278584
dx           0.002396392822
dy           0.001796542338
1250.000 1260.000 1263.721 1270.577 1299.000 1306.401 1324.318 1324.000 1319.241 1306.178 1273.337 1262.531 1249.000 1223.971 1204.000 1200.781 1195.000 1174.259 1168.398 1158.104
1151.485 1144.000 1141.000 1139.000 1143.000 1143.032 1145.032 1144.000 1145.000 1156.813 1166.000 1172.644 1172.000 1161.010 1146.575 1161.296 1167.000 1165.000 1166.000 1167.000
1165.894 1187.507 1196.196 1199.000 1213.654 1220.222 1233.000 1287.978 1313.694 1311.868 1261.000 1228.062 1205.593 1171.000 1184.000 1184.000 1207.460 1231.833 1246.210 1276.296
1299.049 1317.000 1363.963 1389.823 1392.148 1408.000 1412.673 1406.115 1395.000 1385.061 1383.320 1379.000 1369.175 1359.000 1319.000 1330.275 1362.795 1402.000 1396.287 1419.379
1508.341 1550.680 1606.061 1645.165 1608.420 1583.996 1502.229 1458.758 1441.433 1372.194 1328.997 1289.182 1247.578 1235.530 1227.114 1217.935 1210.000 1203.024 1189.981 1191.000
1191.087 1181.153 1165.975 1152.338 1133.876 1130.000 1133.000 1158.000 1134.964 1101.432 1096.180 1115.108 1141.046 1140.980 1119.002 1112.000 1120.542 1154.981 1191.445 1214.083
1227.343 1246.646 1276.330 1346.634 1361.365 1327.984 1257.405 1221.251 1194.000 1186.000 1183.000 1183.000 1183.000 1182.183 1184.000 1181.276 1183.000 1186.000 1206.000 1195.470
1205.287 1143.750 1129.000 1117.493 1106.633 1108.000 1102.000 1103.674 1096.186 1096.002 1115.333 1125.999 1132.609 1105.405 1086.000 1075.693 1060.453 1054.000 1044.000 1028.000
1019.021 1011.716 998.000 992.751 999.714 983.573 974.008 967.077 952.350 941.000 940.000 956.222 976.370 990.060 975.961 972.000 970.000 973.867 1001.375 995.536 943.115 975.535
1001.453 952.240 951.539 945.466 926.989 924.000 915.241 925.000 928.553 912.935 934.000 921.556 904.000 895.410 892.000 892.000 892.000 892.000 892.000 892.000 892.000 892.000
892.000 892.000 892.000 892.000 892.000 892.000 895.000 902.965 902.000 898.000 893.069 892.000 892.000 892.000 892.000 905.011 911.000 915.590 919.000 922.458 925.000 923.239
916.498 915.000 920.000 925.592 930.000 940.000 945.431 953.097 967.000 988.822 1003.994 1008.484 1020.744 1022.000 1056.305 1072.756 1073.000 1066.448 1040.374 1025.057 1032.531
1072.188 1113.597 1171.120 1200.490 1202.499 1278.812 1323.986 1368.550 1389.432 1359.029 1296.961 1178.688 1144.143 1149.536 1197.439 1156.120 1110.001 1095.000 1079.059 1073.000
1117.575 1120.679 1118.139 1104.271 1034.757 970.713 937.572 934.469 925.109 919.000 913.583 905.000 893.122 882.832 876.000 883.000 885.000 889.812 865.090 859.089 866.787 852.000
866.000 865.000 826.659 837.543 837.779 787.270 727.821 783.178 805.683 770.371 808.788 816.003 835.233 843.031 840.687 843.852 855.366 865.651 859.884 838.703 825.000 807.275 790.995
790.199 765.136 752.968 747.056 719.633 733.587 708.009 691.718 697.418 685.632 666.189 658.137 665.427 673.000 664.000 661.000 655.354 655.000 653.000 649.227 631.542 634.000 633.990
636.000 639.000 645.000 647.000 664.000 668.000 666.000 663.104 671.000 677.000 678.933 682.000 684.000 686.000 689.000 691.000 693.000 695.185 698.000 700.000 703.000 705.000 705.909
711.000 712.574 712.000 728.397 736.208 747.000 735.957 747.569 741.003 767.615 773.694 786.896 843.609 839.905 843.583 843.979 847.000 847.000 847.000 846.000 847.000 847.000 847.000
846.000 832.442 812.000 800.000 820.786 809.194 804.990 786.000 812.685 824.542 823.000 822.998 842.687 852.604 863.000 848.871 825.744 810.028 803.000 801.866 799.000 801.899 804.284
829.152 825.491 824.979 808.942 813.323 796.820 776.999 765.000 764.000 778.463 785.883 797.000 793.000 787.000 778.000 793.000 798.857 802.829 788.000 793.001 785.443 802.464 811.326
805.000 815.605 821.738 829.987 857.032 860.140 865.176 873.043 840.044 830.609 823.181 813.000 807.007 822.190 825.286 811.136 799.826 798.000 799.443 823.470 836.000 833.662 788.000
780.000 784.925 763.000 758.797 750.046 739.000 728.000 729.034 719.000 710.886 711.000 721.547 755.390 761.271 750.000 742.000 740.000 735.000 734.000 731.504 723.000 713.000 709.767
699.000 697.000 697.000 688.000 686.000 685.000 675.000 673.211 672.000 671.000 669.000 664.411 656.000 653.678 662.000 699.828 716.700 712.000 723.016 719.082 718.000 723.498 738.916
746.720 766.562 774.004
1256.232 1267.347 1271.000 1278.000 1306.000 1313.000 1322.005 1307.406 1292.633 1277.903 1255.756 1250.829 1230.300 1210.284 1183.036 1175.151 1165.142 1154.000 1154.193 1152.000
1151.000 1148.000 1149.000 1148.000 1151.725 1152.000 1149.000 1147.000 1146.968 1158.242 1166.000 1175.692 1182.524 1168.578 1155.000 1159.000 1166.000 1170.000 1168.502 1173.348
1176.000 1182.000 1191.000 1189.000 1203.610 1217.399 1232.000 1279.671 1299.609 1315.579 1316.970 1281.142 1245.677 1182.000 1180.631 1193.000 1224.939 1246.816 1276.811 1290.000
1300.000 1309.566 1364.427 1377.287 1381.000 1399.841 1399.000 1394.251 1405.000 1389.668 1359.426 1345.000 1334.957 1324.524 1306.702 1334.722 1344.739 1368.349 1374.582 1413.020
1511.879 1562.078 1616.003 1647.904 1619.137 1572.637 1465.565 1400.971 1345.171 1298.251 1264.499 1252.344 1220.000 1211.823 1202.142 1195.381 1194.000 1190.442 1170.563 1166.490
1169.981 1156.270 1142.994 1133.021 1115.869 1113.136 1118.126 1122.385 1119.048 1101.841 1091.000 1105.890 1117.840 1115.882 1103.000 1117.236 1141.661 1197.169 1235.865 1272.101
```

SERVICIO

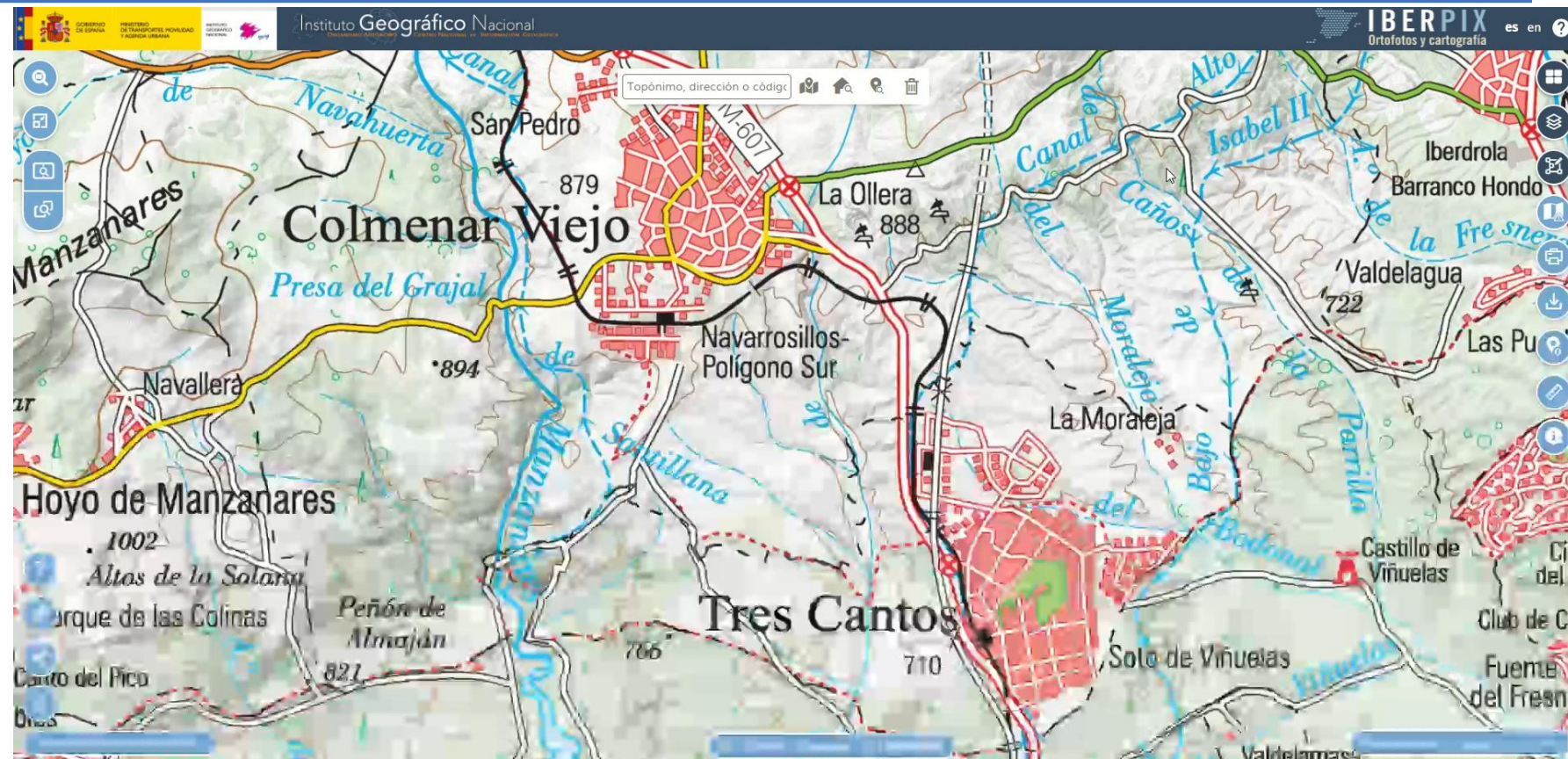
WCS



- Servicio WCS MDT: <https://servicios.idee.es/wcs-inspire/mdt?version=2.0.1&request=GetCapabilities&service=WCS>

SERVICIO

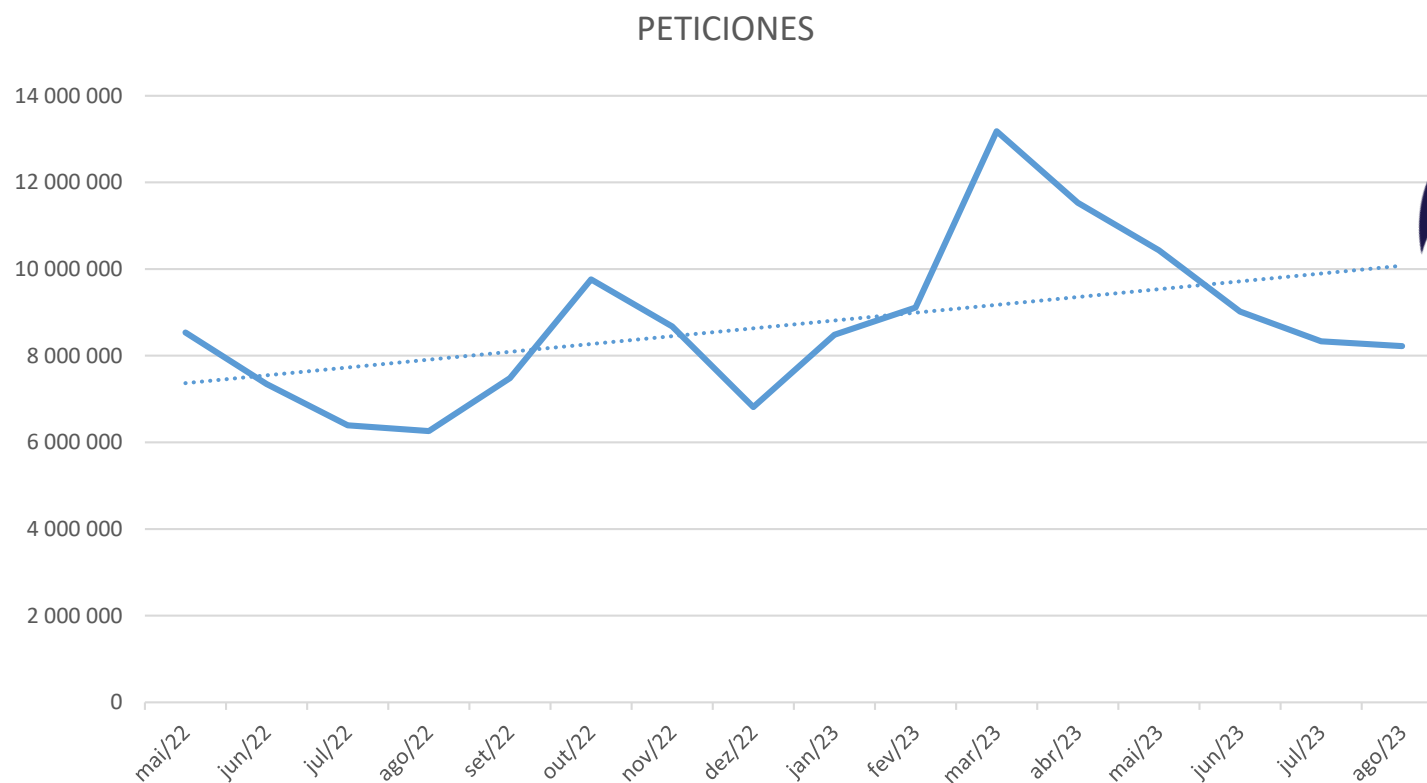
WCS



- Servicio WCS MDT: <https://servicios.idee.es/wcs-inspire/mdt?version=2.0.1&request=GetCapabilities&service=WCS>



WCS



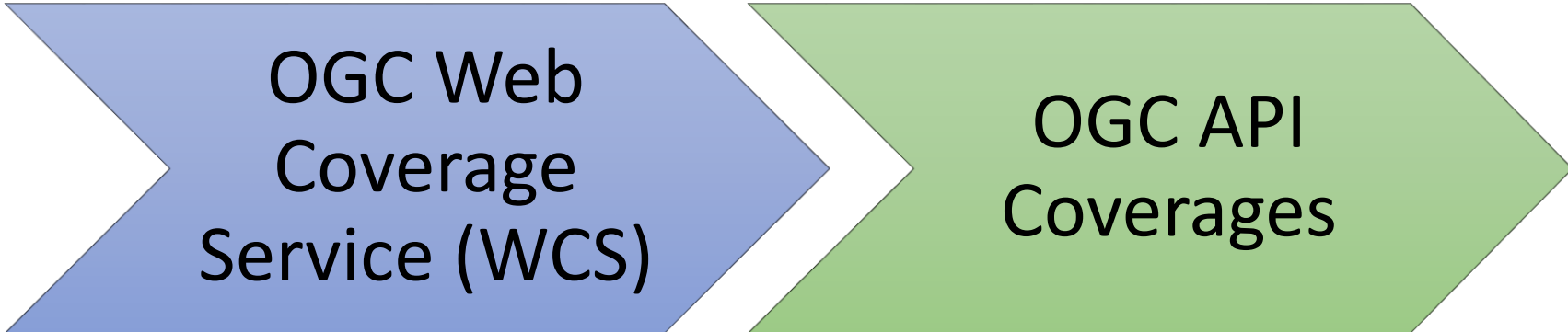
Septiembre 2023



COG
CLOUD OPTIMIZED
GEOTIFF

SERVICIO

OGC API - Coverages



OGC Web
Coverage
Service (WCS)

OGC API
Coverages

Próximamente

SERVICIO

OGC API - Coverages

Define una API web para acceder a coberturas modeladas de acuerdo con el Esquema de implementación de cobertura (CIS) 1.1.



Open
Geospatial
Consortium®

~~EN
BORRADOR~~

SERVICIO

OGC API - Coverages

- Alternativas de software a nivel servidor:



<https://github.com/opengeospatial/ogcapi-coverages/blob/master/implementations.adoc>



OGC API - Coverages



[Contact](#)

[Inicio](#)

[json](#) [jsonld](#)

API de acceso a coberturas (API-Coverages) del Sistema Cartográfico Nacional de España

API de acceso a coberturas que están modeladas de acuerdo con el Esquema de Implementación de Coberturas (CIS, Coverage Implementation Schema) 1.1 del Sistema Cartográfico Nacional de España.

[geoespacial](#) [datos](#) [api](#)

Términos del servicio
Licencia

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
[CC BY 4.0 scne.es](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Colecciones

[Ver las colecciones de este servicio](#)

Definición de API

Documentación: [Swagger UI](#) [ReDoc](#)

[Documento OpenAPI](#)

Conformidad

[Ver las clases de conformidad de este servicio](#)

Proveedor

Infraestructura de Datos Espaciales de España
<https://www.idee.es/>

Punto de contacto

Dirección

C/ General Ibáñez de Ibero, 3
Madrid, Madrid
28003
España

Correo electrónico

ign@mitma.es

Teléfono

[+34 91 597 96 46](tel:+34915979646)

Fax

[+34 91 597 97 64](tel:+34915979764)



OGC API - Coverages



[Contact](#)

[Inicio](#) / [Colecciones](#)

[json](#) [jsonld](#)

Collections in this service

Nombre	Tipo	Description
Modelo Digital del Terreno 1000		Representación de los Modelos Digitales de Elevaciones de España procedente del paso de malla de 1000 m.
Modelo Digital del Terreno 500		Representación de los Modelos Digitales de Elevaciones de España procedente del paso de malla de 5 m.
Modelo Digital del Terreno 200		Representación de los Modelos Digitales de Elevaciones de la Península Ibérica procedente del paso de malla de 5 m.
Modelo Digital del Terreno 25		Representación de los Modelos Digitales de Elevaciones de la Península Ibérica procedente del paso de malla de 5 m.
Modelo Digital del Terreno 5		Representación de los Modelos Digitales de Elevaciones de la Península Ibérica procedente del paso de malla de 5 m.

OGC API - Coverages



```
{
  "id": "EL.ElevationGridCoverage/1000",
  "title": "Modelo Digital del Terreno 1000",
  "description": "Representaci\u00f3n de los Modelos Digitales de Elevaciones de Espa\u00f1a procedente del paso de malla de 1000 m.",
  "keywords": [
    "Sistema Cartogr\u00e1fico Nacional",
    "SCNE",
    "Infraestructura de Datos Espaciales",
    "IDEE",
    "LiDAR",
    "MDT"
  ],
  "links": [
    {
      "type": "text/html",
      "rel": "about",
      "title": "Metadato del Modelo Digital del Terreno de Espa\u00f1a",
      "href": "https://www.ign.es/csw-inspire/srv/spa/csw?SERVICE=CSW&VERSION=2.0.2&REQUEST=GetRecordById&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&ID=spaignwms_mdt",
      "hreflang": "es"
    },
    {
      "type": "text/xml",
      "rel": "about",
      "title": "Metadato del Modelo Digital del Terreno de Espa\u00f1a (XML)",
      "href": "https://www.ign.es/csw-inspire/srv/spa/csw?SERVICE=CSW&VERSION=2.0.2&REQUEST=GetRecordById&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&ID=spaignwms_mdt",
      "hreflang": "es"
    },
    {
      "type": "text/html",
      "rel": "about",
      "title": "Documentaci\u00f3n Swagger UI",
      "href": "http://.../openapi?f=html",
      "hreflang": "es"
    },
    {
      "type": "application/json",
      "rel": "root",
      "title": "The landing page of this server as JSON",
      "href": "http://...?f=json"
    },
    {
      "type": "text/html",
      "rel": "root",
      "title": "The landing page of this server as HTML",
      "href": "http://...?f=html"
    },
    {
      "type": "application/json",
      "rel": "self",
      "title": "This document as JSON",
      "href": "http://.../collections/EL.ElevationGridCoverage/1000?f=json"
    },
    {
      "type": "application/ld+json"
    }
  ]
}
```

SERVICIO

OGC API - Coverages





OGC API - Coverages



```

type: "Coverage"
▼ domain:
  type: "Domain"
  domainType: "Grid"
  ▼ axes:
    ▼ x:
      start: -3.2
      stop: -3
      num: 23
    ▼ y:
      start: 40.2
      stop: 40
      num: 23
  ▼ referencing:
    ▼ 0:
      ▼ coordinates:
        0: "x"
        1: "y"
      ▼ system:
        type: "GeographicCRS"
        id: "http://www.opengis.net/def/crs/OGC/1.3/CRS84"
  ▼ parameters:
    ▼ null:
      type: "Parameter"
      description: null
    ▼ unit:
      symbol: null
    ▼ observedProperty:
      id: null
      ▼ label:
        en: null

```

```

83: 570.7329711914062
84: 570.7329711914062
85: 582.4080200195312
86: 587.239013671875
87: 577.2230224609375
88: 584.6510009765625
89: 604.7360995117188
90: 622.7639770507812
91: 635.2020263671875
92: null
93: 733.3510131835938
94: 707.7550048828125
95: 682.5650024414062
96: 674.6300048828125
97: 682.8609951171875
98: 677.1480102539062
99: 662.4409790039062
100: 645.239990234375
101: 628.2260897460938
102: 613.9249877929688
103: 598.4760131835938
104: 591.6640014648438
105: 586.0000170898438
106: 571.6090087890625
107: 577.81201171875
108: 598.0010131835938
109: 611.4340209900938
110: 606.9039916992188
111: 605.968017578125
112: 628.8070068359375
113: 657.1740112304688
114: 681.5349731445312
115: null
116: 713.905029296875
117: 693.1190185546875
118: 660.5089990234375
119: 643.9500122070312
120: 651.8140258789062
121: 648.2230224609375
122: 636.3319702148438
123: 623.4760897460938
124: 610.2520141601562
125: 594.3870239257812
126: 571.4940185546875

```



OGC API - Coverages




GeoServer

Servidor

- Acerca de GeoServer

Datos

- Previsualización de capas

Demos

Bienvenido

GeoServer Web Service, anonymous access to 9 workspaces, with 30 layers.

Designed for interoperability, GeoServer publishes data from any major spatial data source using open standards. Este GeoServer pertenece a OSGeo.

GeoServer Web Map Service

A compliant implementation of WMS plus most of the SLD extension (dynamic styling). Can also generate PDF, SVG, KML, GeoRSS

WMS
1.3.0

WMS
1.1.1

GeoServer Web Map Tile Service

A compliant implementation of WMTS service.

TMS
1.0.0

WMS-C
1.1.1

WMTS
1.1.1

GeoServer Web Feature Service

This is the reference implementation of WFS 1.0.0 and WFS 1.1.0, supports all WFS operations including Transaction.

WFS
2.0.0

WFS
1.1.0

WFS
1.0.0

Capacidades del servicio

Coverages 1.0.0	DGGS 1.0.1	Features 1.0.1	Images 1.0.1	Maps 1.0.1	Styles 1.0.1	Tiles 1.0.0
---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Esta instancia de GeoServer está ejecutando la versión 2.25-SNAPSHOT. Para más información por favor contacte con el administrador.

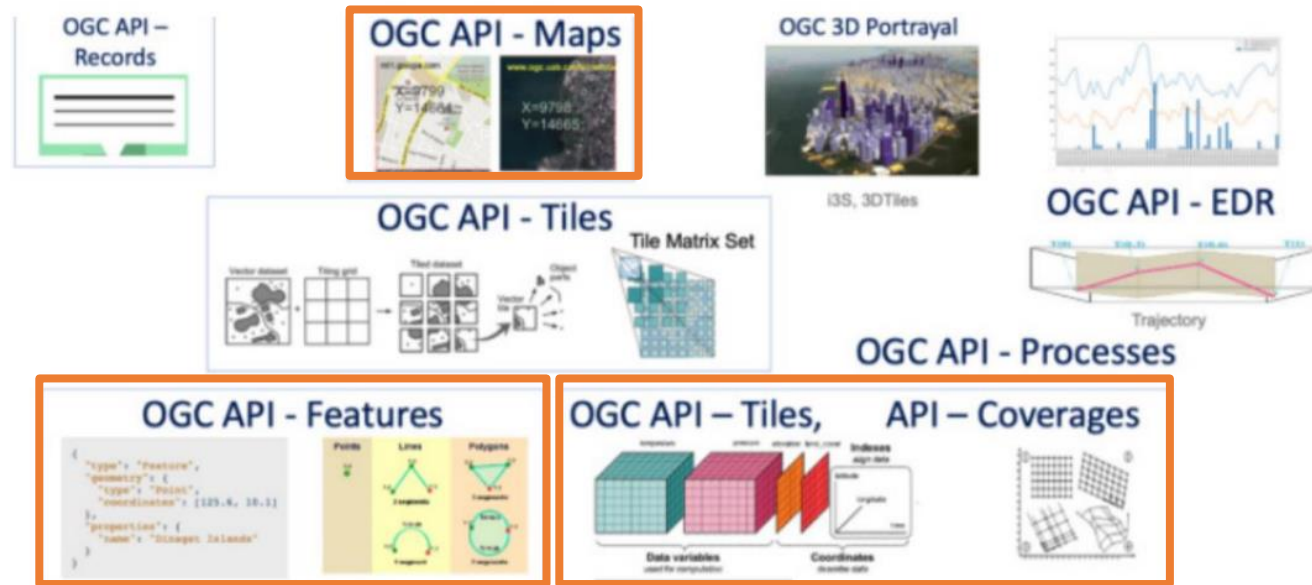
SERVICIO

OGC API - Coverages



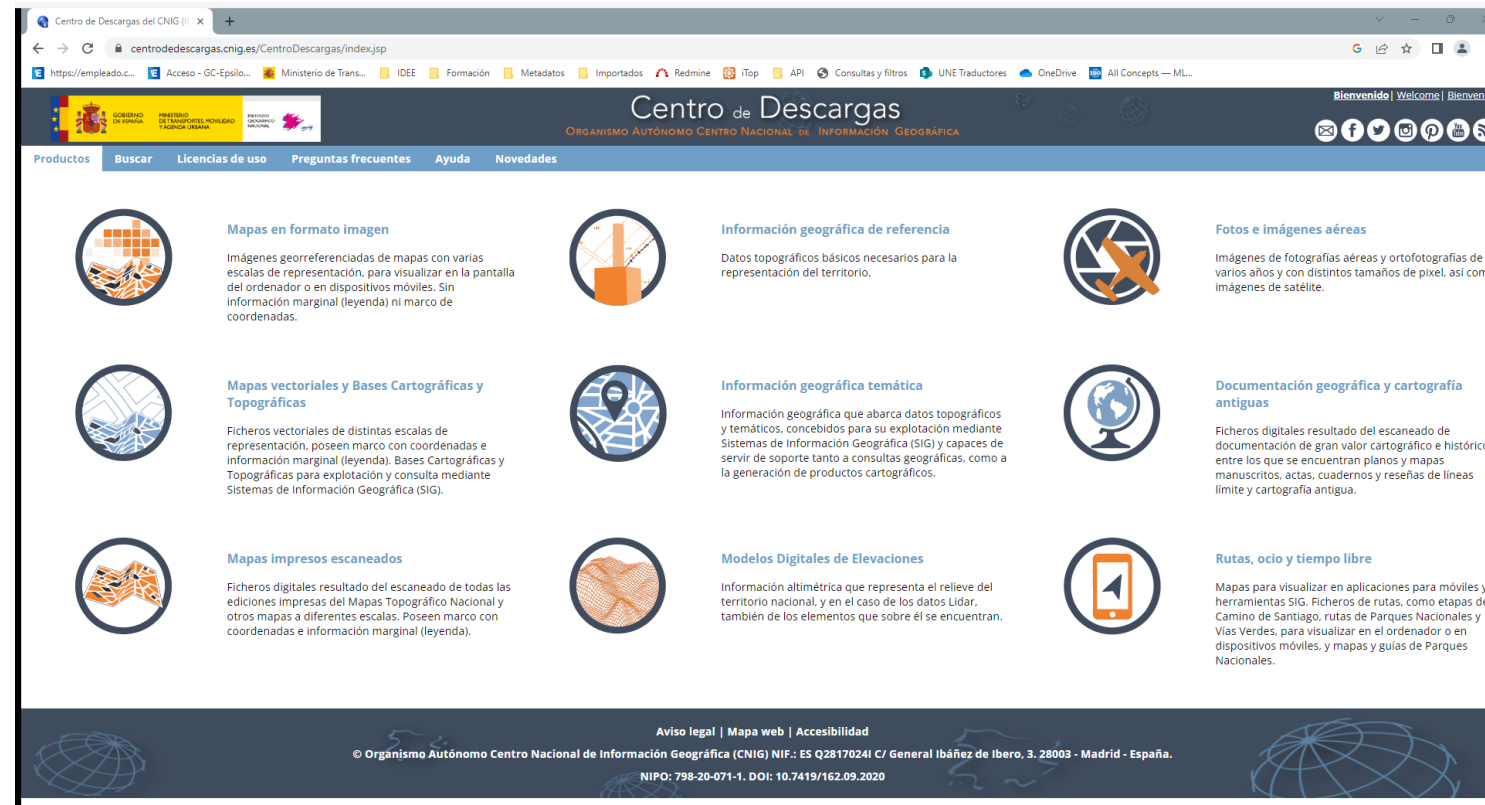
OGC API - Coverages

- WORKSHOP:
OGC API Features, Maps, Tiles y Coverages (14:20 Hora PT)



DESCARGAS
MASIVAS

Centro de Descargas



<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

CONCLUSIONES



- Modernización en los formatos
- Nuevas alternativas en la explotación de datos MDT
- Cumpliendo las premisas de los Datos Alto Valor

CONCLUSIONES

Diferentes alternativas para diferentes propósitos



- Centro de Descargas
- Web Map Service (WMS)
- Web Map Tiled Service (WMTS)
- Web Coverage Service (WCS)
- OGC API – Coverages (Próximamente)

Muchas gracias.
Muito obrigada.

MDT y su publicación de manera eficiente

Evolución de la explotación de los datos del MDT

patricia.perello@cnig.es