

Análisis de zonas inundables en la Comunidad Valenciana



Integrantes del trabajo:

Marta Molina

Javier Beny

Iñaki Martín

Isaac Pazmiño

David Puertes

Índice

1. Introducción	3
2. Metodología	4
2.1. Análisis exploratorio de los datos	4
2.2. Preprocesado de Datos	4
2.3. Preprocesado de la información geográfica	5
2.4. Elección de gráficas para los distintos tipos de datos	5
2.5. Diseño del mapa e interactividad	9
2.6. Diseño del cuadro de mandos	10
2.7. Implementación	11
3. Resultados	12
4. Discusión	14
5. Conclusiones	16
6. Referencia	17

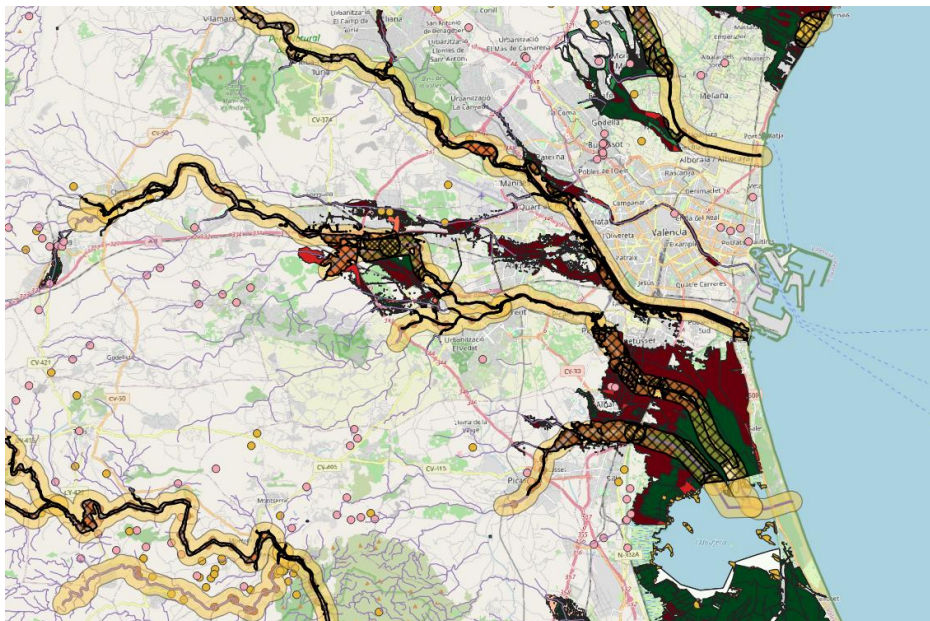
1. Introducción

Este miniproyecto tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación interactiva con Shiny para el análisis de zonas con riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana.

La finalidad principal es identificar áreas vulnerables, evaluar la distribución de infraestructuras relacionadas y visualizar intersecciones espaciales relevantes para mejorar la prevención frente a riesgos naturales.

Para ello, se han empleado dos herramientas clave:

- QGIS, con la que se han procesado y analizado datos espaciales disponibles en formato abierto. Entre otras operaciones, se han generado buffers e intersecciones entre capas, facilitando un análisis geográfico detallado.
- Shiny, el framework de R para crear aplicaciones web interactivas, ha permitido representar los resultados de forma visual e intuitiva, incluyendo un mapa interactivo y gráficos dinámicos que apoyan la interpretación y toma de decisiones.



2. Metodología

2.1. Análisis exploratorio de los datos

Para el desarrollo de este proyecto, se ha llevado a cabo un análisis exploratorio de distintas capas espaciales en formato abierto, provenientes de fuentes oficiales como el Instituto Geográfico Nacional o la Confederación Hidrográfica del Júcar. Entre ellas, se incluyen capas de redes hidrográficas, zonas de riesgo, población, infraestructuras de contención y elementos geográficos relevantes para el análisis del riesgo de inundación.

Durante esta fase, se ha examinado los atributos de las capas, los sistemas de proyección, su coherencia espacial y su completitud. También, se ha evaluado la relación entre diferentes capas, lo que ha permitido identificar patrones territoriales significativos. Por ejemplo, se ha observado que muchas zonas inundables se situaban próximas a embalses o infraestructuras hidráulicas, lo que sugiere una posible correlación entre la presencia de estas infraestructuras y las áreas de riesgo.

Por otro lado, se ha comprobado que todas las capas utilizadas estaban actualizadas, siendo su fecha de publicación o revisión como máximo del año 2023. Este aspecto ha sido clave para asegurar la fiabilidad y vigencia de los datos empleados en el estudio.

El análisis exploratorio ha resultado fundamental para detectar errores, valores atípicos o información irrelevante, así como para comprender mejor la naturaleza de los datos antes de proceder a su tratamiento técnico y visualización. Esta revisión inicial nos ha permitido tomar decisiones más informadas durante las siguientes etapas del proyecto.

2.2. Preprocesado de Datos

Antes de poder trabajar con los datos en el entorno R, se ha realizado una limpieza y adecuación previa en QGIS. Esta fase ha sido muy importante para garantizar la calidad y coherencia espacial de los datos empleados en el análisis.

Primero que todo, se han recortado todas las capas según los límites administrativos de la Comunidad Valenciana, eliminando así la información geográfica del resto del territorio español que no era relevante para el estudio. De hecho, se han descartado algunas capas completas que abarcaban toda España y que duplicaban información ya contenida en las capas específicas de la Comunidad Valenciana. Se supone, se ha eliminado la capa de presas al comprobar que no iba a aportar valor significativo al análisis que se ha planteado finalmente.

Además, se ha llevado a cabo la transformación de todos los sistemas de referencia a EPSG:25830, necesario para trabajar en coordenadas métricas en lugar de grados, lo cual facilita el análisis espacial preciso y coherente. También se han identificado y corregido registros con geometrías inválidas, como líneas abiertas incorrectamente, que podrían haber provocado errores en el tratamiento posterior de los datos.

2.3. Preprocesado de la información geográfica

Se llevó a cabo un análisis espacial fundamental para cruzar información relevante: se generaron buffers de influencia en torno a ríos y cauces (en nuestro caso, de 500 metros), se aplicaron intersecciones espaciales entre capas de riesgo e infraestructuras críticas, y se filtraron zonas urbanas afectadas. Esta fase permitió construir una representación espacial más precisa del riesgo, facilitando la comprensión de cómo interactúan distintos factores en el territorio.

Durante esta fase, se han realizado diversas operaciones de análisis espacial en QGIS que han permitido refinar los datos y preparar la base cartográfica para su posterior visualización. En primer lugar, se han generado zonas de influencia mediante la herramienta de buffers, aplicando una distancia de 500 metros alrededor de ríos y cauces principales, con el objetivo de delimitar áreas potencialmente expuestas a inundaciones.

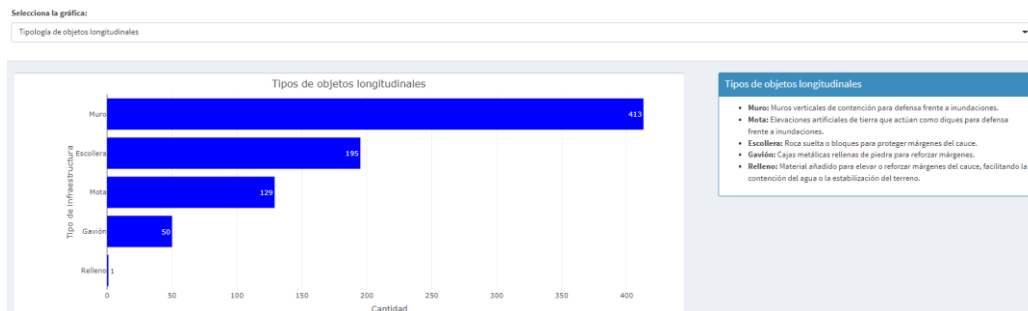
Posteriormente, se han llevado a cabo intersecciones espaciales entre capas de riesgo de inundación e infraestructuras críticas. Esta operación ha permitido identificar elementos vulnerables situados en zonas de riesgo, información esencial para la evaluación del impacto potencial de fenómenos extremos. Además, se ha aplicado un filtrado espacial sobre las capas urbanas, con el fin de seleccionar únicamente aquellas zonas edificadas que coinciden total o parcialmente con áreas de riesgo, facilitando así un análisis más focalizado.

2.4. Elección de gráficas para los distintos tipos de datos

Las gráficas utilizadas fueron seleccionadas según el tipo de variable y la historia que se pretendía comunicar.

A continuación, detallaremos una a una incluyendo qué quiere transmitir y una breve justificación de la gráfica escogida.

En primer lugar, hemos realizado dos gráficos en los que hemos representado la cantidad de objetos longitudinales y obstáculos transversales según cada tipo de infraestructura:



Figura

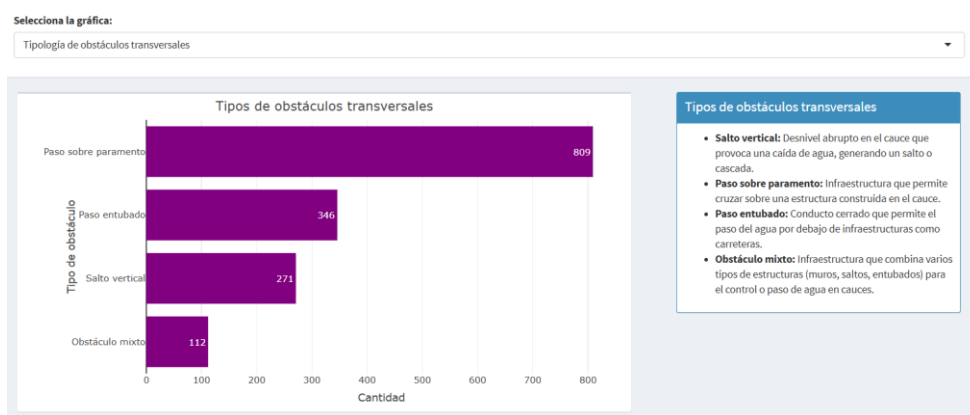


Figura 2.4.2

La elección de representar estas tipologías mediante un gráfico de barras horizontales responde a principios fundamentales de la visualización de datos: claridad, accesibilidad y eficiencia en la comunicación de información. De esta manera, se permite comparar fácilmente la frecuencia de cada tipo de infraestructura ya que, al ser categorías discretas y no ordinales, las barras son ideales para visualizar conteos.

Además, al incluir la cantidad absoluta dentro de cada barra refuerza la comprensión inmediata sin obligar al lector a interpretar la escala del eje, aunque, al ser interactivo, si el usuario desliza el punzón por cada barra, también se visualiza esta cantidad numérica. Destacar que, la inclusión de una leyenda textual al margen cumple un doble propósito: añade contexto semántico sobre qué representa cada tipo de infraestructura y refuerza la comprensión del lector que no esté familiarizado con el término técnico o constructivo.

En segundo lugar, hemos realizado otro gráfico en el que representamos el estado actual de cada obstáculo transversal según la tipología, ya que, esta información es fundamental para valorar su funcionalidad. Si una gran proporción está “abandonada en ruinas” o “desconocida”, se identifican zonas con mayor vulnerabilidad hidráulica:

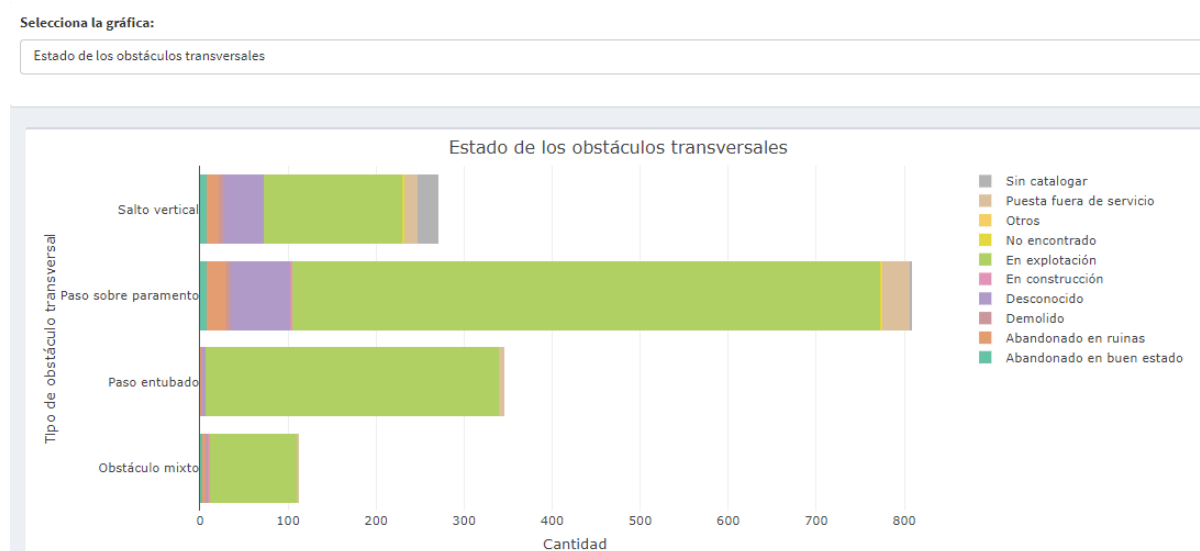


Figura 2.4.3

En este caso, hemos hecho uso de barras horizontales apiladas. Esta elección no es arbitraria, sino que responde a fundamentos sólidos de visualización de datos que favorecen la claridad y la capacidad de comparación multidimensional. De esta forma, se permite observar cómo se distribuyen los distintos estados dentro de cada tipo. La elección de una leyenda a color es esencial en este contexto, ya que, cada color representa un estado operativo distinto (en explotación, demolido, en ruinas, etc.).

Esta codificación visual rápida permite identificar patrones críticos como la alta proporción de infraestructuras en uso o abandonadas.

Además, se han cuidado aspectos estéticos fundamentales para mejorar la representatividad del gráfico y facilitar su interpretación. Por ejemplo, se han utilizado colores contrastantes pero armónicos, evitando tonos demasiado similares que dificulten la diferenciación entre categorías. Se ha mantenido una disposición limpia del espacio, con márgenes adecuados y etiquetas legibles, lo cual reduce la sobrecarga visual. La tipografía y el tamaño de letra han sido seleccionados para asegurar su legibilidad incluso en pantallas de menor tamaño. Asimismo, la alineación horizontal de las barras permite aprovechar mejor el espacio disponible y facilita la lectura cuando las categorías tienen nombres extensos. El uso de líneas de referencia en el eje horizontal también apoya la lectura cuantitativa sin necesidad de interacción adicional.

No obstante, si el usuario desliza el punzón por cada barra, también se visualiza esta cantidad numérica exacta de cada estado, lo que complementa la información gráfica con precisión numérica.

En tercer lugar, hemos representado en un gráfico de barras horizontales los municipios de la Comunidad Valenciana con mayor número de intersecciones entre zonas de riesgo de inundación y áreas pobladas. Es decir, busca identificar los 10 municipios donde el riesgo para la población es más elevado en términos de exposición a posibles inundaciones:



Figura 2.4.4

La elección de este tipo de gráfica permite una lectura rápida, ya que, mientras más a la derecha es la barra, más intersecciones de riesgo-población existen en ese municipio. De esta manera, al mostrar los municipios más afectados, permite priorizar recursos, atención preventiva o inversiones en infraestructuras de protección en aquellas localidades que concentran mayor exposición.

En cuarto lugar, hemos representado la distribución por tipo de actividad económica mediante un gráfico de barras horizontales:

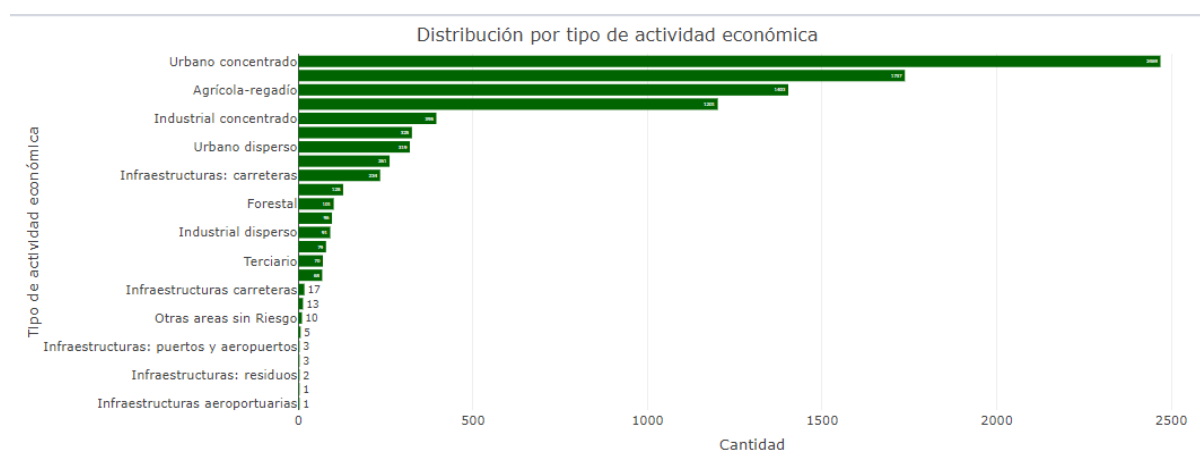
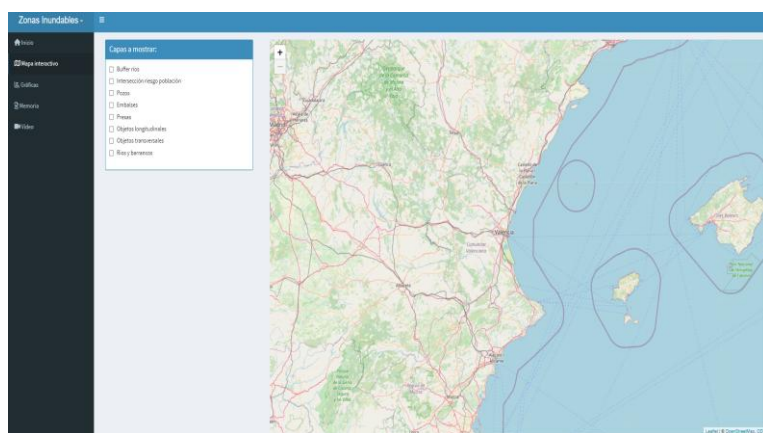


Figura 2.4.5

Destacar que, para no saturar la gráfica, sólo se han puesto algunos nombres de actividades económicas, no obstante, mediante plotly, al deslizar el punzón podemos saber de qué actividad se trata. Este gráfico ayuda a entender qué sectores económicos están más expuestos al riesgo de inundación (en este caso, las zonas urbanas son las más afectadas).

2.5. Diseño del mapa e interactividad



El mapa interactivo de la aplicación ha sido desarrollado utilizando la librería leaflet en combinación con Shiny, lo que permite una visualización dinámica y altamente configurable de las capas espaciales. Se han cargado diversas capas geográficas

(como ríos y barrancos, obstáculos transversales, pozos, embalses, zonas de riesgo, etc.) previamente simplificadas y transformadas al sistema de referencia EPSG:4326, que es el requerido para su correcta visualización en entornos web.

El diseño del panel lateral mediante shinydashboard permite al usuario activar o desactivar de forma individual cada capa temática mediante un menú de selección con casillas (checkboxGroupInput), lo que facilita una exploración personalizada de la información geográfica. Las capas se renderizan en tiempo real utilizando leafletProxy, permitiendo su actualización sin necesidad de recargar la aplicación, lo que mejora significativamente el rendimiento y la experiencia de usuario.

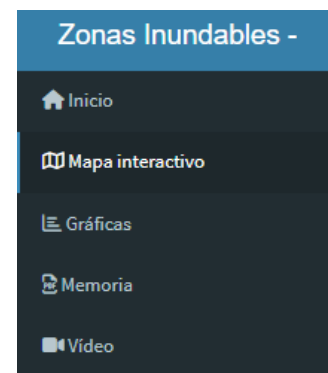
Para cada capa se han definido estilos visuales distintos, mediante colores representativos y niveles de transparencia adaptados al tipo de geometría (líneas, polígonos o puntos). Por ejemplo, los pozos se visualizan como puntos naranjas agrupados por markerClusterOptions. Gracias a estas diferenciaciones visuales se facilita la identificación rápida de cada tipo de infraestructura o fenómeno.

Asimismo, se ha incluido funcionalidad interactiva básica como ventanas emergentes mediante popup y etiquetas mediante label con atributos informativos clave, lo que

permite al usuario obtener detalles sin abandonar la vista del mapa. También se ha implementado un control de navegación restringido geográficamente al territorio de la Comunidad Valenciana mediante `setMaxBouns`, así como una vista inicial centrada mediante `setView`, ya que, nuestro proyecto se enfoca en la Comunidad Valenciana solamente.

2.6. Diseño del cuadro de mandos

El cuadro de mandos centraliza todos los elementos visuales del proyecto: desde el mapa hasta las gráficas y apartados explicativos. Está organizado en pestañas o secciones fácilmente accesibles desde un panel lateral mediante `dashboardSidebar` que facilita la navegación intuitiva por parte del usuario. Cada pestaña se define mediante `menuItem`, lo que permite una jerarquía visual clara y acceso directo a los distintos módulos de la aplicación: Inicio, Mapa interactivo, Gráficas, Memoria y Vídeo.



El diseño se ha implementado utilizando la librería `shinydashboard`, que permite estructurar la aplicación en un formato de panel con cabecera (`dashboardHeader`), barra lateral y cuerpo principal (`dashboardBody`). Esta disposición favorece la organización del contenido y garantiza que el usuario no se pierda durante la navegación.

Desde el punto de vista visual, se ha optado por un estilo sobrio y funcional, con colores contrastados (fondo oscuro con texto claro) y una tipografía clara y legible. Los iconos aportan una dimensión gráfica adicional que refuerza la usabilidad del menú. El estilo visual del módulo "Inicio" también contribuye a una primera impresión positiva gracias a su diseño con contenedores de color, encabezados jerarquizados e imagen de portada a pantalla completa.

Además, el contenido se adapta dinámicamente a la ventana activa mediante el uso de `tabItems`, permitiendo mostrar en cada sección exclusivamente la información correspondiente (mapas, gráficas, PDF incrustado o vídeo). Esto garantiza que la experiencia de usuario sea fluida y evita la sobrecarga visual.

En conjunto, el cuadro de mandos actúa como estructura vertebradora de toda la aplicación, integrando los distintos componentes de forma coherente, estética y funcional.

2.7. Implementación

Toda la aplicación fue desarrollada en R utilizando el paquete Shiny lo que permitió una integración fluida entre datos geoespaciales (mediante sf y leaflet) y visualizaciones interactivas (mediante plotly). El servidor coordina las acciones del usuario con la generación de mapas y gráficas, asegurando una respuesta ágil y en tiempo real.

El flujo de trabajo parte de la carga de capas espaciales en formato .shp, las cuales fueron previamente simplificadas y transformadas al sistema de referencia EPSG:4326 para garantizar su compatibilidad con entornos web. Estas capas se almacenan como objetos sf y se actualizan dinámicamente mediante leafletProxy, lo que permite reflejar en el mapa cualquier cambio realizado por el usuario sin necesidad de recargar la aplicación.

La lógica del server gestiona tanto el renderizado del mapa como la generación de gráficos personalizados según la selección del usuario. Para las gráficas, se emplea plotly, permitiendo una visualización clara, interactiva y responsiva de los datos resumidos. Se incorporaron filtros mediante selectInput y ckeckboxGroupInput, que controlan dinámicamente qué contenido se muestra en cada sección.

Asimismo, el diseño de la aplicación se estructuró mediante shinydashboard, distribuyendo la interfaz en pestañas bien diferenciadas, lo que facilita la navegación y la organización del contenido visual. La estructura modular del código y la separación clara entre interfaz, es decir, entre el UI y lógica favorecen el mantenimiento del proyecto y su posible futura ampliación.

3. Resultados

La gráfica (Figura 2.4.1) muestra el número de elementos existentes según la tipología de infraestructuras longitudinales destinadas a la defensa frente a inundaciones. Se han identificado cinco tipos de infraestructuras: muros, escolleras, motas, gaviones y rellenos.

- **Muros:** son claramente la infraestructura más representada, con más de 400 unidades registradas.
- **Escolleras:** ocupan el segundo lugar con cerca de 200 estructuras, representando una parte significativa del total.
- **Motas:** se contabilizan aproximadamente 130, lo que refleja una presencia moderada.
- **Gaviones:** se encuentran en menor medida, con alrededor de 50 elementos. Rellenos: apenas aparecen representados, lo que indica un uso muy limitado o residual.

Esta clasificación se basa en funciones específicas de cada infraestructura, todas orientadas a controlar el flujo de agua, proteger márgenes fluviales y minimizar los efectos de las crecidas.

En la figura 2.4.2 hemos representado la distribución de los distintos tipos de obstáculos transversales presentes en la Comunidad Valenciana. Los datos reflejan de forma clara que el tipo de obstáculo más común ha sido el paso sobre paramento, con un total de 809 elementos registrados. Este tipo de infraestructura permite cruzar sobre una estructura construida en el cauce, lo que puede indicar una alta densidad de infraestructuras viales o agrícolas que requieren cruces de cauce.

Después, encontramos el paso entubado, con 346 unidades, lo que muestra una presencia considerable de conducciones cerradas bajo infraestructuras como carreteras. Este tipo puede tener un impacto relevante en la capacidad de evacuación del agua en caso de lluvias intensas, dependiendo de su mantenimiento y sección útil.

En tercer lugar, tenemos el salto vertical, con 271 casos. Estos representan desniveles abruptos en el cauce que generan caídas de agua, y pueden modificar significativamente el régimen hidráulico y sedimentológico de los cursos de agua.

Por último, los obstáculos mixtos han sido los menos frecuentes, con tan solo 112 registros.

En la figura 2.4.3 hemos mostrado el estado actual de los distintos tipos de obstáculos transversales presentes en el territorio. Este análisis es fundamental para valorar su funcionalidad y su posible impacto sobre la seguridad hidráulica.

Podemos ver que la mayoría de obstáculos se encuentran en explotación, especialmente los “pasos sobre paramento”.

Sin embargo, también se ha detectado una proporción considerable de elementos "abandonados en ruinas" o con estado "desconocido", particularmente entre los saltos verticales y algunos pasos sobre paramento. Esto puede indicar una falta de mantenimiento o de información actualizada sobre el estado real de estas infraestructuras, lo que podría suponer gran peligro en caso de lluvias intensas.

Por otro lado, los obstáculos mixtos, a pesar de su menor número total, presentan una mayor diversidad de estados.

La gráfica (Figura 2.4.4) muestra los diez municipios con mayor número de intersecciones entre zonas de riesgo y población, destacando Alzira con 52 intersecciones, seguido de Gandía (41) y Orihuela (40). El resto de los municipios presentan cifras progresivamente menores, desde Elche/Elx con 32 hasta Ondara y Paiporta, ambos con 20. Esta información permite identificar áreas prioritarias para la gestión del riesgo y la intervención preventiva.

Por último, la Figura 2.4.5 muestra qué sectores económicos están más expuestos al riesgo de inundación. En este caso, las zonas urbanas con las más afectadas, seguidas de las zonas destinadas a funciones agrícolas. Esto es relevante para nuestro análisis debido a que estas zonas deberían ser las más monitorizadas/vigiladas para así minimizar pérdidas.

4. Discusión

Las infraestructuras longitudinales (Figura 2.4.1) analizadas cumplen un papel esencial en la gestión del riesgo de inundación. Características y posibles razones de su distribución observada:

- **Muros:** son estructuras verticales de contención, generalmente de hormigón, diseñadas para resistir la presión del agua y evitar que esta se desborde en zonas urbanas. Su gran número se debe a su efectividad y durabilidad en entornos densamente poblados.
- **Escolleras:** se basan en bloques de roca suelta para reforzar márgenes fluviales. Son versátiles y permiten cierto grado de permeabilidad, lo que puede ayudar en zonas con flujos variables. Su alta presencia indica un uso frecuente como solución intermedia entre eficacia y coste.
- **Motas:** elevaciones artificiales de tierra que actúan como diques. Su construcción puede ser más sencilla y económica, pero requieren mayor espacio y mantenimiento. Su presencia intermedia podría deberse a su uso en zonas rurales o con mayor disponibilidad de terreno.
- **Gaviones:** cajas metálicas rellenas de piedra. Aunque resistentes, requieren mantenimiento y pueden ser más vulnerables al paso del tiempo. Su menor presencia sugiere un uso más puntual o en combinación con otras infraestructuras.
- **Rellenos:** apenas representados, estos materiales se utilizan para elevar o reforzar márgenes del cauce. Su escasa cantidad se debe a que suelen usarse como refuerzo complementario y no como solución principal.

Por otro lado, en los objetos transversales (figura 2.4.2) hemos mostrado que los pasos sobre paramento son el tipo de obstáculo transversal más frecuente, lo que indica su uso común tanto para el cruce de infraestructuras como para el control del cauce. Los pasos entubados también son numerosos, especialmente en zonas urbanas, aunque pueden representar un riesgo de obstrucción si no se mantienen de forma adecuada. Y los obstáculos mixtos son minoritarios, posiblemente por su compleja estructura.

Ahora, en la figura 2.4.3 hemos visto que la mayoría de los obstáculos transversales se encuentran en explotación, lo que indica que muchas infraestructuras siguen activas y en funcionamiento. Sin embargo, también se observa un número significativo de obstáculos abandonados en ruinas o con estado desconocido, por lo que podríamos tener un problema de seguridad hidráulica. Y la presencia de elementos deteriorados o no catalogados puede dificultar la planificación de medidas preventivas

ante inundaciones, especialmente si no se dispone de información clara sobre su estado o ubicación

El análisis de la figura 2.4.4 pone de manifiesto que los municipios más afectados comparten ciertas características: una densidad poblacional considerable y una localización en áreas propensas a riesgos naturales. La elevada cifra en Alzira podría deberse a su situación geográfica en una zona baja y su cercanía al río Júcar. En el caso de Gandía y Orihuela, también se observa una posible relación con zonas inundables y urbanización en expansión. Este patrón resalta la necesidad de incorporar criterios de riesgo en la planificación urbana y territorial.

El análisis de la figura 2.4.5 pone de manifiesto que los sectores económicos más afectados por el riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana son, principalmente, las zonas urbanas y, en segundo lugar, las zonas agrícolas. Este patrón puede explicarse por la alta concentración de población, infraestructuras y servicios en las áreas urbanas, lo que incrementa la exposición y la vulnerabilidad frente a eventos de inundación. La expansión urbana hacia áreas tradicionalmente inundables también agrava esta situación.

En cuanto a las zonas agrícolas, su presencia como segundo sector más afectado refleja el peso del sector primario en la región, especialmente en comarcas con una intensa actividad hortofrutícola o de regadío. Estas áreas suelen situarse en zonas llanas y próximas a cursos fluviales, lo que las hace particularmente vulnerables a crecidas. Las inundaciones en estas zonas no solo provocan pérdidas económicas directas en cultivos, sino que también pueden deteriorar infraestructuras de riego, caminos rurales y canales.

El patrón observado señala una fuerte relación entre ocupación del suelo, modelo de desarrollo y exposición al riesgo. A medida que aumentan la presión urbana y el uso intensivo del suelo agrícola, también lo hace el coste potencial de los daños por inundación. Este dato es clave para orientar la planificación territorial y priorizar medidas de mitigación.

5. Conclusiones

Podemos observar en la figura 2.4.1 una clara preferencia por infraestructuras más robustas como los muros y escolleras, lo que sugiere una estrategia centrada en soluciones estructurales de alta resistencia. La baja frecuencia de gaviones y rellenos indica que estos se emplean como apoyo o en situaciones muy específicas. En conjunto, los datos permiten entender las prioridades en la planificación hidráulica, orientadas a garantizar la máxima protección frente a inundaciones mediante infraestructuras permanentes y resistentes.

En la figura 2.4.2 destacan los pasos sobre paramento que refleja su amplio uso para el cruce de infraestructuras sobre cauces, aunque su elevada frecuencia también puede suponer un punto crítico ante lluvias intensas. La distribución del resto de tipologías indica una planificación centrada en la funcionalidad, pero que podría no estar optimizada desde el punto de vista hidráulico.

Además, en la figura 2.4.3, podemos ver que aunque la mayoría de obstáculos se encuentran en explotación, preocupa la cantidad de elementos en ruinas o con estado desconocido, ya que pueden comprometer la seguridad hidráulica. Esta situación sugiere carencias en el mantenimiento y seguimiento de estas infraestructuras. Es fundamental mejorar el inventario y priorizar intervenciones en los obstáculos deteriorados para reducir la exposición al riesgo de inundación.

A partir de la figura 2.4.4 se ha evidenciado que algunos municipios presentan una mayor exposición por la confluencia de zonas de riesgo y densidad poblacional. La priorización de estas áreas resulta clave para la planificación de medidas de prevención y adaptación. Este tipo de análisis contribuye a tomar decisiones más informadas en materia de protección civil y ordenación del territorio.

La figura 2.4.5 confirma que las zonas urbanas y agrícolas son los sectores más vulnerables al riesgo de inundación. Esta situación requiere una doble estrategia de intervención: por un lado, fortalecer la resiliencia de las ciudades mediante infraestructuras adecuadas, planes de emergencia y restricciones al desarrollo urbanístico en zonas inundables; por otro lado, implementar prácticas de gestión del riesgo en áreas agrícolas, como sistemas de drenaje mejorados, seguros agrarios y restauración de zonas inundables naturales.

Estos resultados evidencian la necesidad de integrar el análisis del riesgo en las políticas de ordenación del territorio, así como en los planes económicos y sociales de la región. Una gestión preventiva y adaptativa puede reducir de forma significativa los daños, tanto en términos económicos como humanos, y aumentar la seguridad frente a futuros eventos extremos relacionados con el cambio climático.

6. Referencias

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2023). **Acceso rápido a datos del agua**. Capas sobre zonas inundables, presas, embalses y otras infraestructuras hidráulicas. Recuperado de:
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/servicios/acceso-rapido-datos-agua.html> .

Instituto Nacional Geográfico. Acceso a centro de descargas. Capas sobre Demarcación Hidrográfica del Júcar. Recuperado de:
<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/hidrografia>

Enlace del servidor **Shinyapps.io** donde hemos subido la app:

https://miniproyecto-vd-2025.shinyapps.io/miniproyecto_zonasinundables/