



Cofinanciado por
la Unión Europea

Erasmus+ / KA220 EFP - Asociaciones de cooperación en
materia de educación y formación
profesionales

Proyecto N° : 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741



PROFF

Protection against flash floods

Cambio climático y protección frente a catástrofes naturales

El proyecto de lucha contra el cambio climático

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de las mismas.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Taller 9

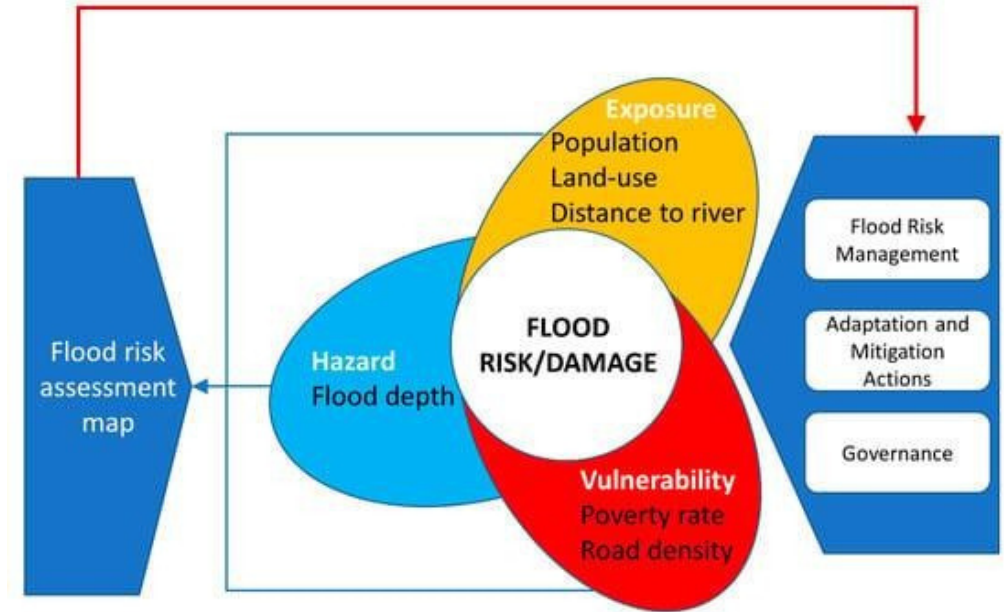
Evaluación del riesgo de inundación: de los daños a las pérdidas





¿Qué es la evaluación del riesgo de inundación?

- La evaluación del riesgo de inundación es el proceso de evaluación y cuantificación de los posibles riesgos e impactos asociados a las inundaciones. Implica el análisis de diversos factores, como la probabilidad de que se produzcan inundaciones, la magnitud y el alcance de las posibles crecidas y la vulnerabilidad de los bienes y poblaciones expuestos. El objetivo principal de la evaluación del riesgo de inundación es comprender los daños y pérdidas potenciales que pueden producirse como resultado de una inundación y fundamentar la toma de decisiones relacionadas con la gestión de inundaciones, la preparación y las estrategias de mitigación.



Luu, C. *et al.* (2020) "Framework of Spatial Flood Risk Assessment for a Case Study in Quang Binh Province, Vietnam", *Sustainability*, 12(7), p. 3058. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su12073058>.



Componentes clave de la evaluación del riesgo de inundación

1. Evaluación de riesgos:

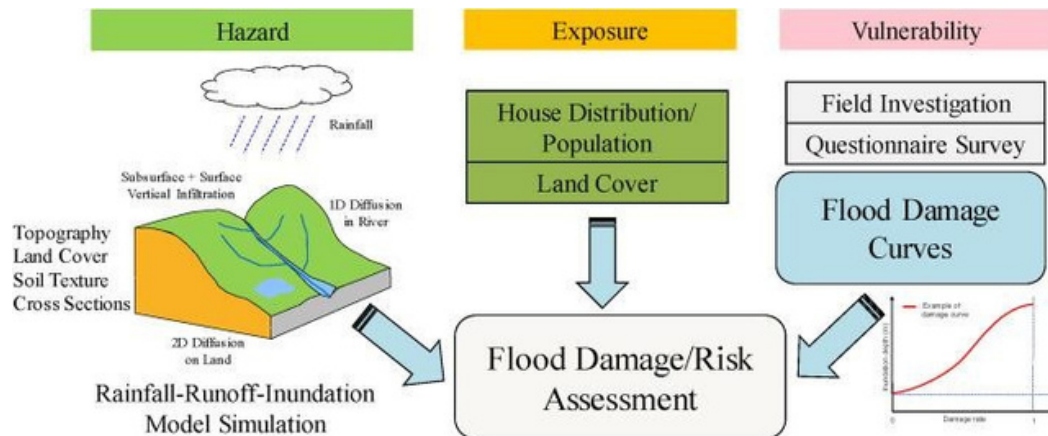
- Evaluar la probabilidad y magnitud de las inundaciones en la zona de estudio.
- Considerar los datos históricos, las proyecciones climáticas y las técnicas de modelización hidrológica.

2. Evaluación de la exposición:

- Identificar los bienes e infraestructuras en riesgo de inundación.
- Analizar la densidad de población, el uso del suelo, las instalaciones críticas y las actividades económicas.

3. Evaluación de la vulnerabilidad:

- Evaluar la susceptibilidad de los bienes expuestos a daños por inundaciones.
- Considerar la vulnerabilidad física, como la resistencia de los edificios y las medidas de protección contra las inundaciones, y la vulnerabilidad social.





Cofinanciado por
la Unión Europea

Evaluación de daños y pérdidas

- Daños físicos a edificios, infraestructuras e instalaciones públicas.

Pérdidas económicas por interrupción de la actividad empresarial, daños materiales y reparación de infraestructuras.

Impactos sociales, incluidos desplazamientos, pérdida de vidas y efectos adversos para la salud.





Cofinanciado por
la Unión Europea

Pérdidas patrimoniales

- Daños estructurales: Incluye los daños físicos sufridos por los edificios a causa de las inundaciones. Implica la evaluación de diversos componentes como cimientos, paredes, tejados, suelos, sistemas eléctricos, fontanería y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). La evaluación tiene en cuenta el alcance de los daños, los costes de reparación o sustitución y la depreciación de las estructuras.
- Daños en el contenido de los edificios: Las inundaciones también pueden causar daños al contenido de los edificios, incluidos muebles, electrodomésticos, aparatos electrónicos, inventario y efectos personales. La evaluación tiene en cuenta los costes de sustitución o reparación de los contenidos dañados.
- Pérdida de funcionalidad: Las pérdidas patrimoniales también consideran la pérdida de funcionalidad de los edificios afectados. Esto se refiere a la incapacidad de utilizar los locales para los fines previstos debido a los daños causados por las inundaciones. Por ejemplo, una tienda minorista inundada puede necesitar reparaciones y restauración antes de poder reanudar sus operaciones, lo que conlleva pérdidas financieras durante el tiempo de inactividad.



Inundaciones & Estructurales Daños estructurales (sin
fecha). Disponible en:
<https://www.waterdamagedefense.com/pages/emergency-preparedness-floods-structural-damage>.



Pérdidas patrimoniales

- Depreciación: Los daños causados por las inundaciones pueden repercutir en el valor de las propiedades incluso después de haber sido reparadas. La evaluación tiene en cuenta la posible disminución del valor de la propiedad debido al historial de inundaciones y los riesgos asociados. Las propiedades situadas en zonas propensas a las inundaciones pueden experimentar una disminución del valor de mercado, lo que afecta a los propietarios y al mercado inmobiliario. Coste de las medidas de mitigación: En algunos casos, la
- evaluación de las pérdidas de propiedad también incluye el coste de la aplicación de medidas de mitigación de las inundaciones para reducir los daños de futuras inundaciones. Estas medidas pueden incluir la elevación de edificios, la instalación de barreras o diques contra inundaciones, la impermeabilización y otras acciones de mejora de la resiliencia.



Pérdidas económicas

- Daños materiales: Incluye los daños a edificios residenciales, comerciales e industriales, así como a infraestructuras como carreteras, puentes y servicios públicos. La evaluación tiene en cuenta los costes de sustitución o reparación de las estructuras dañadas.
- Daños al contenido: La evaluación también considera el daño al contenido dentro de los edificios, incluyendo muebles, electrodomésticos, inventario y pertenencias personales.
- Interrupción del negocio: Las inundaciones pueden interrumpir el funcionamiento de las empresas, provocando pérdidas de ingresos y costes adicionales por traslados temporales, sustitución de equipos y pérdida de productividad. Las pérdidas económicas relacionadas con la interrupción de la actividad empresarial se evalúan en función de la duración de la interrupción y del impacto financiero en las empresas afectadas.



Arendt, J. y Arendt, J. (2021) "Assistance available to those affected by flooding in Regional District of Okanagan-Similkameen," *Revelstoke Review*, 22 de noviembre.
Disponibile en en:
<https://www.revelstokereview.com/news/assistance-available-to-those-affected-by-flooding-in-regional-district-of-okanagan-similkameen/>.



Pérdidas económicas

- Pérdidas agrícolas: Las inundaciones pueden devastar las tierras agrícolas, provocando daños o pérdidas en las cosechas, bajas en el ganado y la interrupción de las actividades agrícolas. Las pérdidas económicas en la agricultura tienen en cuenta la reducción de los rendimientos, los costes de sustitución y los posibles efectos a largo plazo en el sector. Daños en las infraestructuras: Las inundaciones pueden dañar infraestructuras
- críticas como presas, diques, plantas de tratamiento de aguas y sistemas de transporte. La evaluación valora los costes de reparación o sustitución de los componentes de las infraestructuras dañadas. Respuesta de emergencia y costes de recuperación: Esta categoría incluye los gastos asociados a las operaciones de
- emergencia, los esfuerzos de búsqueda y rescate, los servicios médicos, los refugios temporales y la retirada de escombros. Daños medioambientales: Las inundaciones pueden causar daños ecológicos, como la contaminación de las masas de agua, la destrucción de hábitats y la pérdida de biodiversidad. La evaluación
- económica tiene en cuenta los costes de restauración y reparación del medio ambiente.



Pérdidas humanas

- **Víctimas:** Se trata de estimar el número de víctimas mortales de las inundaciones. Se tienen en cuenta factores como la densidad de población en las zonas inundables, los índices de evacuación, los sistemas de alerta, el tiempo de respuesta y la gravedad y duración de la inundación. Los datos históricos sobre inundaciones anteriores pueden proporcionar información sobre el número potencial de víctimas.
Lesiones: Las inundaciones pueden causar una serie de
- lesiones, como cortes, fracturas, problemas respiratorios y enfermedades transmitidas por el agua. La evaluación valora la probabilidad y gravedad de las lesiones en función de factores como la profundidad de la crecida, la velocidad de la corriente, los escombros y la duración de la exposición. También tiene en cuenta la disponibilidad y eficacia de los servicios médicos de urgencia y las infraestructuras sanitarias.





Pérdidas humanas

- Desplazamiento y evacuación: Las evaluaciones del riesgo de inundación también tienen en cuenta el número de personas desplazadas o evacuadas de sus hogares debido a las inundaciones. Esto incluye la reubicación temporal en refugios u otras zonas seguras. La evaluación tiene en cuenta la duración del desplazamiento, las necesidades de las poblaciones vulnerables, como ancianos, niños y personas con discapacidad, y los recursos necesarios para su apoyo. Impactos en la salud mental: Las inundaciones pueden tener importantes efectos psicológicos y emocionales en las personas y las comunidades. Entre ellos se incluyen el trastorno de estrés posttraumático (TEPT), la ansiedad, la depresión y otros problemas de salud mental. Las evaluaciones pueden incorporar los posibles efectos a largo plazo sobre el bienestar mental y la necesidad de servicios de apoyo psicológico.
- Poblaciones vulnerables: Ciertos grupos pueden ser más susceptibles a los efectos adversos de las inundaciones, como los ancianos, los niños, las mujeres embarazadas, las personas con discapacidad y las comunidades de bajos ingresos. La evaluación tiene en cuenta las vulnerabilidades y necesidades específicas de estas poblaciones en términos de evacuación, acceso a la asistencia sanitaria y apoyo social.



Cofinanciado por
la Unión Europea

Daños medioambientales y ecológicos

- Destrucción del hábitat
- Impacto en la calidad del agua
- Erosión del suelo y sedimentación
- Impacto en la flora y la fauna
- Alteración de los procesos ecológicos
- Impactos costeros y marinos
- Efectos ecológicos a largo plazo



Impactos de las inundaciones - Departamento de Ecología del Estado de Washington (sin fecha).
Disponible en: <https://ecology.wa.gov/Air-Climate/Responding-to-climate-change/Flood-impacts>.



Cofinanciado por
la Unión Europea

Social impact archive on flooding goes live (2019). Disponible en: <https://www.lancaster.ac.uk/sociology/news/social-impact-archive-on-flooding-goes-live-1>.



Impacto social y comunitario

- Alteración de la vida cotidiana
- Cohesión comunitaria y redes sociales
- Salud y bienestar de la comunidad
- Disparidades socioeconómicas
- Pérdidas culturales y patrimoniales
- Resiliencia y capacidad de adaptación de las comunidades



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Conversación (2019) *Inundaciones en Venecia: Los mitos históricos pueden atraer la ayuda que la ciudad necesita*. Disponible en: <https://floodlist.com/europe/venice-floods-historical-myths-may-attract-the-aid-city-needs>.



Pérdidas culturales e históricas

- Daños en edificios y lugares históricos
- Pérdida de objetos y colecciones
- Paisajes culturales
- Patrimonio cultural inmaterial
- Identidad cultural y comunitaria
- Gestión y restauración del patrimonio cultural



Métodos de evaluación de daños y pérdidas

1. Evaluación directa de daños:

- Realice sobre el terreno sobre el terreno para cuantificar físicos daños en edificios e infraestructuras.
- Utilizar técnicas de valoración para estimar las pérdidas monetarias.

2. Evaluación de pérdidas indirectas:

- Evalúe económica pérdidas causadas por negocio interrupción de la actividad, disminución de productividad y las perturbaciones del mercado.

- Considere factores como la pérdida de ingresos, el aumento de los costes de explotación y la reducción del turismo.

3. Evaluación del impacto social:

- Analizar los efectos en salud pública, la comunidad bienestar y cohesión social.
- Incluir aspectos como el desplazamiento, las lesiones, el trauma psicológico y las necesidades de recuperación a largo plazo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Herramientas y tecnologías para la evaluación del riesgo de inundación

- Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la gestión y visualización de datos espaciales.
- Teledetección para vigilar y cartografiar la extensión de las inundaciones.
- Modelos hidrológicos e hidráulicos para simular inundaciones.
- Enfoques basados en datos y aprendizaje automático para analizar datos históricos y en tiempo real.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Ventajas y aplicaciones de la evaluación del riesgo de inundación

- Mejorar las estrategias de preparación y respuesta ante catástrofes.
- Informar la planificación del uso del suelo y la normativa urbanística.
- Apoyar la toma de decisiones para la mitigación de las inundaciones y la inversión en infraestructuras.
- Facilitar la comunicación de riesgos y la participación de la comunidad.



Cofinanciado por
la Unión Europea

Casos prácticos (1)

Houston, Texas, EE.UU.

- Descripción: Houston sufrió graves inundaciones durante el huracán Harvey en 2017.
- Evaluación del riesgo de inundación: La evaluación incluyó el análisis de datos históricos sobre inundaciones, patrones de precipitaciones y modelos hidrológicos para estimar la extensión y profundidad de las inundaciones.
- Daños y pérdidas: La evaluación reveló importantes daños físicos en edificios e infraestructuras, incluidas viviendas, carreteras e instalaciones públicas. Las pérdidas económicas se estimaron en miles de millones de dólares debido a los daños materiales, las interrupciones de la actividad empresarial y las reparaciones de infraestructuras.





Cofinanciado por
la Unión Europea

Casos prácticos (2)

Bangkok, Tailandia •Descripción: Bangkok sufrió grandes inundaciones en 2011 que afectaron a millones de personas.

- Evaluación del riesgo de inundación: La evaluación consistió en combinar modelos hidrológicos, imágenes por satélite y técnicas de SIG para simular escenarios de inundaciones e identificar zonas vulnerables.

- Daños y pérdidas: La evaluación reveló daños físicos

generalizados, incluidos edificios e infraestructuras sumergidos. Las pérdidas económicas fueron considerables y afectaron a las empresas, la agricultura y las redes de transporte. Las repercusiones sociales incluyeron desplazamientos, riesgos para la salud y traumas psicológicos.



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000066741



Cofinanciado por
la Unión Europea

Casos prácticos (3)

Países Bajos

- Descripción: Los Países Bajos son conocidos por su estrategias innovadoras de gestión del riesgo de inundaciones.
- Evaluación del riesgo de inundaciones: La evaluación se centró en la modelización hidráulica, la cartografía de las llanuras inundables y el análisis de la vulnerabilidad para identificar las zonas de riesgo y evaluar la eficacia de las medidas de protección contra las inundaciones.
- Daños y pérdidas: La evaluación mostró que las medidas proactivas de gestión del riesgo de inundaciones, como diques sólidos, compuertas y planificación del uso del suelo, redujeron significativamente los daños físicos y las pérdidas económicas en comparación con las inundaciones históricas.



Maestros holandeses: The Netherlands exports flood-control expertise (sin fecha). Disponible en: <https://www.earthmagazine.org/article/dutch-masters-netherlands-exports-flood-control-expertise/>.



Casos prácticos (4)

Bombay, India

- Descripción: Bombay sufrió graves inundaciones en 2005, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas humanas.
- Evaluación del riesgo de inundaciones: La evaluación consistió en analizar los patrones pluviométricos, la topografía y los sistemas de drenaje urbano para identificar las zonas propensas a las inundaciones y evaluar las vulnerabilidades.
- Daños y pérdidas: La evaluación reveló daños físicos en edificios, infraestructuras y servicios públicos. Las pérdidas económicas fueron considerables y afectaron a industrias, empresas y redes de transporte. Los impactos sociales incluyeron desplazamientos, pérdida de vidas y efectos adversos para la salud.





Resumiendo

- Evaluar las pérdidas y los daños implica cuantificar y evaluar estos impactos utilizando diversos métodos, como la recopilación de datos, las encuestas, las técnicas de valoración y los modelos de evaluación de daños. Estas evaluaciones proporcionan información esencial para que los responsables de la toma de decisiones, los responsables políticos y los planificadores prioricen los recursos, desarrollen estrategias de mitigación y asignen fondos para los esfuerzos de recuperación y reconstrucción.
- En general, un conocimiento exhaustivo de las pérdidas y los daños es crucial para una gestión eficaz del riesgo de inundaciones, ya que permite a las partes interesadas priorizar las inversiones, desarrollar infraestructuras resistentes y aplicar medidas que mitiguen los efectos de futuras inundaciones.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Gracias por su atención



Cofinanciado por
la Unión Europea

Erasmus+ / KA220 EFP - Asociaciones de cooperación en
materia de educación y formación
profesionales

Proyecto N° : 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741



Cambio climático y protección frente a catástrofes naturales

<https://proffproject.eu/>

SOCIOS :

Universidad Técnica de Kosice, Eslovaquia (TUKE)

www.tuke.sk

IDEC, Peireas, Grecia

www.idec.gr

ENTRE, ltd. Kosice, Eslovaquia

<https://entre-sro.sk/entre-ltd/>

Universidad Estatal de Ciencias Aplicadas de Klaipeda, Klaipeda, Lituania - (KVK)

www.kvk.lt

Politeknika Txorierri, Derio, España - (PIT)

www.politeknikatxorierri.eus

Universidad Nacional y Kapodistriáca de Atenas, Grecia - (EKPA) www.elke.uoa.gr

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de las mismas.