



Información del estudio de teledetección

Para poder evaluar las métricas hidrológicas: Volúmenes líquidos e Hidrodinámica (VLH) y Tiempo de permanencia (TP), sin disponer de datos precisos de volúmenes a lo largo del año, desde referencia hasta la actualidad, se plantea la evaluación indirecta a partir del estudio de la lámina de agua por teledetección, desde 1984 hasta la actualidad.

Los trabajos de teledetección se realizan extrayendo de manera automática la superficie inundada para las masas de agua tipo lagos (MLW) y reservas naturales lacustres (RNL), definidas en las capas oficiales¹, a partir de datos abiertos de observación remota: Sentinel-2 y Landsat.

Estos datos proporcionan información en distintas regiones del espectro electromagnético (denominadas bandas espectrales): visible, infrarrojo cercano e infrarrojo medio, a una resolución espacial (tamaño de pixel) de entre 10 y 30 metros.

Para la extracción de la superficie inundada, se utiliza la información espectral del verde e infrarrojo medio (especialmente sensible al contenido en humedad), combinada en el índice de agua (MNDWI). Este índice permite una buena discriminación de la superficie inundada respecto a otro tipo de cubiertas, como suelo desnudo, vegetación etc.

Los datos de superficie inundada se calculan para todas las fechas con imagen óptima disponible en la serie temporal, desde 1984 hasta la actualidad. A partir de estos, se obtiene la superficie inundada media mensual para el periodo histórico (1984-2020; condiciones de referencia) y para la situación anual, desde 2021. Esta superficie inundada media mensual se emplea para realizar los análisis de comparación entre la superficie inundada del año en curso frente a las condiciones de referencia. Por otro lado, los análisis de temporalidad se realizan a partir de los datos de superficie inundada por fecha, con los que se calcula, de manera mensual, el porcentaje de imágenes inundadas, obteniendo así la temporalidad de cada laguna.

Asimismo, a cada laguna se le asigna un atributo de fiabilidad del dato de observación remota, calculado en función del tamaño de la laguna y la disponibilidad de imágenes en la serie temporal.

¹ Para que los datos sean comparables, dentro de un ciclo de planificación hidrológica, se utilizará la misma capa de referencia para todo el ciclo. Incluyendo, únicamente, cuerpos de agua que no se hayan incluido inicialmente, sin cambiar la geometría de las masas. En la carpeta **Capa_referencia_3C_022026** se incluye la capa de referencia definida para el 3º Ciclo (2022-2027) y que se utilizará para este periodo y para el año 2021. Esta capa incluye las masas de agua tipo lago (MLW) y Reservas Naturales Lacustres (RNL). Para las MLW se han utilizado la capa oficial de masas de agua del GEOPORTAL del MITERD de marzo de 2023 y la de marzo de 2022 para aquellas masas que presentaban problemas de georeferenciación en la capa de 2023. Para las RNL se ha utilizado la capa del GEOPORTAL de junio de 2023, corrigiendo los problemas de desplazamiento, en aquellas lagunas que ha sido necesario y en las que era posible realizarlo. Las lagunas mal delineadas y desplazadas no se han incluido en esta capa y podrían añadirse si se corrigen.

Esta capa se utiliza para valorar cada uno de los años del periodo indicado (2021-2027) y las serie histórica (1984-2020). La capa se revisará y actualizará para el siguiente ciclo de planificación, añadiéndose masas de agua nuevas y corrigiendo la geometría en aquellas masas o cuerpos de agua en las que se mejore en el siguiente ciclo. Al cambiar la capa de referencia, se volverá a analizar con esta nueva referencia la serie histórica 1984-2020 y los años del siguiente ciclo (2028-2033). La capa de referencia, además de facilitarla en este archivo, se colgará en el GEOPORTAL para poder realizar un seguimiento adecuado.



El archivo TD_LAGUNAS incluye la codificación de la última versión realizada y una subcarpeta para cada ciclo de datos evaluados. Dentro del archivo TD_LAGUNAS_CicloAAAA-AAAA, donde AAAA indica el año, los datos se organizan por año de estudio y por laguna, según el siguiente esquema general:

1. **Capa_referencia_XC_MMAAAA**, donde XC se refiere al ciclo de planificación y MMAAAA la fecha de actualización. Contiene la capa, en formato shape, del perímetro de referencia de las lagunas estudiadas. Se almacenarán tantas capas de referencia como ciclos de estudio se incluyan.
2. **Historico_1984_2020_MMAAAA**, donde MMAAAA indica la fecha de actualización, en formato mes-año. Este archivo contiene una carpeta por cada laguna estudiada, y dentro de cada una de estas, podemos encontrar:
 - LAGUNA_XXX, donde XXX es el identificador de laguna (ID_LAGUNA):
 - » HP_1984_2020 → contiene las imágenes, en formato .tif, de la superficie inundada media del mes en el histórico. Además, el archivo XXX_MNDWI_HP_HIST_SUP, en formato .csv, contiene la información resumida de los datos de las imágenes.
 - » HP_1984_2020_vector → contiene las capas, en formato shape, de la superficie inundada media del mes en el histórico, para aquellos meses en los que la laguna ha presentado lámina de agua.
 - » LAG_TEMP → contiene el archivo XXX_MNDWI_TEMP, en formato .csv, con los datos de superficie inundada, por fechas, empleados para calcular la temporalidad en la serie histórica. También, el archivo XXX_MNDWI_TEMP, en formato .jpg, con el gráfico del porcentaje de imágenes inundadas mensualmente para el periodo histórico (1984-2020).
3. **Curso_AAAA_MMAAAA**, donde AAAA indica el año estudiado (2021, 2022, etc.) y MMAAAA la fecha de la actualización, en formato mes-año. Este archivo contiene un archivo por cada laguna estudiada en el curso de estudio, y dentro de cada uno de estos, podemos encontrar:
 - LAGUNA_XXX, donde XXX es el identificador de la laguna:
 - » CRUCE_SUP → contiene el archivo XXX_MNDWI_HP_2024_SUP, en formato .csv, con los datos de superficie inundada media del mes en el año de estudio. También, el gráfico, en formato .png, que compara la superficie inundada del año estudiado frente al histórico.
 - » HP_AÑO → contiene las imágenes, en formato .tif, de la superficie inundada media del mes, en el año de estudio.
 - » HP_AÑO_vector → contiene las capas, en formato shape, de la superficie inundada media del mes en el año de estudio, para aquellos meses en los que la laguna ha presentado lámina de agua.
 - » LAG_TEMP → contiene el archivo XXX_MNDWI_2024_TEMP, en formato .csv, con los datos de superficie inundada por fecha, empleado para calcular la temporalidad en el año de estudio. También, el archivo XXX_MNDWI_2024_TEMP, en formato .jpg, con el gráfico del porcentaje de imágenes inundadas mensualmente, en el año de estudio.
 - Archivo LAG-INCERT_AAAA, donde AAAA indica el año estudiado (2021, 2022, etc.), en formato Excel, que recoge: el listado de lagunas estudiadas y su identificador, la fiabilidad de la comparación del año de estudio y de la serie histórica, así como la incertidumbre del análisis del año de estudio y de la serie histórica.
4. **Lamina_agua_AAAA_MMAAAA**, donde MMAAAA indica el año estudiado y corresponde a la fecha de la actualización, en formato mes-año. Aquí se almacena, en formato .tif, la información sobre el nivel de inundación de la lámina de agua, en cada laguna estudiada, tanto de la serie histórica (1984-2020) como del año en curso (2021, 2022, 2024 y 2024).
 - Historico_1. Contiene los archivos de información de la serie histórica, desde la laguna 1 a laguna 200.
 - » LAGUNA_XXX (donde XXX es el identificador de la laguna) → contiene los archivos, en formato .tif, de la superficie inundada para cada una de las fechas analizadas en el periodo histórico.



- Historico_2. Contiene los archivos de información de la serie histórica, desde la laguna 201 a laguna 454.
 - » LAGUNA_XXX (donde XXX es el identificador de la laguna) → contiene los archivos, en formato .tif, de la superficie inundada para cada una de las fechas analizadas en el periodo histórico.
- Historico_3. Contiene los archivos de información de la serie histórica, desde la laguna 455 a laguna 681.
 - » LAGUNA_XXX (donde XXX es el identificador de la laguna) → contiene los archivos, en formato .tif, de la superficie inundada para cada una de las fechas analizadas en el periodo histórico.
- Curso_AAAA
 - » LAGUNA_Nº → archivo .tif con la superficie inundada para cada una de las fechas de imagen analizadas en el año en curso.

Actualmente, TD_LAGUNAS incluye el archivo TD_LAGUNAS_Ciclo2021-2024, que a su vez incluye las siguientes carpetas:

1. **Capa_referencia_3C_2024_022026**: Incluye la capa de referencia que se utilizará el periodo 2021-2027 (año 2021 y 3º Ciclo). Si se añadieran cuerpos de agua, se modificaría la parte final del archivo, que indica la actualización del documento.
2. **Histórico_1984_2020_022026**: Incluye los datos de superficie inundada y temporalidad para la serie histórica.
3. **Curso_2021_012024**: Incluye los datos de superficie inundada y temporalidad del 2021.
4. **Curso_2022_012024**: Incluye los datos de superficie inundada y temporalidad del 2022.
5. **Curso_2023_011024**: Incluye los datos de superficie inundada y temporalidad del 2023.
6. **Curso_2024_022026**: Incluye los datos de superficie inundada y temporalidad del 2024.
7. **Lámina agua_2024_022026**: pulsando este link, te dirige a una nueva página, en la que la información se ha organizado de la siguiente manera:
 - a. **Histórico_1**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el histórico de las lagunas numeradas de la 1 a la 200.
 - b. **Histórico_2**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el histórico de las lagunas numeradas de la 201 a la 454.
 - c. **Histórico_3**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el histórico de las lagunas numeradas de la 455 a la 681.
 - d. **Curso_2021**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el curso 2021.
 - e. **Curso_2022**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el curso 2022.
 - f. **Curso_2023**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el curso 2023.
 - g. **Curso_2024**: Incluye los archivos .tif de superficie inundada para el curso 2024.