

“Agua y Economía en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible  
para España.  
Agua y Agendas 2030”.

# “La Demarcación del Tajo como experiencia de conflictos de uso. Presiones y cambio climático.”

INSTITUTO DE LA INGENIERIA DE ESPAÑA  
22 de mayo de 2019

JOSE ANTONIO DIAZ LAZARO-CARRASCO  
INGENIERO INDUSTRIAL

Miembro del CIDES del IIE

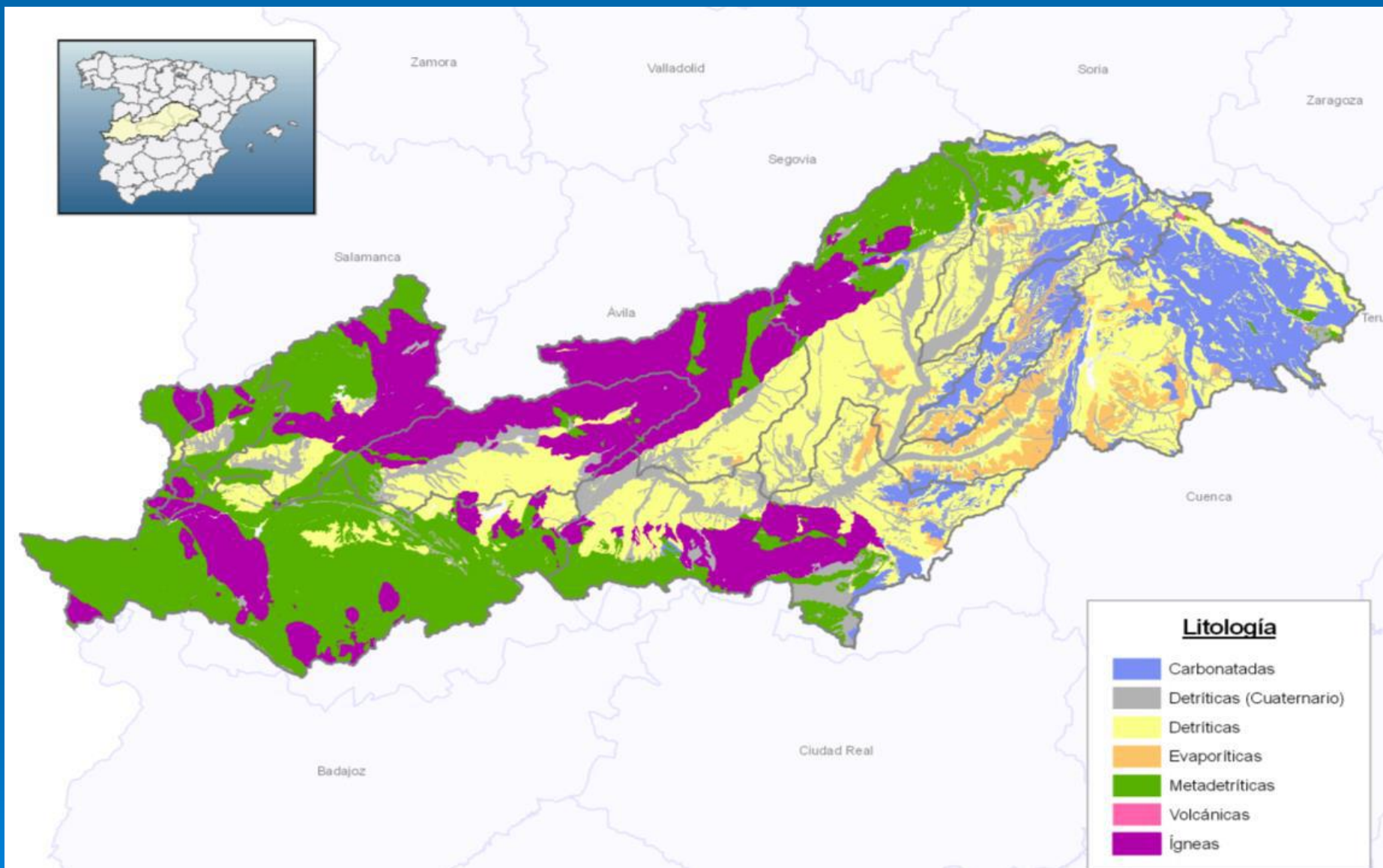
# Descripción general de la cuenca del Tajo

La demarcación hidrográfica internacional del Tajo, es una demarcación compartida entre España y Portugal.

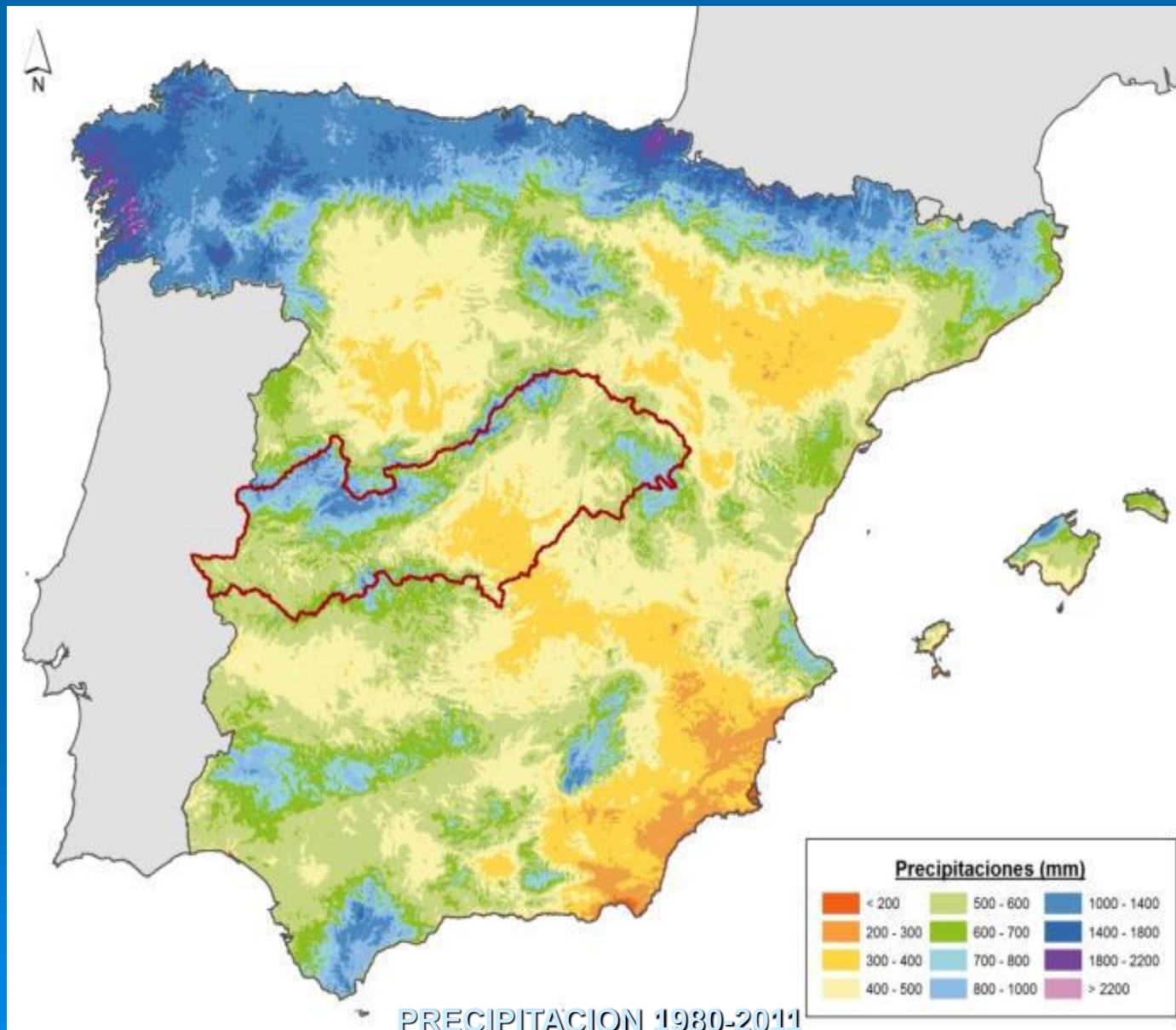
La parte española de la demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este y Guadiana al sur, siendo la superficie de 55 781 km<sup>2</sup>. Al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica “Tejo e Riberas do Oeste”) con una superficie de 25 666 km<sup>2</sup>, lindando con las cuencas “pequenas ribeiras do Oeste”, “Lis”, “Mondego”, “Douro”, “Guadiana” y “Sado”.

La cuenca del Tajo, se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, limitada por la Cordillera Central al norte, la Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur. Se extiende en cinco Comunidades Autónomas: Extremadura, Madrid, Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha, incluyendo territorios pertenecientes a 12 provincias: Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, Segovia, Guadalajara, Toledo, Cuenca y Ciudad Real. Además, cuatro capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca (Cáceres, Madrid, Guadalajara y Toledo). La Comunidad Autónoma que mayor extensión ocupa en esta Demarcación es Castilla-La Mancha, seguida de Extremadura.

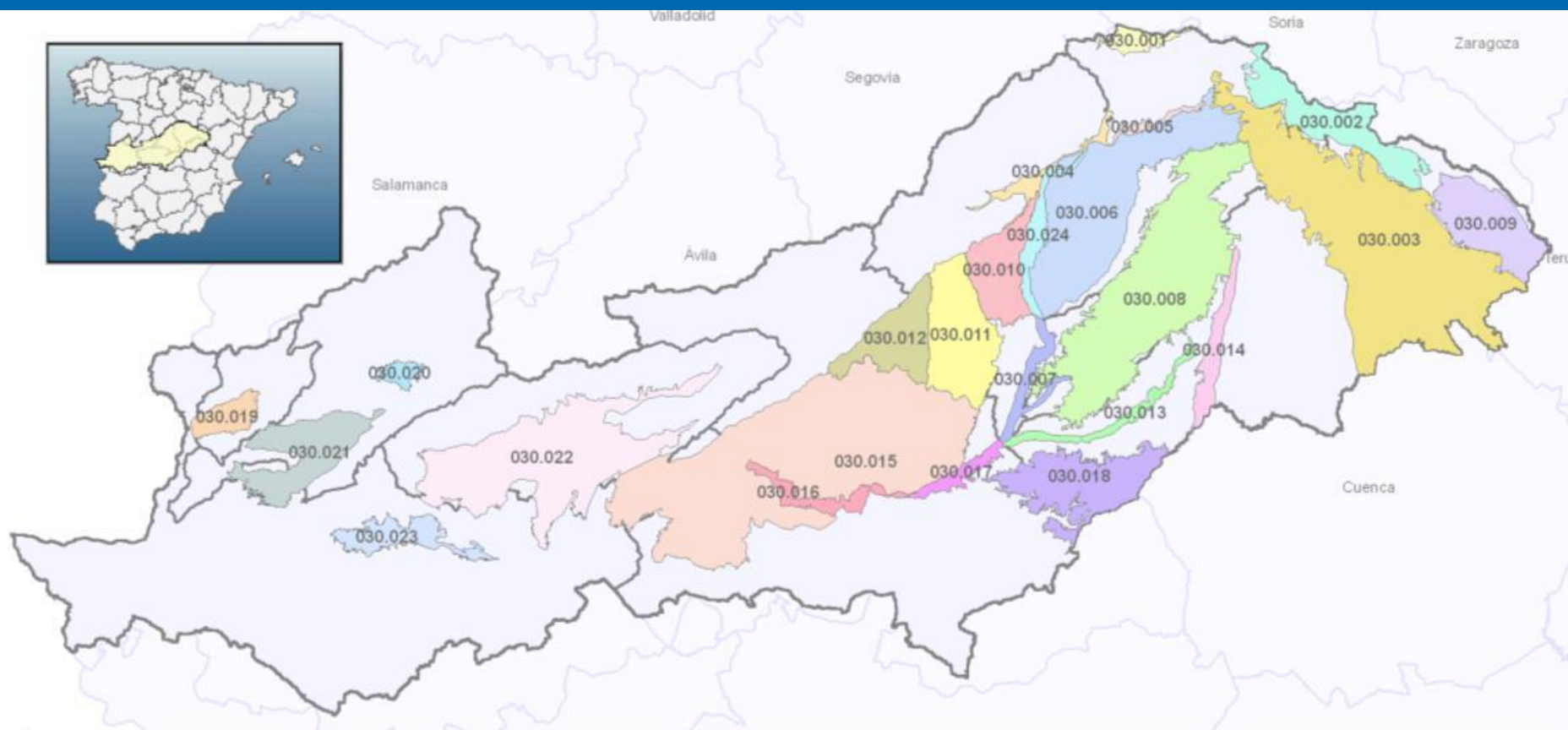
Prácticamente toda la Comunidad de Madrid se encuentra dentro del ámbito de la Demarcación.



# LITOLOGIA

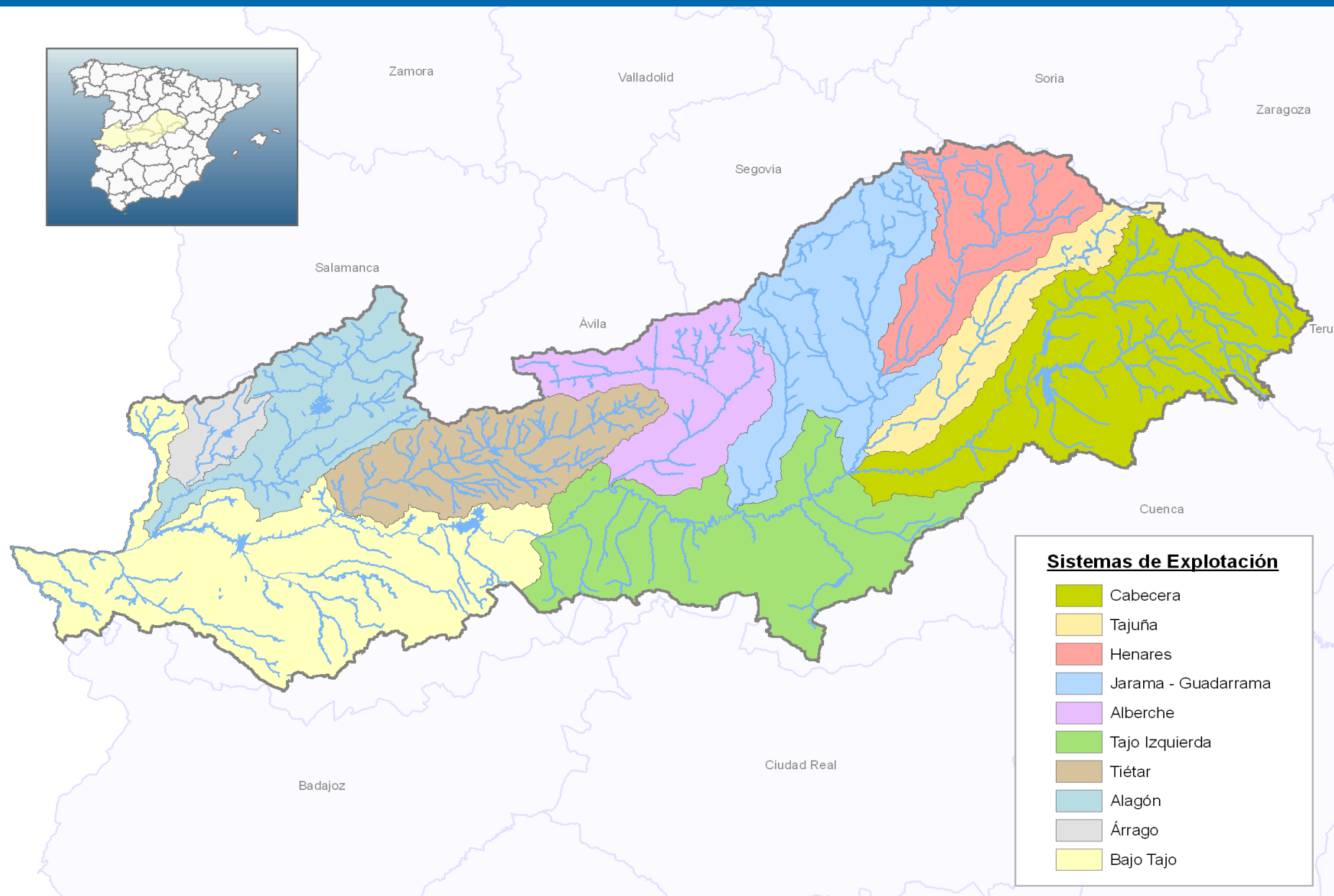




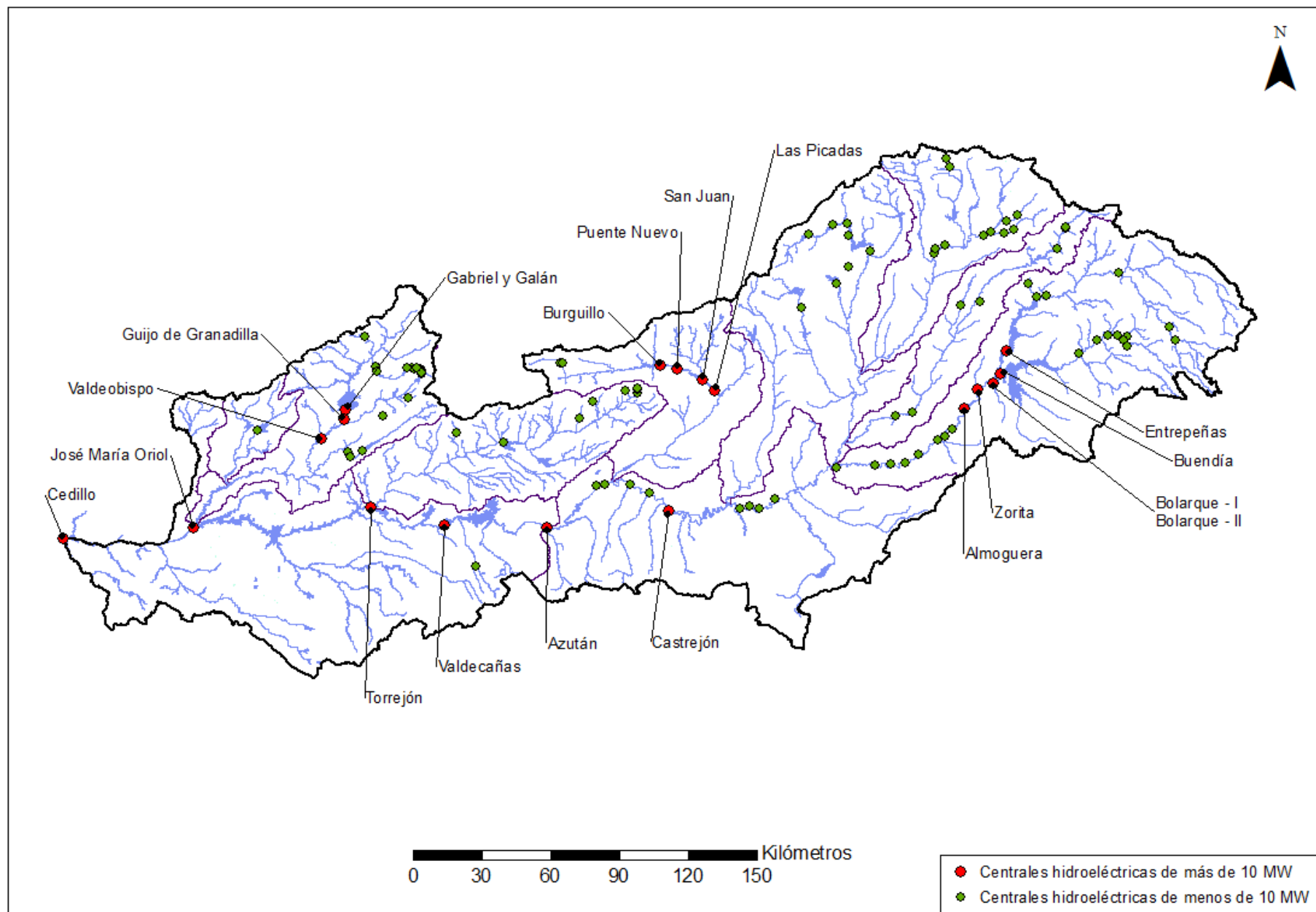


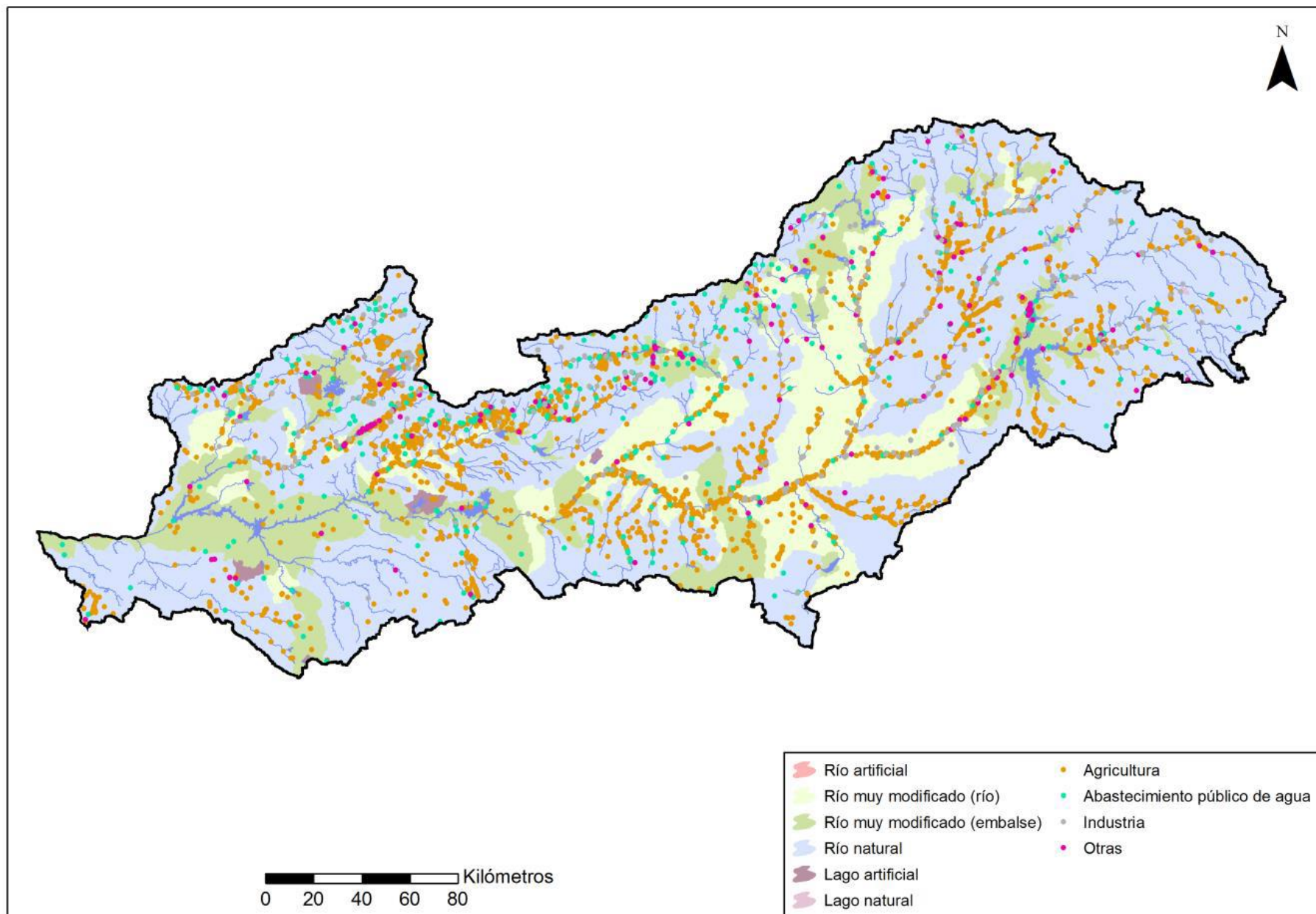
### Masas de agua subterráneas

|                                       |                                                            |                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 030.001 - Cabecera del Bornova        | 030.009 - Molina de Aragón                                 | 030.017 - Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo      |
| 030.002 - Sigüenza - Maranchón        | 030.010 - Madrid: Manzanares - Jarama                      | 030.018 - Ocaña                                    |
| 030.003 - Tajuña - Montes universales | 030.011 - Madrid: Guadarrama - Manzanares                  | 030.019 - Moraleja                                 |
| 030.004 - Torrelaguna                 | 030.012 - Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama            | 030.020 - Zarza de Granadilla                      |
| 030.005 - Jadraque                    | 030.013 - Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez | 030.021 - Galisteo                                 |
| 030.006 - Guadalajara                 | 030.014 - Entrepeñas                                       | 030.022 - Tiétar                                   |
| 030.007 - Aluviales Jarama - Tajuña   | 030.015 - Talavera                                         | 030.023 - Talaván                                  |
| 030.008 - La Alcarria                 | 030.016 - Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón           | 030.024 - Aluvial del Jarama: Guadalajara - Madrid |



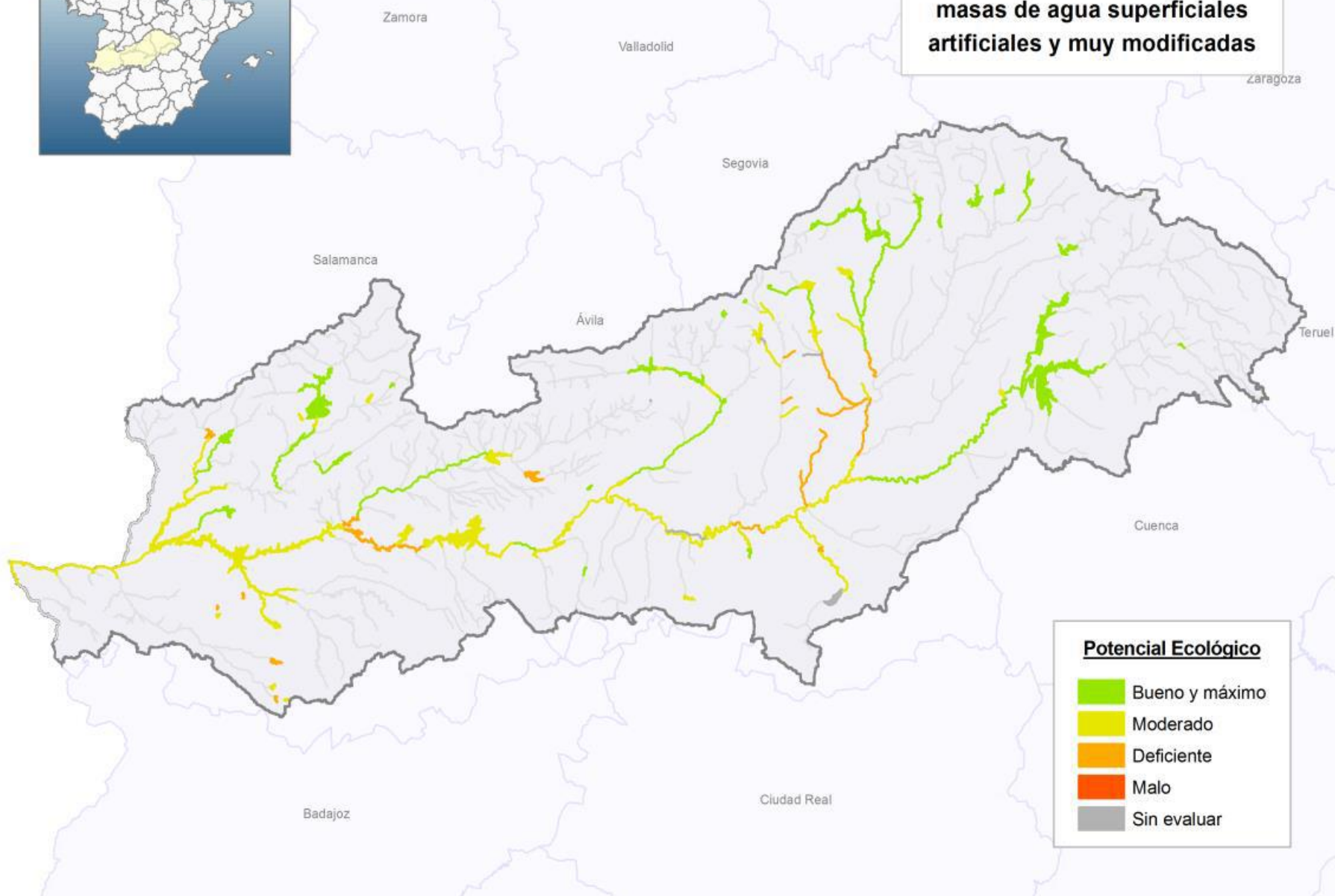
## SISTEMAS DE EXPLOTACION





## Extracciones

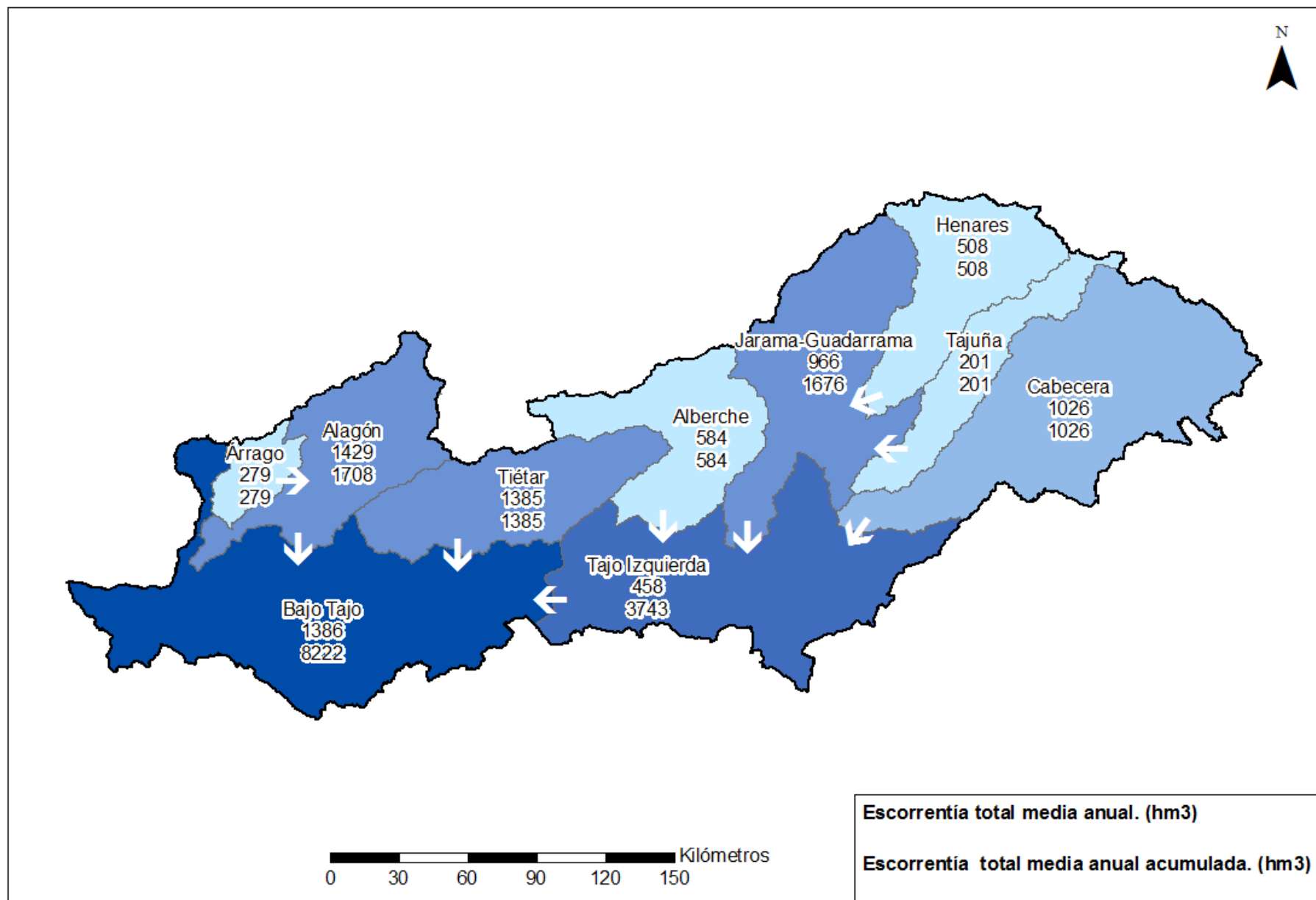
**Potencial ecológico de las  
masas de agua superficiales  
artificiales y muy modificadas**



**TOTAL TAJO****701.477.959****739.358.894****774.559.135****Tabla 81. Estimación de la demanda urbana: Años 2021, 2027 y 2033.**

| Denominación Sistema              | AÑO 2021        |                            |                         | AÑO 2027        |                            |                         | AÑO 2033        |                            |                         |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
|                                   | Superficie (ha) | Dotación Bruta (m³/ha/año) | Demanda Bruta (hm³/año) | Superficie (ha) | Dotación Bruta (m³/ha/año) | Demanda Bruta (hm³/año) | Superficie (ha) | Dotación Bruta (m³/ha/año) | Demanda Bruta (hm³/año) |
| Sist. Integ. Cuenca Alta del Tajo | 115.899         | 7.751                      | 898                     | 117.667         | 7.316                      | 860                     | 119.435         | 6.882                      | 822                     |
| Sist. Expl. Tiétar                | 32.946          | 6.939                      | 229                     | 32.946          | 6.939                      | 229                     | 32.946          | 6.939                      | 229                     |
| Sist. Expl. Alagón                | 51.536          | 8.942                      | 461                     | 51.992          | 8.924                      | 464                     | 52.449          | 8.906                      | 467                     |
| Sist. Expl. Árrago                | 9.719           | 9.835                      | 96                      | 9.763           | 9.352                      | 91                      | 9.807           | 8.870                      | 87                      |
| Sist. Expl. Bajo Tajo             | 16.187          | 6.709                      | 109                     | 16.203          | 6.710                      | 109                     | 16.219          | 6.710                      | 109                     |
| <b>TOTAL DEMARCACIÓN TAJO</b>     | <b>226.287</b>  | <b>7.919</b>               | <b>1.792</b>            | <b>228.571</b>  | <b>7.671</b>               | <b>1.753</b>            | <b>230.855</b>  | <b>7.422</b>               | <b>1.713</b>            |

**Tabla 82. Superficies en riego y demandas estimadas para 2021, 2027 y 2033.**



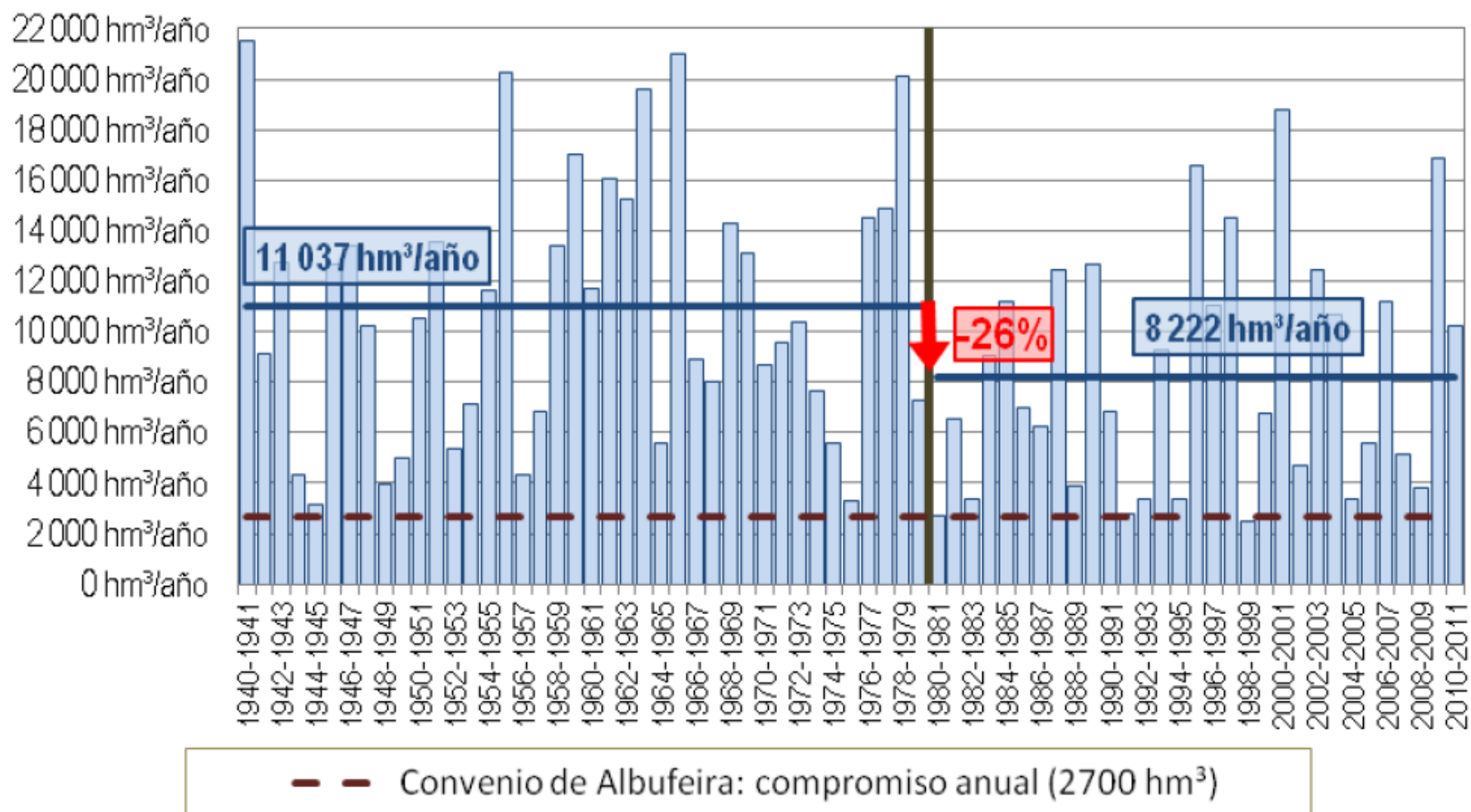
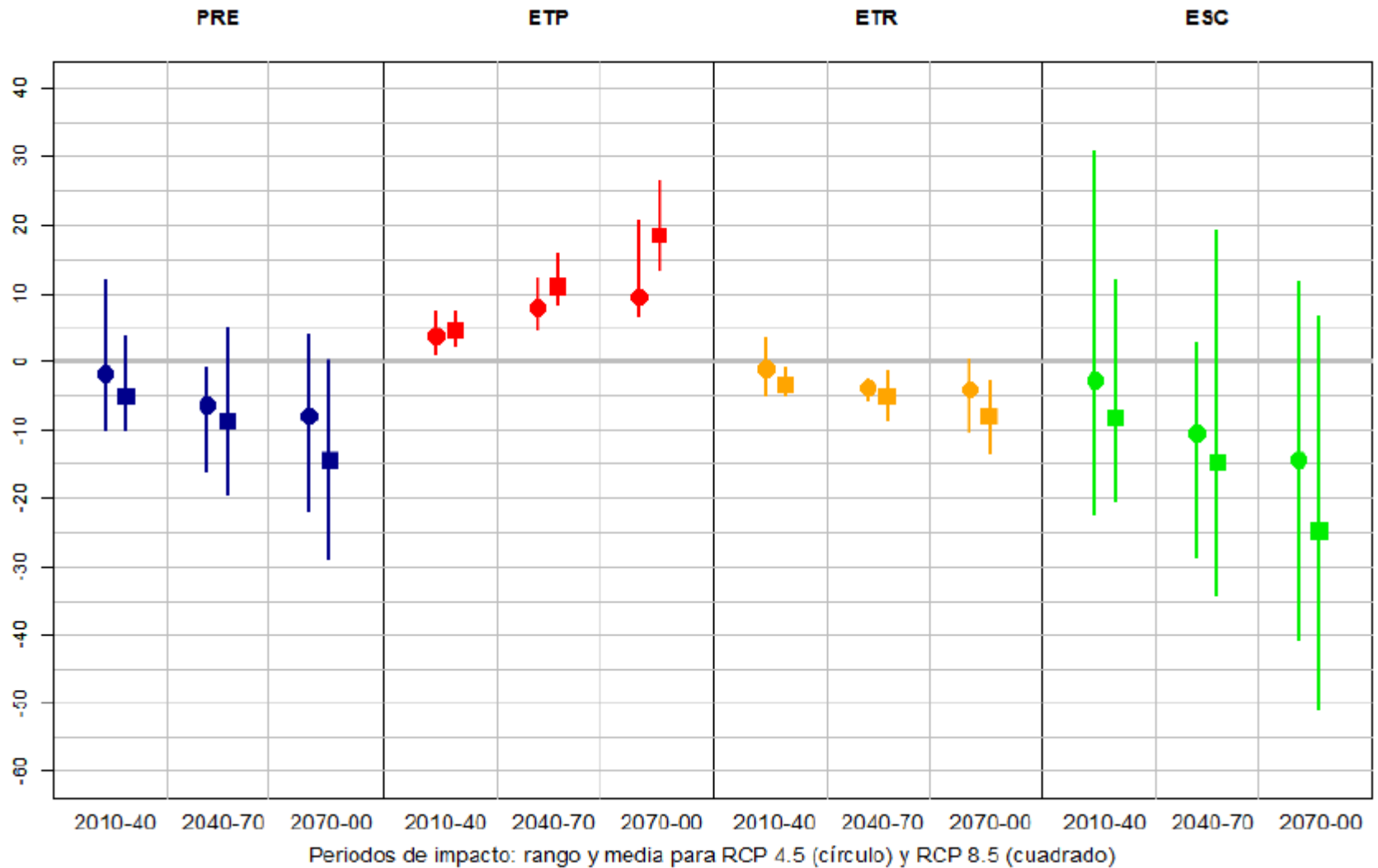
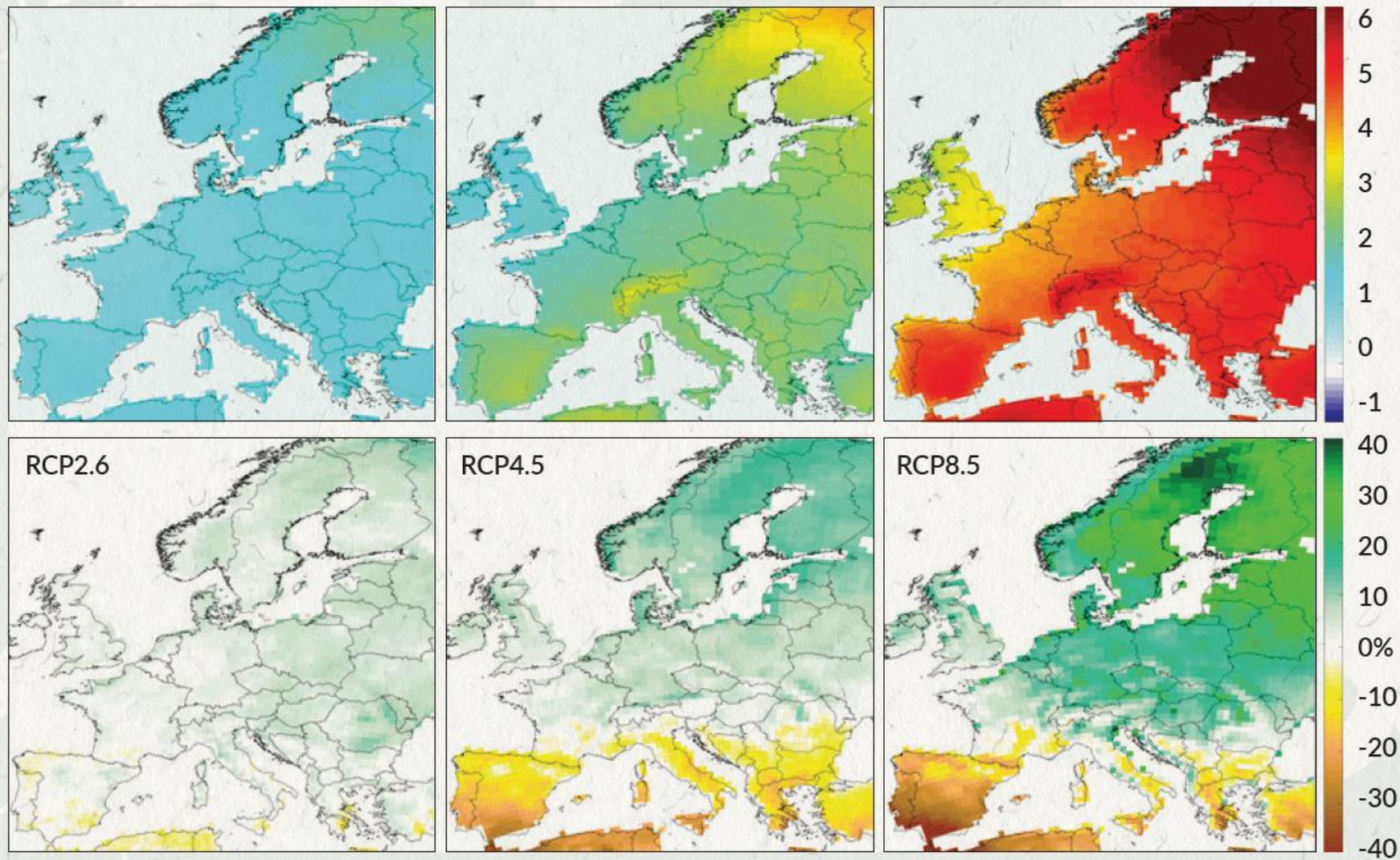


Figura 16. Aportaciones acumuladas en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca (aportaciones de la cuenca vertiente española)

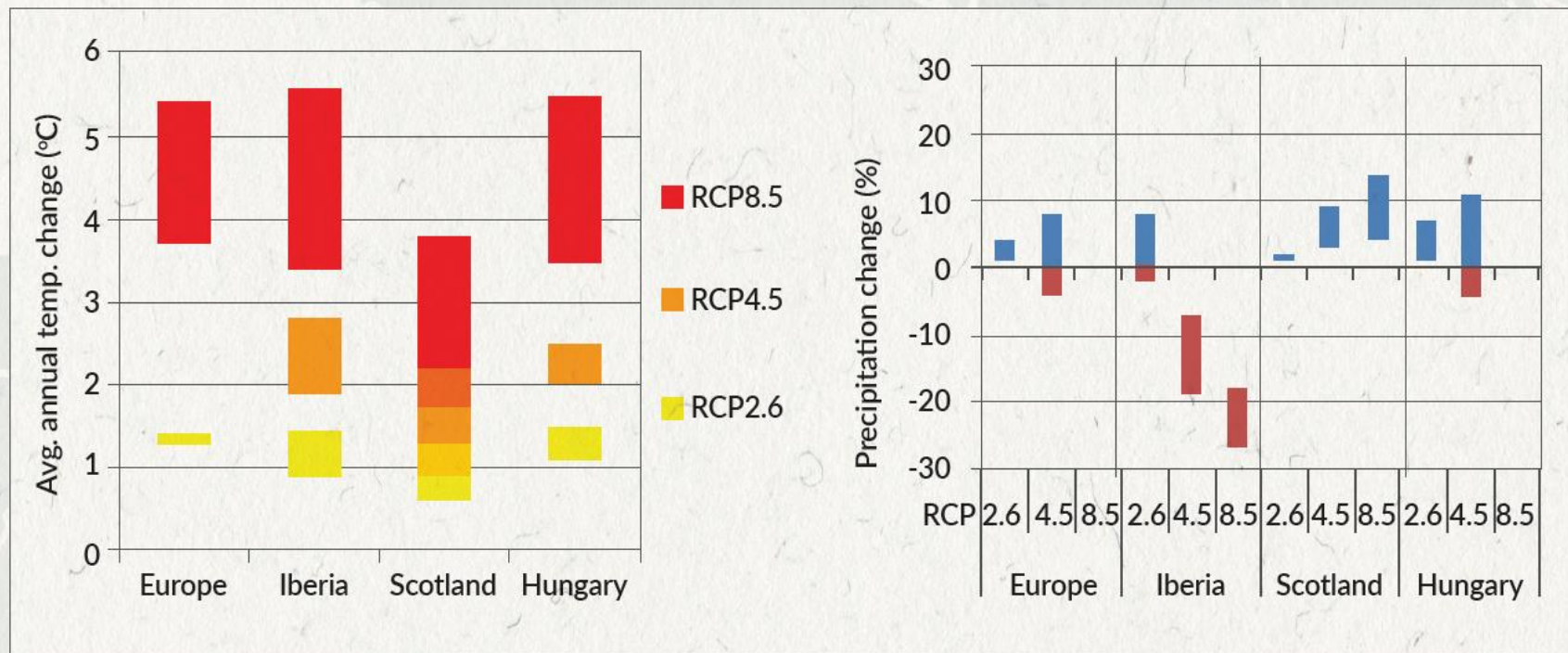
# Tajo. Cambio (%)



Representative Concentration Pathways RCP 4,5 y 8,5



*Projections of changes in average annual temperature (top) and precipitation (bottom) for RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5 from 1961-1990 to 2071-2100 (mean outputs from the IMPRESSIONS subset of climate models).*



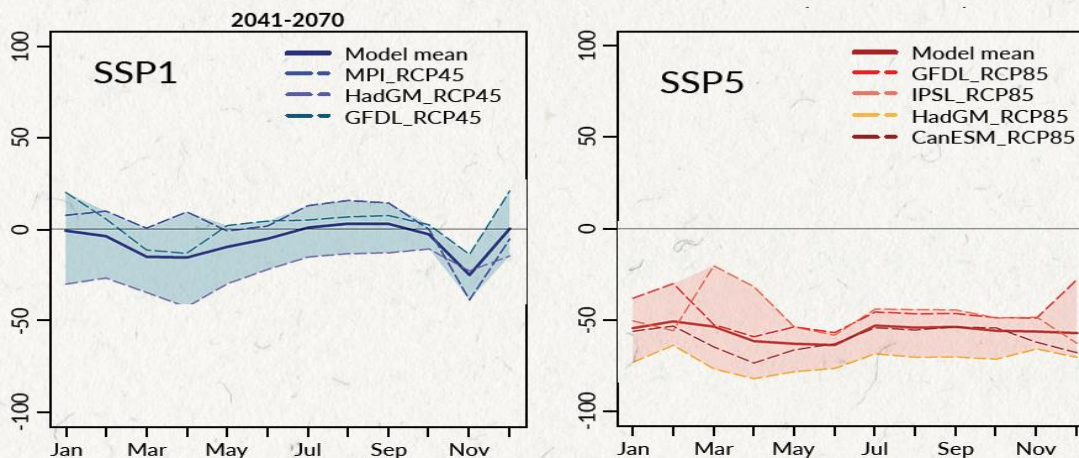
*Change in annual average temperature (left) and precipitation (right) in 2071-2100 relative to 1961-1990 for the RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5 climate change scenarios in IMPRESSIONS showing the range for different climate models*

**IMPRESSIONS**

## What are the impacts and risks in a future above 2°C?

Modelling projects significant decreases in precipitation, continuing the current trend towards a drier and more vulnerable landscape in the Iberian Peninsula. Overall water availability is projected to fall under all socio-economic scenarios, but the impact can be reduced in scenarios that focus on water efficiency. In more resource-intensive scenarios, higher climate change impacts and water withdrawals reduce flows at the Tagus River outlet drastically, by 55% to 65% in 2071–2100. This contributes to a failure to meet the Albufeira Convention, which specifies the amount of water that should be discharged from the Spanish section of the Tagus into the Portuguese section. Hydropower production is also predicted to fall dramatically, by up to 50% in 2071–2100. Changes to the management of reservoirs in the upper catchment can help to sustain natural environmental flows (with higher discharge in winter and lower in summer) in the Tagus River, but this involves cutting the water volume transferred to south-east Spain to less than the amount specified in the Segura Basin Management Plan.

More frequent and intense droughts are expected to reduce the supply of ecosystem services from the unique Montado / Dehesa cork oak agro-forestry landscapes under all scenarios. Droughts increase the number of years where not enough forage is produced, so that livestock graze oak saplings instead, preventing growth of new trees. If grazing is maintained at current levels, cork production will decrease even without climate change, but droughts will kill adult trees and cut production even further. Under current climate projections (without further action towards the Paris target), cork production is projected to fall steeply by 2050 and both cork and pine production could cease completely by the end of the century.



*Change in discharge (%) of the Tagus river in 2041-2070 compared to 1981-2010 under a co-operative and sustainable scenario (blue, left) and a resource-intensive scenario with higher climate change (red, right)*

IMPRESSIONS. IMPACTO EN LAS APORTACIONES.

IMPRESIONES. RECOMENDACIONES POLITICAS EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL TAJO.  
Incrementar los esfuerzos para alcanzar los acuerdos del Convenio de París en conjunción con el logro de los objetivos de la Agenda 2030 de UN. Todos los impactos son mas severos bajo altos niveles de cambio climático y las sendas de adaptación no pueden evitar todos los impactos, de esta manera ambos mitigación y adaptación son esenciales.

Establecer sistemas de gobernanza participativos y transfronterizos que gestionen el uso del agua, calidad y cantidad, teniendo en cuenta la necesidad de mantener caudales ambientales (ecológicos) de el río Tajo (y otros ríos) y la proyectada disminución de caudales disponibles que amenazará el Convenio de Albufeira, la reducción de la producción hidroeléctrica, y reducir la cantidad de caudales que pueden ser transferidos al Segura, en todos los escenarios.

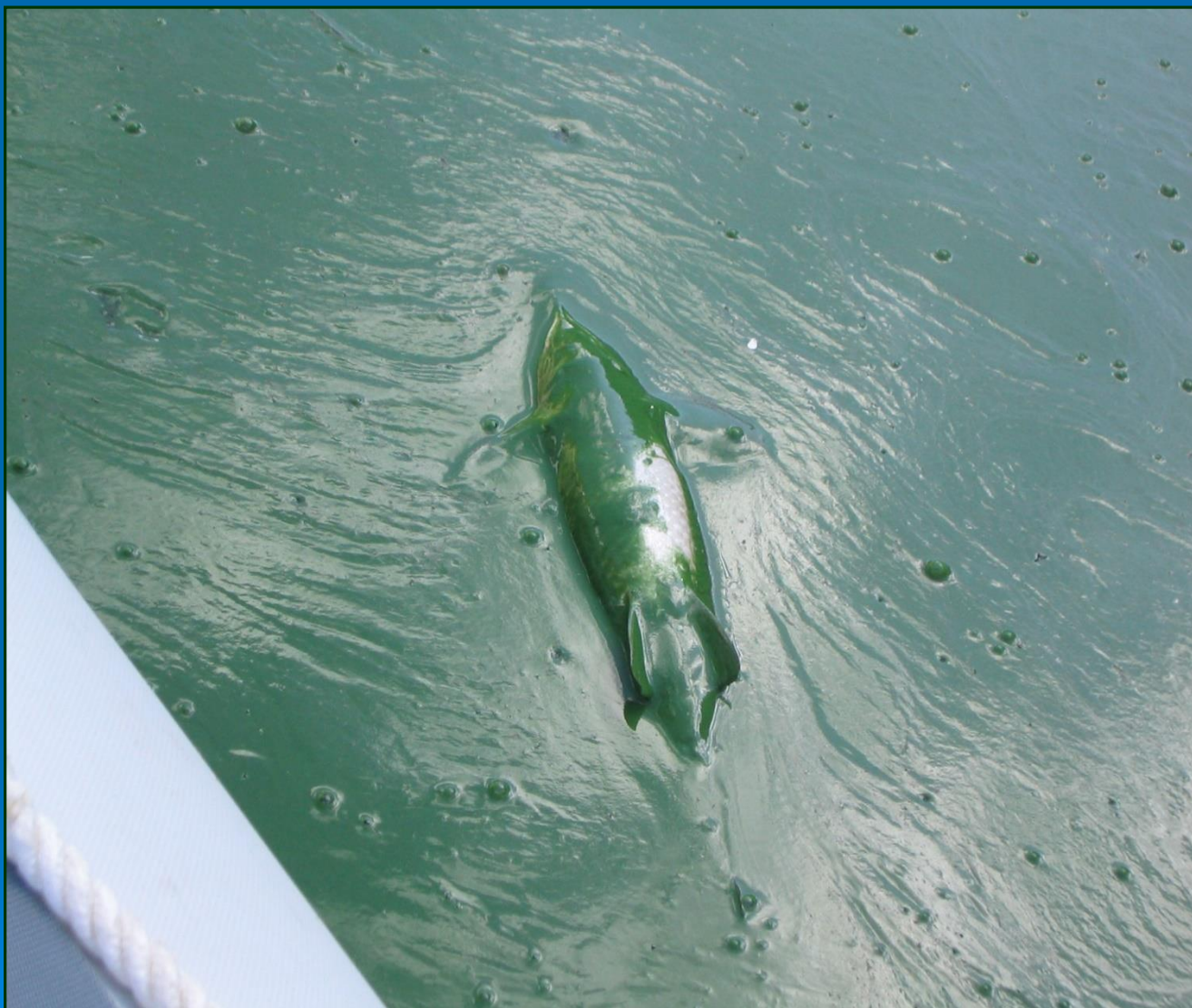
Apoyo a las políticas integradas de agua y suelo que promuevan la conservación de la agricultura basada en la adaptación de los ecosistemas (fomento de la dehesa). Reducción de la presión de los pastos en la dehesa a niveles históricos incrementando la regeneración de alcornocales y el apoyo del a recuperación a largo plazo de esos sistemas bajo altos niveles de cambio climático.

Urgentemente invertir en tecnologías de eficiencia y ahorro de agua y energía y promover un cambio de comportamiento que reduzca las demandas de agua y energía en todos los sectores (doméstico, agrícola, industria y energía) utilizando campañas de concienciación, normativa e incentivos.

Integrar la sostenibilidad en los sistemas educativos que promuevan el cambio de comportamiento en todos los grupos de edad.

Apoyo a estructuras inter-regionales como Euroregiones, en el desarrollo de soluciones resilientes, nuevas formas de conocimiento climático de producción y uso para responsables políticos.





**INSOSTENIBILIDAD FLUVIAL (EUTROFIZACIÓN)**



## INSOSTENIBILIDAD URBANA