



Colegio de Ingenieros
de Caminos, Canales y
Puertos



Agència Catalana
de l'Aigua

camins.cat

JORNADA SOBRE PRESAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

PRESAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

Barcelona 30/06/2022

Francisco J. Hijós Confederación Hidrográfica del Ebro

- ✓ 1.- VISIÓN GLOBAL
- ✓ 2.- GIRH
- ✓ 3.- PRESAS Y GIRH ESPAÑA
- ✓ 4.- CASOS DE INTERÉS
- ✓ 5.- CONCLUSIONES

VISIÓN GLOBAL

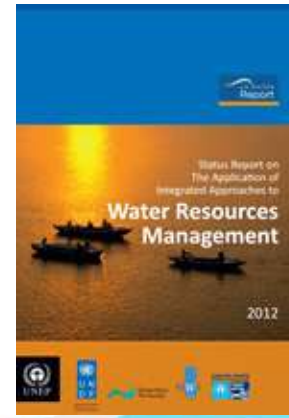
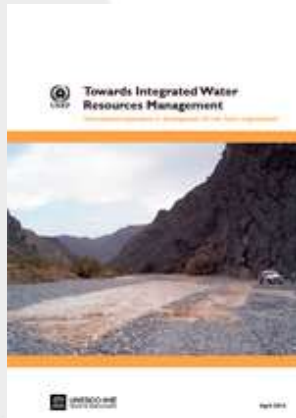
- La Gestión del agua supone tener que tomar decisiones complejas en su asignación. Se han repartir recursos disponibles menguantes entre demandas cada vez crecientes.
- El aumento demográfico y el cambio climático incrementan aún más el estrés sobre los recursos hídricos. El acercamiento fragmentado, parcial y meramente local está superado; es esencial una aproximación más holística a la gestión del agua.
- La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es hoy día internacionalmente aceptada como la manera eficiente y equitativa de afrontar (en un contexto de desarrollo sostenible) la gestión de los limitados recursos hídricos mundiales, y afrontar así a las demandas en conflicto.

GIRH

- La GIRH es un concepto empírico que nace de la propia experiencia de campo de los profesionales. no fue hasta después de la Agenda 21 y de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en 1992 en Río cuando el concepto de GIRH fue objeto de profundos debates que incluían sus implicaciones en la práctica.

La definición que da la Asociación Mundial para el Agua (GWP) de la GIRH es hoy la más aceptada: “La GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.”

Fuente: Integrated Water Resources Management in Action. WWAP, DHI Water Policy, PNUMA-DHI Centro para el Agua y el Medio Ambiente.2009



GIRH Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La relación del ODS6 con la gestión del agua. Indicadores

Las metas del ODS6 y sus respectivos indicadores son los que se muestran en la siguiente figura:



Indicador	Nivel
6.1.1 Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de forma segura	I
6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura, incluida una instalación para lavarse las manos con agua y jabón	I
6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera segura	II
6.4.1 Proporción de masas de agua de buena calidad	III
6.5.1 Cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo	III
6.6.1 Nivel de estrés por escasez de agua: extracción de agua dulce respecto a los recursos de agua dulce disponibles	II
6.7.1 Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos	II
6.8.1 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua	II
6.9.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo	III
6.10.1 Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados del gobierno	I
6.11.1 Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento	I

- En el año 2000 189 países miembros de las Naciones Unidas fijaron los llamados objetivos del milenio a alcanzar el año 2015.
- En 2015 la ONU fijó el cumplimiento de unos nuevos objetivos, Los objetivos de desarrollo sostenible ODS a alcanzar en 2030.
- Dentro de los 17 objetivos de desarrollo, el ODS nº 6 es el específico para agua y saneamiento.
- UN-Water estableció un total de 6 indicadores de implantación de dicho ODS. Entre ellos adopción del GIRH se consideraba esencial.
- El desarrollo alcanzado por el GIRH se relaciona con la meta 5 que se ha determinado con sendos indicadores

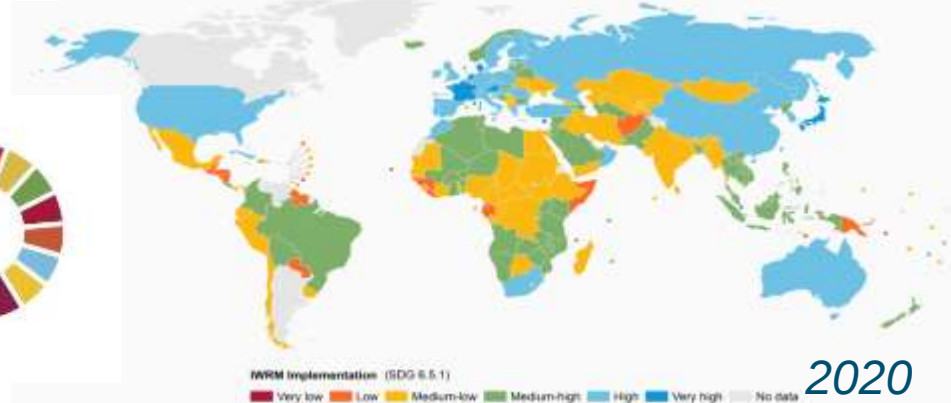
- 6.5.1 Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos
- 6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un esquema cooperativo implantado.

Fuente: Las presas y los objetivos de desarrollo sostenible. Spancold 2017

GIRH Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

- UN Water desea acelerar al máximo el progreso de la implantación de GIRH
- En 2018 realizó una primera calificación adjunta para la mayor parte de los países del mundo.
- La reevaluación realizada en 2020 muestra un notable progreso alcanzando España en dicho año una puntuación de 87.

Porcentaje de países en cada nivel de implementación	Rango de puntuación
4	Muy alto
15	Alto
21	Medio alto
41	Medio bajo
19	Bajo
1	Muy bajo



PILARES DEL GIRH

- La participación ciudadana(Principio 10 de la declaración de Río)
- La gestión concertada (instituciones,ongs,usuarios) del agua es una cuestión de todos
- El conocimiento, la información y planificación para la toma de decisión.
- La vertebración, cooperación(década del agua) y solidaridad de los usuarios del agua
- El marco natural de la cuenca hidrográfica
- La gestión integrada y negociada de conflictos. Las cuencas fronterizas



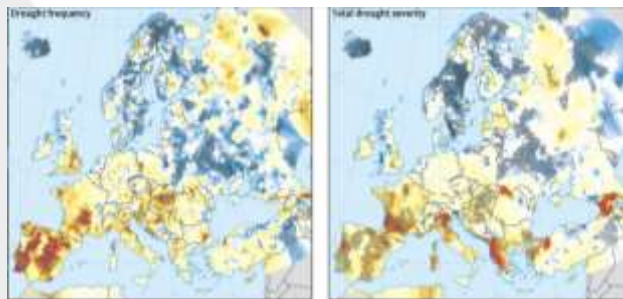
AARHUS CONVENTION
for our environment



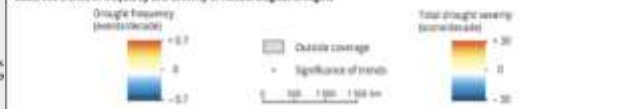
CUMBRE
DE LA
TIERRA
RÍO 1992

PRESAS Y GIRH EN ESPAÑA

- La disponibilidad es sinónimo de embalse
 - Capacidad de embalse 56.000 hm³
 - Recursos superficiales 110.116 hm³
 - Demandas totales/año 35.323 hm³
 - Más de 1800 presas y decenas de miles de balsas.
- Papel estructural en defensa contra avenidas (resguardos, laminación), energía.



Observed trends in frequency and severity of meteorological droughts



Fuentes. Libro blanco del Agua en España, MITERD y European Environment Agency



CASOS DE INTERÉS

- **Gestión Integrada aguas superficiales y subterráneas. Utilización alternativa y recarga de acuíferos**
- **Gestión Integrada recursos convencionales y no convencionales**
- **Cooperación. Aguas Internacionales.**

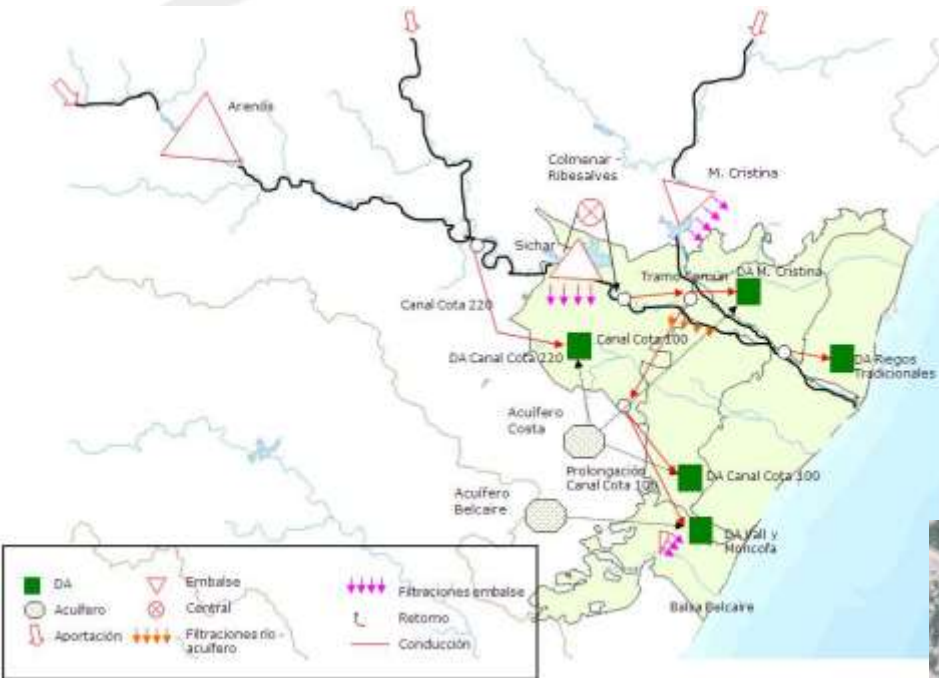
GESTIÓN INTEGRADA AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS RECARGA DE ACUÍFEROS(I)

Utilización alternativa de aguas embalsadas y subterráneas.

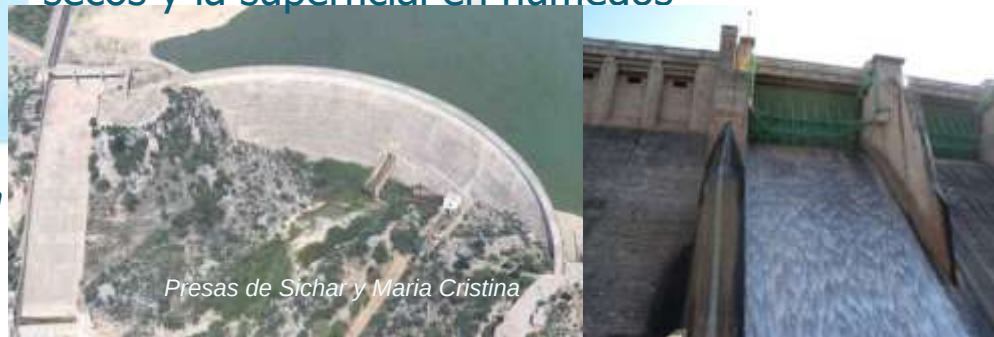
Caso río Mijares-Plana de Castellón

Presas de Sichar y María Cristina(50+20 hm3 de capacidad con vasos parcialmente permeables).

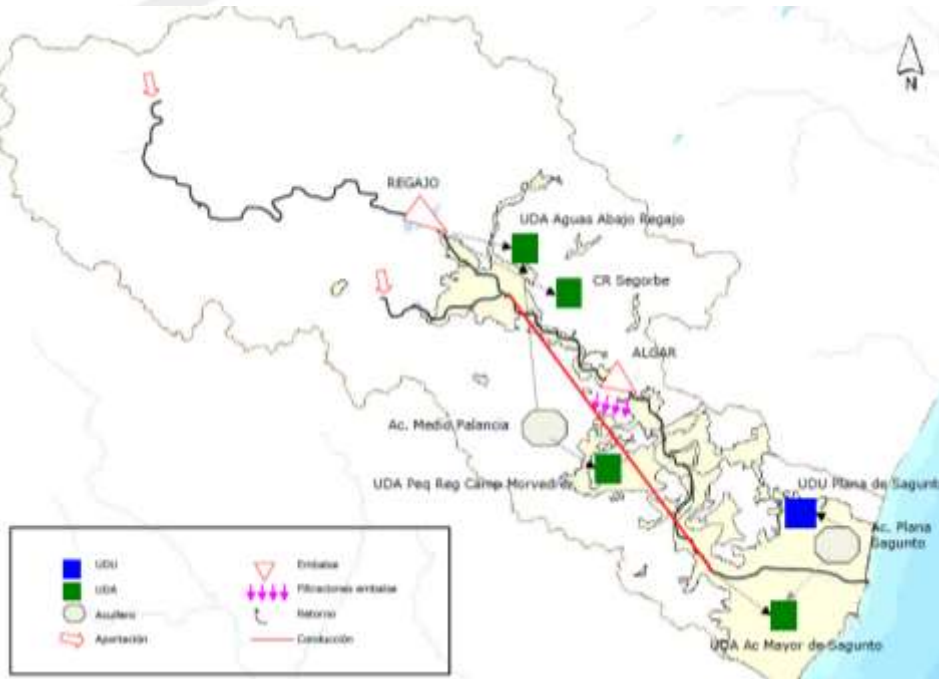
La explotación subterránea se intensifica en años secos y la superficial en húmedos



Esquema conceptual de explotación del sistema Mijares-Plana de Castellón
Fuente. Confederación Hidrográfica del Júcar



GESTIÓN INTEGRADA AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS RECARGA DE ACUÍFEROS(II)



Esquema conceptual de explotación del sistema Palencia-Los Valles
Fuente. Confederación Hidrográfica del Júcar

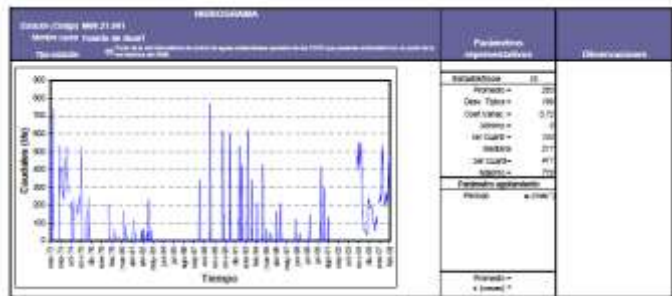
Caso presa del Algar(6 hm³)

Recarga inducida de los acuíferos deprimidos por la intensiva explotación de la cuenca baja con extracciones de 7 hm³/año superiores a los recursos.

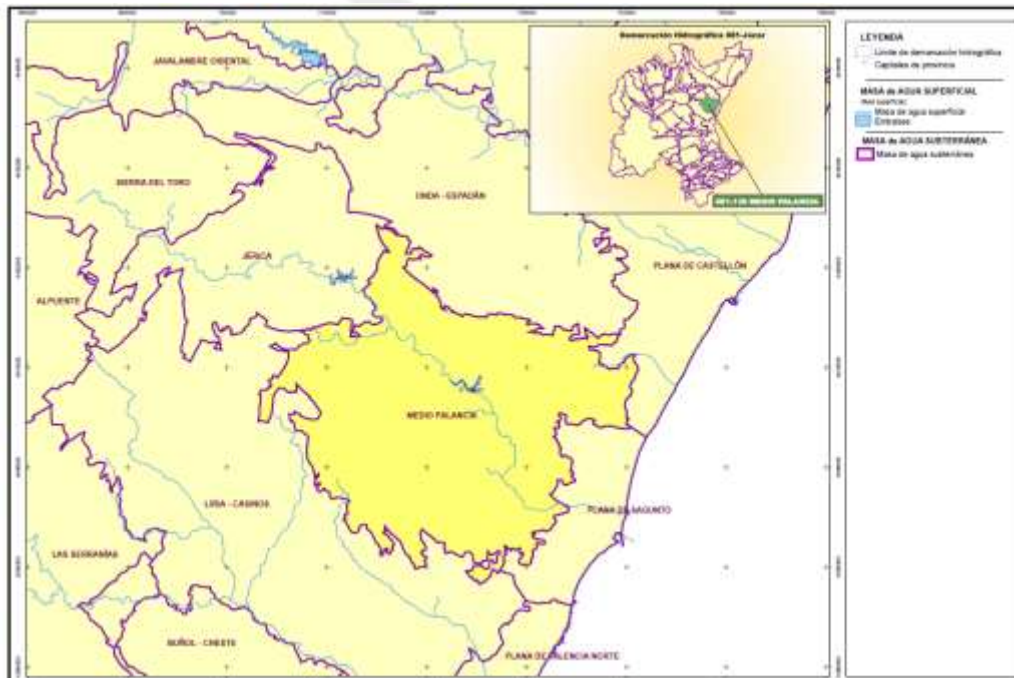
Vaso parcialmente permeable permite la recarga para los actuales usuarios de aguas procedentes de estos acuíferos, además de la comarca de les Valls



GESTIÓN INTEGRADA AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS RECARGA DE ACUÍFEROS(II)



Presa del Algar



Gestión Integrada recursos convencionales y no convencionales



Embalse de la Pedrera 305 hm³
Desalinizadora de Torrevieja 80 hm³/año



Presa de la Pedrera



Desalinizadora de Torrevieja

Fuentes, Mancomunidad de Canales del Taibilla y Confederación Hidrográfica del Segura



AGUAS INTERNACIONALES CONVENIO DE ALBUFEIRA

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

652 *Protocolo de revisión del Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas y el Protocolo adicional, suscrito en Albufeira el 30 de noviembre de 1998, hecho en Madrid y Lisboa el 4 de abril de 2008.*

PROTOCOLO DE REVISIÓN DEL CONVENIO SOBRE COOPERACIÓN PARA LA PROTECCIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LAS AGUAS DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS HISPANO-PORTUGUESAS Y EL PROTOCOLO ADICIONAL, SUSCRITO EN ALBUFEIRA EL 30 DE NOVIEMBRE DE 1998

Puntos de control en las cuencas

MIÑO: Presa de Frieira

DUERO: Presas de MIRANDA ,Bemposta, e salto de Saucelle en la confluencia con el río Águeda en la zona Fronteriza de la cuenca y la presa de Crestuma

TAJO : Presa de Cedillo

GUADIANA : Azud de Badajoz



AGUAS INTERNACIONALES CONVENIO DE ALBUFEIRA



Freiria



Cedillo

- Caudal integral anual en el Miño medido en la estación de control de Freiria que España debe garantizar: $\geq 3.700 \text{ hm}^3/\text{año}^{87}$.
- Ambos Estados deben llevar a cabo una gestión de las aguas en la cuenca hidrográfica del Duero que satisfaga el siguiente volumen de caudales mínimo⁸⁸:

Estaciones de Control de Aforos	Volúmenes
En España:	
Miranda	3.500 $\text{hm}^3/\text{año}$
Saucelle+Agueda	3.800 $\text{hm}^3/\text{año}$
En Portugal:	
Crestuma	5.000 $\text{hm}^3/\text{año}$

- Ambos Estados deben llevar a cabo una gestión de las aguas de la cuenca hidrográfica del Tago que satisfaga el siguiente volumen de caudales mínimo⁸⁹:

Estaciones de Control de Aforos	Volúmenes
En España:	
Cedillo	2.700 $\text{hm}^3/\text{año}$
En Portugal:	
Ponte Muge	4.000 $\text{hm}^3/\text{año}$

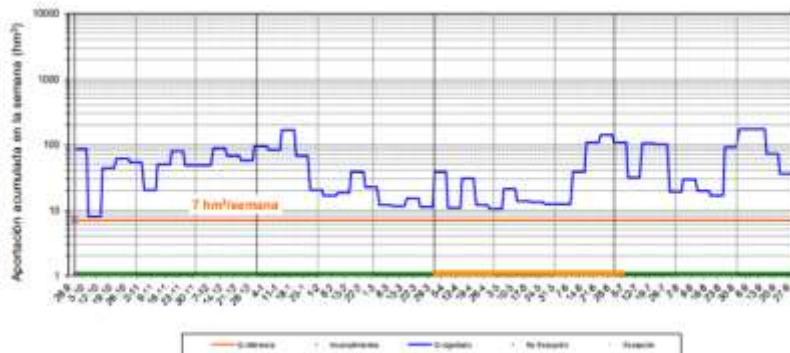


Gráfico 17. Aportación semanal acumulada en Cedillo 2018/2019



Ría Duero, Embalse de Saucelle, Salamanca

AGUAS INTERNACIONALES CONVENIO DE ALBUFEIRA



Cijara

- El régimen de caudales establecido para la cuenca del Guadiana se define de una manera más compleja que los regímenes de las otras cuencas. Esta definición atiende a un doble criterio: además de considerar las precipitaciones registradas en un determinado periodo, se tiene en cuenta el volumen total de agua almacenada en los embalses de referencia. Dichos embalses se localizan en el ámbito geográfico de la Confederación Hidrográfica Guadiana y son los siguientes:

Embalses de Referencia	Capacidad Máxima (hm ³)
La Serena	3.219
Zújar	309
Cijara	1.505
García de Sola	554
Orellana	808
Alange	852

- a) caudal integral anual medido en la estación de control del azud de Badajoz que España debe garantizar en hm³/año:

Volumen total almacenado (hm ³ /año) en embalses de referencia	Precipitación acumulada sobre la media a 1 de marzo ⁽¹⁾	
	>65%	<65%
> 4.000	600	400
Entre 3.150 y 4.000	500	300
Entre 2.650 y 3.150	400	Excepción
< 2.650	Excepción	Excepción



García Sola



La Serena



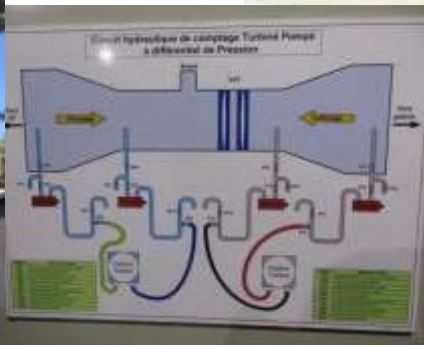
Azud de Badajoz

AGUAS INTERNACIONALES.PRESA DEL LAGO LANÓS (FRANCIA)



- Se trata de un aprovechamiento hidroeléctrico en el lago Lanós que recibe, además de los recursos de la vertiente francesa, aguas de la cabecera del río Carol (afluente del Segre), regulados en un embalse de 70 hm³ de capacidad tras recrecerse dicho lago y que se trasvasan al río Ariège (afluente del Garona) a la central de l'Hospitalet.
- Su origen se remonta a un Acuerdo Arbitral internacional de 6 de Noviembre de 1957.
- En 1958 se creó una comisión internacional entre los Gobiernos francés y español que sigue reuniéndose anualmente y desarrollando el seguimiento y control del aprovechamiento .

AGUAS INTERNACIONALES.PRESA DEL LAGO LANÓS (FRANCIA)



- Una galería que capta en la cuenca alta del Ariege garantiza la devolución del agua trasvasada a la cuenca alta del Segre.
- El balance es equilibrado, con un volumen mínimo a restituir en año seco de 20 hm³/año. Su control se extiende a los volúmenes trasvasados en el período 1 de septiembre/31 de agosto, que deben ser restituidos en el período 1 de mayo/30 de abril.



AGUAS INTERNACIONALES.PRESA DEL LAGO LANOS (FRANCIA)

La presa se puso en servicio en 1960 según proyecto de Coyne de bóveda delgada. La ruptura de la presa Malpasset de tipología similar, en diciembre de 1959 supuso alguna incertidumbre inicial.

En 1992 garantizó las pruebas de piragüismo de aguas bravas en los JJOO Seo d'Urgell



*Presa de Lanós (FRANCIA)
Fotografía.Electricité de France*

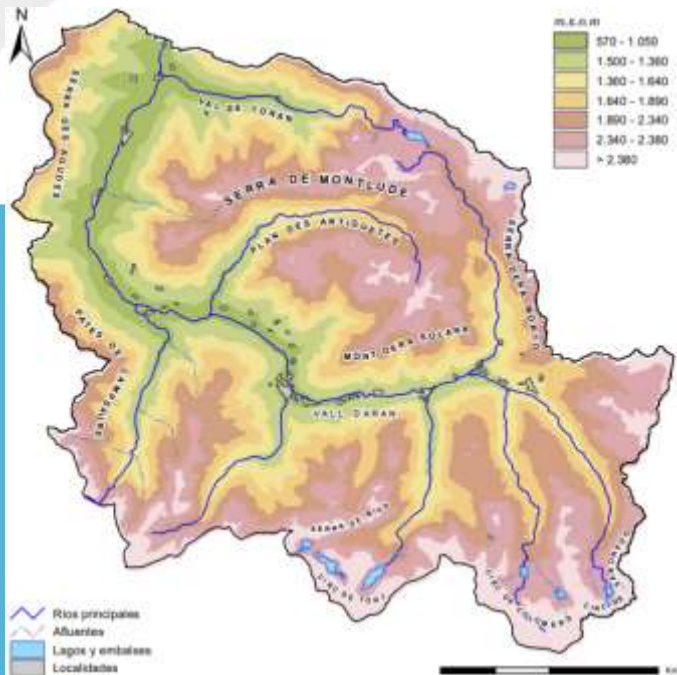


AGUAS INTERNACIONALES.LAS PRESAS DEL GARONA SUPERIOR

Comisión Mixta Hispano-Francesa del Alto Garona:

Con motivo de la construcción del aprovechamiento hidroeléctrico del Plan d'Aren en cabecera del río Garona por Francia, su remanso penetra en territorio español afectando a los intereses de la central hidroeléctrica española de Pont de Rey.

El 29 de julio de 1963 se suscribió un convenio que regula las compensaciones de Francia a España por las indicadas afecciones y que se concretan en una restitución energética que realiza la empresa francesa EDF a la italo-española (ENDESA)



AGUAS INTERNACIONALES.LAS PRESAS DEL GARONA SUPERIOR



Presa de Plan d'Aren(FRANCIA)

Fotografias .Comite francais de barrages et reservoirs



AGUAS INTERNACIONALES.LAS PRESAS DEL GARONA SUPERIOR



Presa de San Juan de Torán y central de Pont de Rei

AGUAS INTERNACIONALES.LAS PRESAS DEL GARONA SUPERIOR

Los embalses españoles de la cuenca alta del Garona tienen una capacidad de 22 hm³.

La fusión de la nieve invernal es turbinada en 9 centrales con una potencia de 254 MW.

En la salida de la central de Pont de Reí España tiene el compromiso de proporcionar a Francia un volumen diario mínimo de 350 Dm³.



5.CONCLUSIONES

Las presas y embalses en España permiten un elevado cumplimiento de los ODS-2030

Por ello el cumplimiento del objetivo 6 y en concreto su meta 6.5 GIRH es de los más destacados a nivel mundial

En particular la cooperación internacional tiene desde hace tiempo un desarrollo pleno donde el papel de las presas es primordial.

Este caso demuestra la actualidad de las presas y embalses en la consecución de un mundo más justo equitativo y sostenible.



OBJETIVOS SOSTENIBLE	
RELACIONES Y CONTRIBUCIONES DE LOS OBJETIVOS SOSTENIBLES	
Meta 6.5	Para 2030, poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda
6.4	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
6.6	Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía
6.7	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
6.8	Aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adopten y pongan en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, y la
6.9	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
6.10	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
6.11	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
6.12	Mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, especialmente más donde la agricultura requiere del riego, mediante la garantía de la disponibilidad de agua segura, con suficiente garantía de suministro como para generar unos expectativas sostenibles, suficientemente atractivos que den lugar a la movilización de los recursos económicos necesarios. Asimismo, se debe garantizar la calidad del agua y la tierra.
Indicador 6.5.1	Contribución de las presas al cumplimiento del indicador 6.5.1
Indicador 6.5.2	Contribución de las presas al cumplimiento del indicador 6.5.2



*Presa de Arties
Fotografías ENDESA*