

Congreso Nacional del Medio Ambiente
Madrid del 31 de mayo al 03 de junio de 2021

MARCO METODOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

Laura Parra Ruiz
ST-2
#conama2020



- 01** Introducción
- 02** Antecedentes
- 03** Proyecto CLARITY
- 04** Nuevos retos
- 05** Conclusiones

01 INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN: ¿Por qué y para qué?

Las **infraestructuras de transporte** son uno de los elementos más afectados por los eventos climáticos. Se estima que representan entre el **30 y el 50% de los costes de mantenimiento** en Europa (CE,2013)

Objetivos PNACC 2021-2030:

- Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la construcción de nuevas infraestructuras de transporte y ampliación de las existentes, así como en las fases de explotación y conservación.

Ley 7/2021 cambio climático y transición energética:

- Consideración e integración del cambio climático en la planificación y gestión de las infraestructuras de transporte.

INTRODUCCIÓN: ¿Por qué y para qué?

Incorporar estudios de cambios climático en la gestión de las infraestructuras de transporte permitirá:

- Aumentar la **eficiencia** del sistema de transporte (optimización de las inversiones)
- Mejorar la **calidad de vida** por la adecuada prestación del servicio
- Contribuir a la **seguridad** y la disponibilidad de la infraestructura



02 ANTECEDENTES

Antecedentes: documentos de partida

- Necesidades de adaptación al CC red troncal infraestructuras de transporte en España (2013)
- Secciones red estatal infraestructuras transporte terrestre potencialmente más expuestas (2018)



Antecedentes: lecciones aprendidas

Se esboza la **aplicación metodológica** para un estudio a nivel de red de la evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo por cambio climático en infraestructuras de transporte:

- ✓ Identificación de variables climáticas relevantes y proyecciones climáticas (Adaptecca)
- ✓ Identificación de los principales impactos (RCE y RFIG)
- ✓ Estimación de la vulnerabilidad

03

PROYECTO CLARITY

Proyecto CLARITY



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730355.

Proyecto CLARITY: objetivo



- 01 – Characterize Hazard
- 02 – Evaluate Exposure
- 03 – Analyze Vulnerability
- 04 – Assess Risk and Impact
- 05 – Identify Adaptation Options
- 06 – Appraise Adaptation Options
- 07 – Implement/Integrate Adaptation Action Plan

Proyecto CLARITY: cuantificación de la AMENAZA

Definición y cálculo de las **variables climáticas** que determinan en mayor medida los impactos identificados

Variable Climática	Elemento de la carretera
Temperaturas máximas	Formación de roderas
Temperaturas mínimas	Fisuración del firme
Número de días $T < 0^{\circ}\text{C}$	Vialidad invernal
Precipitaciones (P_m, P_{24})	Drenaje
Índice de incendios	Mantenimiento y explotación



Afección al tráfico

Proyecciones para España: AEMET

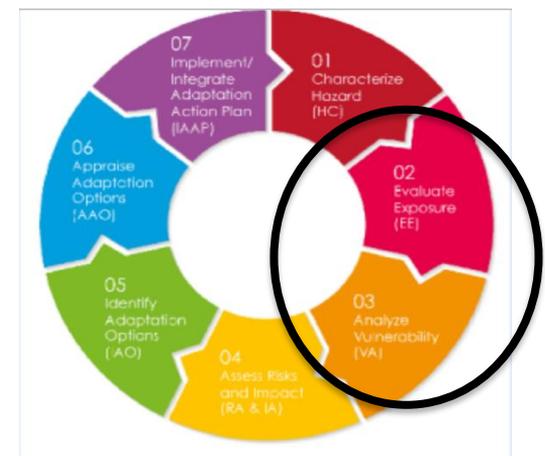


Proyecto CLARITY: Análisis de la vulnerabilidad

La **vulnerabilidad** de cada elemento se evalúa, para distintos escenarios temporales, en función de la situación (exposición) y de sus características (sensibilidad)



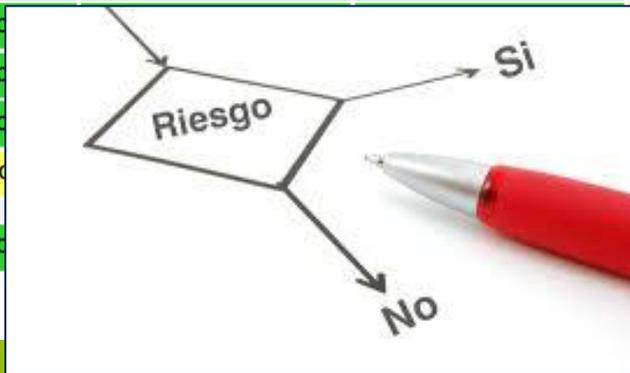
El cálculo de la vulnerabilidad se ha basado en el juicio experto de los responsables de conservación del tramo



Proyecto CLARITY: Análisis del riesgo

La evaluación del **riesgo** de cada elemento se realiza de manera automática, teniendo en cuenta la **probabilidad** y la **severidad** de la afectación

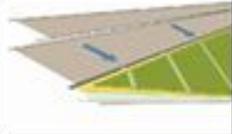
		Probabilidad afectación				
		Muy improbable	Improbable	Posible	Probable	Muy probable
Severidad afectación	Inexistente	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable
	Reducida	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo bajo
	Moderada baja	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo bajo	Riesgo medio
	Moderada alta	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo medio	Riesgo alto
	Notable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo alto	Riesgo muy alto
	Importante	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Escala del nivel de riesgo		Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo despreciable	Riesgo alto	Riesgo muy alto



El cálculo del riesgo se ha realizado a partir de escalas pre-establecidas



Proyecto CLARITY: Medidas de adaptación

Main potential hazards and impacts	Element at risk	Adaptation measures	Average Cost	Cost Scale	Expected Efficiency	
Falling materials and erosion as a consequence of intense rainfall	Traffic conditions	Afforestation of slopes with drought-resistant species		8,6 €/m ²	1	A-B
		Implementation of erosion control blankets or other type of protection (drains, berms, anchors, gunite or others)		11,5€/m ²	2	A-B
		Reduce the slope of the cut Soft soils: 6€/m ³ Rock soils 20€/m ³		13€/m ³ (average)	3	A-B
		Improvement of road maintenance resources		24.000€/k m	3	B
Structural movements in pontoon	Pontoon (pk 63+775)	Reinforcement of of the pontoon		105€/m	3	A



04 **NUEVOS RETOS**

Nuevos retos, nuevos horizontes

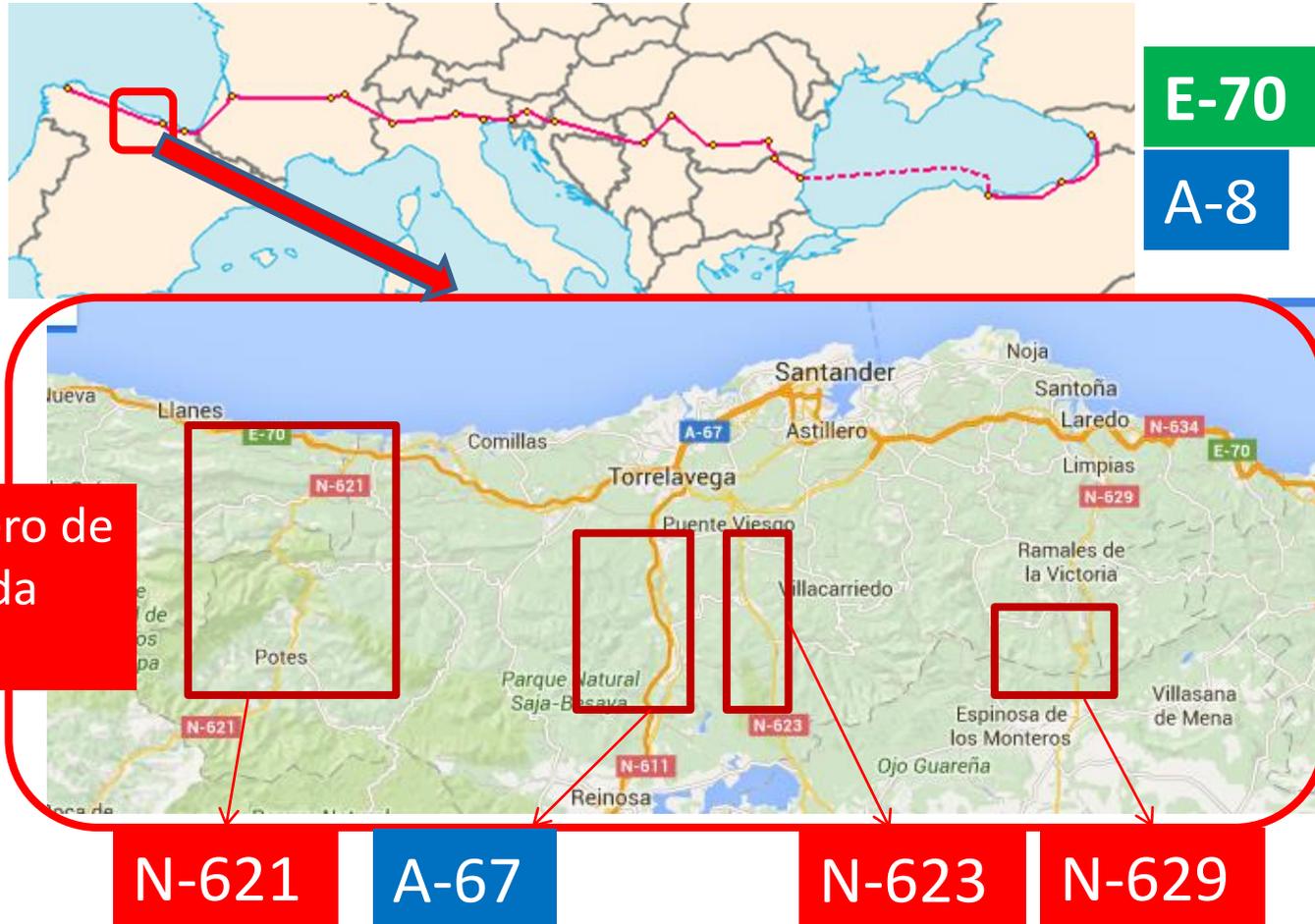
Creación de un grupo de trabajo transversal en el seno del Comité de Medio Ambiente de la ATC

Avanzar en el conocimiento de los efectos del cambio climático en las carreteras

Inclusión de la resiliencia frente al cambio climático en la toma de decisiones en todas las fases del ciclo de vida de una carretera



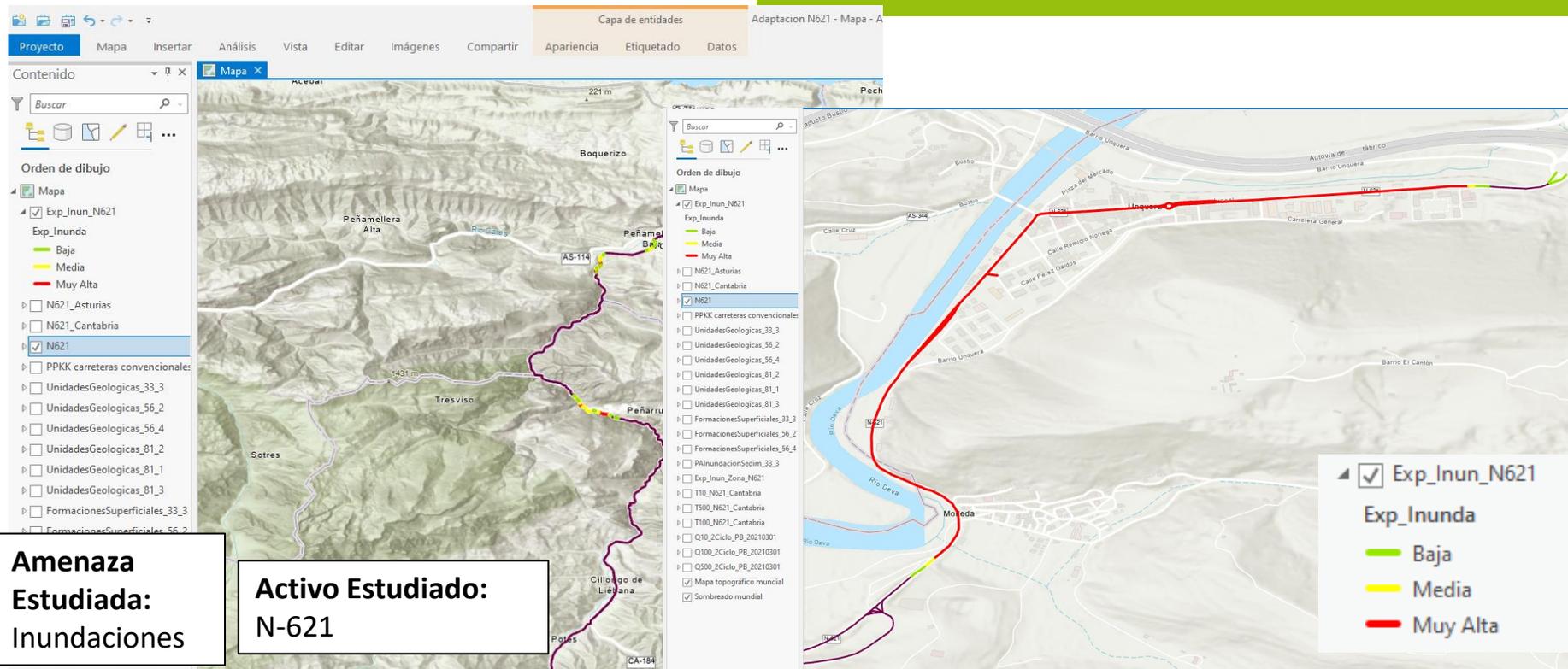
Nuevos retos, nuevos horizontes



Nuevos retos: nuevos estudios de amenazas y exposición

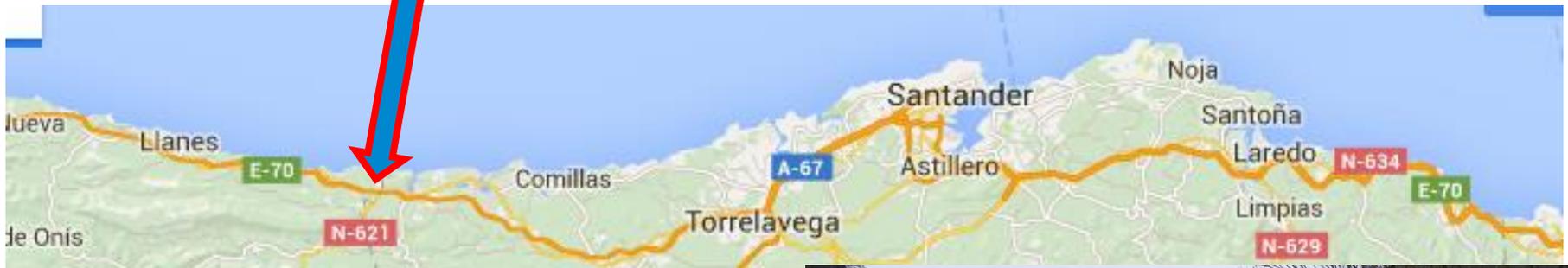
Mapas de zonas inundables, riesgos geológicos, incendios...

¡Es necesario contar con proyecciones climáticas de los mapas de amenazas!



Nuevos retos: nuevos estudios de amenazas y exposición

1.1. N-621 Unquera.



Nuevos retos: nuevos estudios de amenazas y exposición

1.2. N-634 Cabezón de la Sal.



Nuevos retos:
ampliación de obras de drenaje ante inundaciones



Nuevos retos: sistematización del estudio de vulnerabilidad

Se van a proponer **matrices de sensibilidad y vulnerabilidad**, para ayudar a la cuantificación de ambos aspectos.

Nos encontramos algunas **dificultades**:

- Información (bases de datos).
- Variabilidad de elementos y tipologías



Es importante validar los resultados por medio del juicio experto (ISO 14091)

Nuevos retos: Evaluación del riesgo y medidas adaptación

Para la evaluación del **riesgo** es preciso contar con registros históricos de eventos y consecuencias



Por otro lado, se pretende establecer un sistema de ACB para evaluar la oportunidad de implementar o no una determinada **medida de adaptación**

05 CONCLUSIONES

Algunas conclusiones...

- Efectos del clima
- Costes sociales y económicos

Problemática

Estudios de
impacto

- Bases de datos
- Metodologías y herramientas

- Normativa
- Estimación de riesgos
- Medidas de adaptación

Toma de
decisiones
informada

CONAMA 2020

Congreso Nacional del Medio Ambiente. #Conama2020



¡Gracias!

#conama2020