

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
PESCA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE**

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
PLANIFICACION Y USO
SOSTENIBLE DEL AGUA

Red hidrográfica



SEMINARIO CARTOGRAFIA DE LOS HABITATS ESPAÑOLES
16 de octubre de 2017

Javier Ruza Rodríguez



Gestión del agua



Tradicional

Autorizaciones, concesiones y gestión de infraestructuras (vertidos, extracción y uso del agua, áridos, plantaciones, cortas, obras en cauce, presas, canales...)



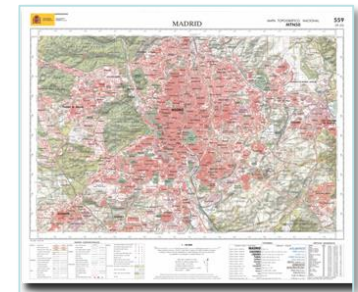
Directiva marco del agua
2000/60/CE

Cartografía



Tradicional

Mapas



Directiva Inspire
2007/2/CE



Visión desde la gestión del agua

1. Red hidrográfica (trabajos principio de los 90)



Antecedentes

- Red Hidrográfica **1:50.000**, adaptación del MTN por el CEDEX



Longitud total de los ríos	80.698 Km
Número de tramos	10.809
Longitud media de los tramos	7,466 Km

2. Red hidrográfica (trabajos mediados de los 90)



- Red Hidrográfica **procedente del MTN 1:25.000** adaptada por CEDEX

Extracción de las líneas codificadas como cursos de agua de cada hoja del MTN25 a formato shape

Unión de los tramos en ríos

Conexión de la red de drenaje

Orientación de los cauces de agua

Nombrar los ríos según MTN25

Extracción de la capa de ríos de doble margen

Digitalización de embalses



Longitud total de los ríos	605.422 km
Número de tramos	598.014
Longitud media de los tramos	1,037 km

3. Masas de agua 2016

Planes hidrológicos 2016-2021



Utilizable en cartografía de hábitats

- Códigos de masas de agua
- Nombres de las masas
- Tipología: Objetivos ambientales
- Actualizable cada 6 años
- La geometría no es la utilizable y debe revisarse

Criterios (red hidrográfica básica)

En cualquier punto de la red debe existir

- un **área de cuenca vertiente mayor de 10 km²**
- y una **aportación media anual en régimen natural superior a 0,1 m³/s**

Identificación preliminar

Descartar cabeceras por modelización hidrológica.
CEDEX (SIMPA 500x 500 m)

Geometría

- Precisión al menos 1:25.000 según IPH
- En la práctica cada DDHH ha utilizado fuentes diferentes (necesidad de armonización)

Longitud total masas río	77.272 km
Número de masas río	3.968
Longitud media de masas	19,47 km

4. Red para la codificación de ríos (Pfafstetter) (2007-2013)



Fuente

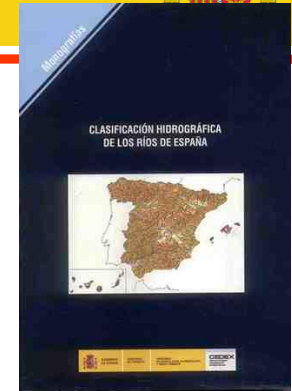
- MDT 25m x 25m

Productos

- Tramos de ríos clasificados
- Modelo de direcciones de drenaje
- Cuencas y subcuencas
- Superficie vertiente a cada celda

Actualización

- No se prevé actualización



Utilizable en cartografía de hábitats

- Códigos Pfafstetter de los tramos de río
- Modelo hidrológico para cálculo
- Geometría (sin fines cartográficos – modelo)

Longitud tramos clasificados	512,922 km
Número de tramos clasificados	329.630
Longitud media de tramos	1,55 km

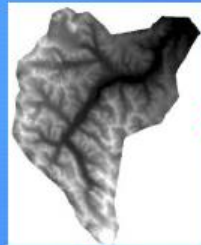
Red hidrográfica para codificación Pfafstetter

Metodología

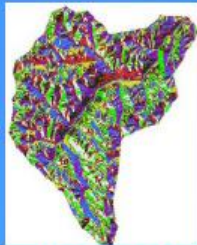


- Generación a partir del modelo digital del terreno
- Resolución 25 x 25m (partiendo de curvas de nivel 25.000)

Obtención automática de la red fluvial y las cuencas vertientes



MDE



DIRECCIÓN DE FLUJO



ACUMULACIÓN DE FLUJO



UMBRAL DE ACUMULACIÓN



RED DE DRENAJE



WATERSHEDS



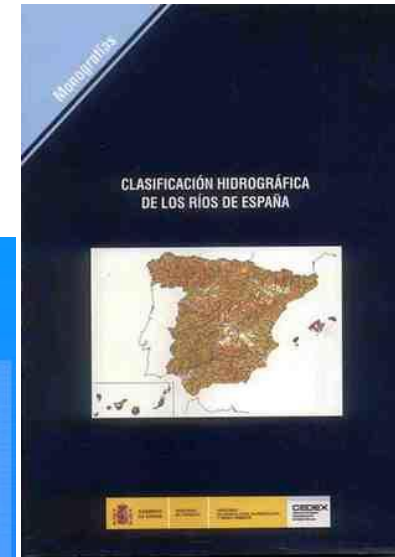
RASTER A POLÍGONO



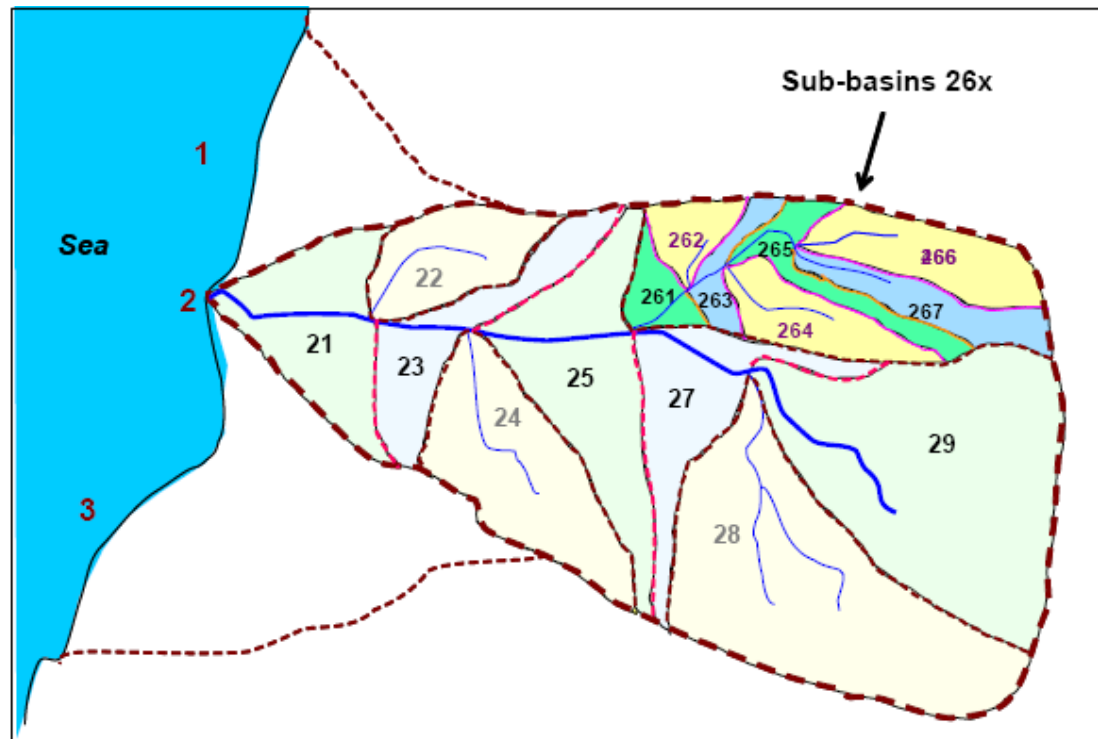
DISOLUCIÓN POLÍGONOS



CODIFICACIÓN



↖ 32	↑ 64	↗ 128
← 16	■	→ 1
↙ 8	↓ 4	↘ 2



Masas de agua del segundo ciclo de planificación 2015-21

- Geoportal MAPAMA > Agua > Planificación hidrológica (DMA) > Masas de agua > Masas de agua (2015-2021)



- Visor: <http://sig.mapama.es/geoportal/>
- Servicios de visualización:
 - <http://wms.mapama.es/sig/agua/PHC/MasasAguaSupL2021/wms.aspx>
 - <http://wms.mapama.es/sig/agua/PHC/MasasAguaSupP2021/wms.aspx>
- Servicios de descargas:
 - <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/masas-de-agua-phc-2015-2021.aspx>
- Ficheros GML reportados a la Comisión Europea en mayo 2017
 - <http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/wfd2016/spatial/envws6zvq/>

Productos disponibles

Red para codificación Pfafstetter



- Servicios de visualización

- Ríos de España clasificados según Pfafstetter modificado
 - <http://wms.mapama.es/sig/Agua/RiosPfafs/wms.aspx>
- Mapa de Direcciones de Drenaje (MDD) de 25x25 m
 - <http://wms.mapama.es/sig/Agua/MDD25x25/wms.aspx>
- Superficie de cuenca vertiente a cada celda 25x25 m
 - <http://wms.mapama.es/sig/Agua/SupCuenca25x25/wms.aspx>
- Subcuencas según Pfafstetter modificado
 - <http://wms.mapama.es/sig/Agua/SubcuencasPfafs/wms.aspx>

- Servicios de descarga

- <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/red-hidrografica.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/mdd-25x25.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/superficie-cuenca-25x25.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/cuencas-y-subcuencas.aspx>



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL



BENASQUE

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL MTN25

180-I (63-17)



Visión cartográfica

<p>BIENES CONVENCIONALES</p> <p>Para saber más sobre los símbolos convencionales, consulte el manual de uso del usuario.</p>		<p>LEGENDA</p> <p>Este mapa topográfico nacional MTN25 muestra el relieve del terreno mediante curvas de nivel y sombreado. Las alturas están expresadas en metros sobre el nivel del mar (MSNM).</p>	
<p>Carreteras</p> <p>Autopista</p> <p>Carretera nacional</p> <p>Carretera provincial</p> <p>Carretera local</p>	<p>Edificios</p> <p>Edificio</p> <p>Edificio de interés</p> <p>Edificio de protección</p>	<p>Vegetación</p> <p>Vegetación</p> <p>Vegetación de protección</p>	<p>Altimetría</p> <p>Curvas de nivel</p> <p>Sombreado</p>

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS Y EDICIÓN 1623/93

180-I (63-17)

1:25.000

Mapa Topográfico Nacional de España

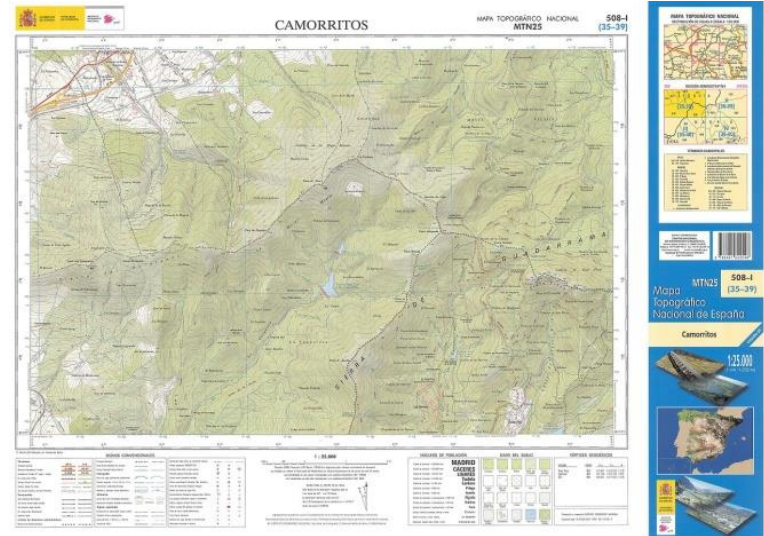
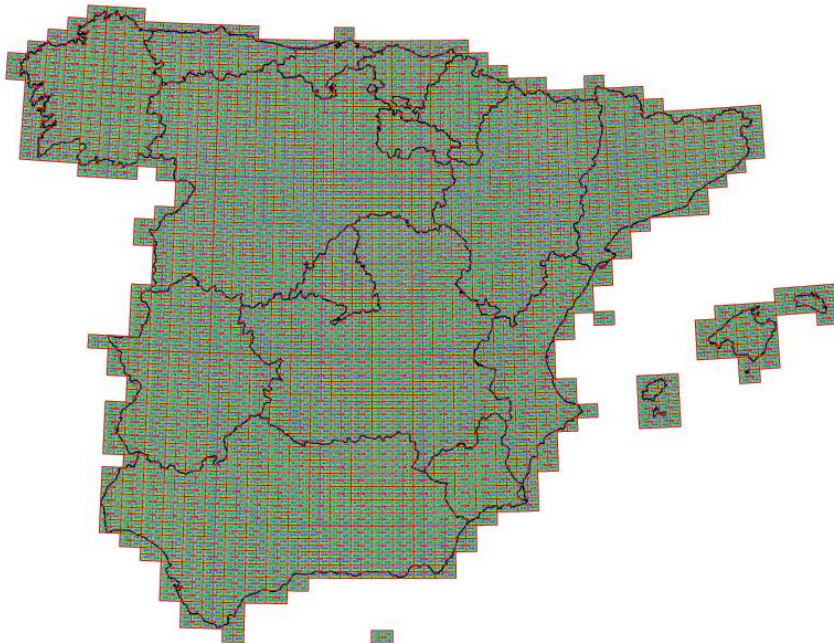
Benasque

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Mapa Topográfico Nacional (1:25.000) (1990-2014)



- Captura manual por restitución fotogramétrica combinada con una actualización 2D (ortoimagen + MDT)
- Propósito cartográfico
- Hidrografía capturada con otros temas
- La precisión está en relación a la escala (5 metros)
- Actualización según avanza producción cartográfica



Información disponible sobre red hidrográfica (1:25.000 adaptado a Inspire) IGRv.0 (2014-)



- Adaptación a esquemas Inspire de los elementos hidrográficos de la información existente
 - *estructuración* de los datos BTN25 (geometría+atributos): ejes, superficies, códigos DGA (Pfafstetter)
 - precisión: $e_{xy} = 2 - 3 \text{ m}$; $e_z < 10 \text{ m}$



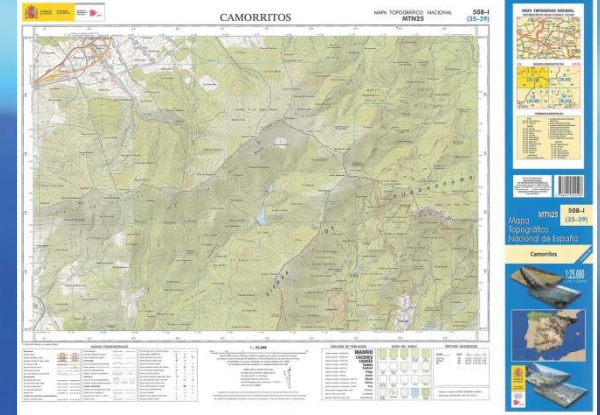
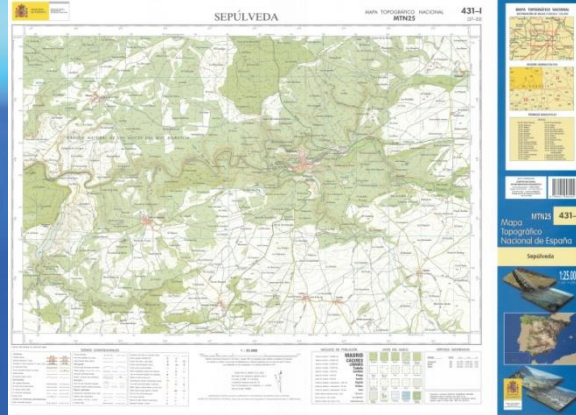
Esquema de aguas físicas

- Red hidrográfica provisional versión 0 del IGN: disponibles servicio WFS de Hidrografía del esquema de aguas físicas (agosto 2016)
<http://www.ign.es/wfs-inspire/hidrografia>

- Octubre 2017: WFS del esquema de red



Esquema de red



Visión integradora Información Geográfica de Referencia



Gestión del agua



Directiva marco del agua
2000/60/CE

Cartografía



Directiva Inspire
2007/2/CE

Reglamento UE 1089/2010
Anexo II.8.7.4.4

La representación geométrica de la red hidrográfica de referencia
debe ser la misma que la de las masas de agua usada en el
reporting de la DMA 2000/60/CE



Ley 14/2010 LISIGE

Información geográfica de referencia

Información geográfica de referencia (art 3.1.h LISIGE Ley 14/2010 y Anexo I)



- Información geográfica necesaria para que cualquier usuario y aplicación pueda referenciar sus datos
 - proporciona una localización precisa para la información,
 - permite cruzar datos de distintas fuentes
 - sirve para interpretar datos situándolos en un ámbito geográfico
 - Homogénea, objetiva, de ámbito nacional, oficial...

Anexo I LISIGE = Anexo I y II Inspire



1. Sistemas de coordenadas de referencia



2. Sistema de cuadrículas geográficas



3. Nombres geográficos



4. Unidades administrativas



5. Direcciones



6. Parcelas catastrales



7. Redes de transporte



8. Hidrografía



9. Lugares protegidos


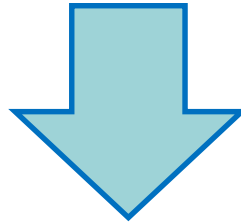


Cubierta terrestre, altimetría,
ortoimágenes, geología...

Anexo I.6. Los elementos hidrográficos, que constituyen el dominio público hidráulico, conforme establece el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, incluyendo las masas de agua superficial de tipo río, lago, laguna, aguas de transición o costeras, las masas de agua subterránea, las zonas marinas, así como las cuencas y subcuencas hidrográficas.

Basados en información geográfica de referencia

- singularizan o desarrollan algún aspecto concreto de la información contenida en aquella
- o incorporan información adicional específica,
- y comprenden datos relativos al medio físico, la sociedad y la población relacionados en el Anexo II de esta ley.



Anexo II.18. **Hábitats y biotopos**, como zonas geográficas caracterizadas por unas condiciones ecológicas específicas, procesos, estructuras y funciones de apoyo vital que sean soporte físico de los organismos que viven en ellas. Se incluirán zonas terrestres y acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales



Elementos de impulso

- Visión estratégica IGN, proyecto IGR
- Disponibilidad de cobertura LiDAR nacional
- Necesidades usuarios:
 - Confederaciones, Admin. hidr. autonomicas
 - D.G. Agua
 - Sistema cartográfico nacional
 - INSPIRE y CODIIGE
 - Producción de red europea: Programa Copernicus (EEA)
 - Coordinación a nivel global: UN-GGIM
- Existencia de principios metodológicos (CEDEX-D.G. Agua)

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



Fuente de datos

- Datos LiDAR (0,5 puntos/m²)
- Generación de MDT de paso 2m

Metodología

- Similar a la del CEDEX para codificación Pfafstetter
- Hereda códigos de tramos de ríos (coherencia)

Resultados finales:

- Red vectorial del río XYZ (eje del río)
 - Alta precisión ($e_{xy}=2-3m$, $e_z=0.5m$)
 - Consistente con el MDT
- Modelo de direcciones de drenaje y acumulación asociado
- Productos intermedios también útiles a usuarios:
 - cuencas y subcuencas
 - obstáculos eliminados del MDS para obtener el MDT y de este para obtener el MDT hidrológico (puentes, presas, azudes, coberturas...)



- Producción automática finalizada (disponible en IGN)
- Verificación calidad en curso (previsto finalizar principios de 2018)
- Testeo por los organismos competentes en gestión del agua:
 - En preparación (dos subcuencas piloto)
 - Extensión a todas las cuencas
 - Resultados medidos 2018
- Implantación en organismos competentes en agua
 - Revisión de geometría de masas de agua (proyección nodos)
 - Extensión a autorizaciones y concesiones (vertidos, extracciones de agua, extracciones de áridos)
 - Proyección de infraestructuras sobre la nueva geometría (presas, azudes, canales, trasvases...)
 - Proyección redes de control (calidad y aforos)
- Actualización cada 6 años (cartografía - gestión aguas PHC)

Algunos tipos de hábitat de interés comunitario vinculados al medio acuático - Red hidrográfica



CODIGO	NOMBRE
3220	Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas
3230	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Myricaria germanica</i>
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>
3270	Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodion rubri p.p.</i> y de <i>Bidention p.p.</i>
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (*)
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
92B0	Bosques galería de ríos de caudal intermitente mediterráneos con <i>Rhododendron ponticum</i> , <i>Salix</i> y otras
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)

Algunos tipos de hábitat de interés comunitario vinculados al medio acuático - Otros elementos



CODIGO	NOMBRE
1130	Estuarios
1150	Lagunas costeras (*)
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1320	Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)
1330	Pastizales salinos atlánticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae)
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)
2190	Depresiones intradunales húmedas
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (Littorelletalia uniflorae)
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
3160	Lagos y estanques distróficos naturales
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Erica tetralix (*)
6230	Formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (*)
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (Molinion caeruleae)
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7110	Turberas altas activas (*)
7130	Turberas de cobertura (* para las turberas activas)
7140	'Mires' de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del Rhynchosporion
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion) (*)
7230	Turberas bajas alcalinas
7240	Formaciones pioneras alpinas del Caricion bicoloris-atrofuscae (*)
8310	Cuevas no explotadas por el turismo

Masas de agua 2016-2021

- Códigos de masas de agua
- Nombres de las masas
- Tipología: Objetivos ambientales
- La geometría no es la utilizable y debe revisarse

Red para clasificación Pfaffstetter

- Códigos Pfafstetter de los tramos de río
- Modelo hidrológico para cálculos
- Geometría (sin fines cartográficos – modelo)

IGR HI v.0

- Geometría x, y (z estará en v.1)
- Códigos Pfafstetter de los tramos de río
- Modelo hidrológico para cálculos (según limitaciones de hardware)

IGR HI v.1

- Geometría x, y, z
 - Todos los temas relativos al agua (DGA, Confederaciones, CCAA...) se basarán en ella:
 - Masas de agua
 - Infraestructuras hidráulicas
 - Autorizaciones y concesiones
- Códigos Pfafstetter de los tramos de río
- Modelo hidrológico para cálculos (según limitaciones de hardware)

¡Muchas gracias!

Javier Ruza Rodriguez
jruza@mapama.es

Ruza river