

PROCESO DE ADAPTACIÓN A RIESGOS CLIMÁTICOS Y SU APLICACIÓN A PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La experiencia de ENGIE en el uso
de herramientas de análisis climático
a instalaciones energéticas

01

**Introducción y
Contexto**

02

**El proceso
de
adaptación**

03

**Las
herramientas
de análisis**

04

**La aplicación
a una
instalación
existente**

05

Conclusiones

A large, white, bold number "01" is centered in the lower half of the slide. The background of the slide is a photograph of a wind farm in a rural landscape with rolling hills and a blue sky with scattered clouds. Several white wind turbines are visible in the distance and foreground. There are also some faint, white circular graphic elements overlaid on the sky.

Introducción y contexto

*¿Están las **instalaciones energéticas** de nuestro país, como proveedoras de un servicio esencial, preparadas para afrontar la intensificación de **eventos extremos** derivados del cambio climático?*



LA ADAPTACIÓN A LOS RIESGOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DEBE SER INTEGRADA EN LAS EMPRESAS A TODOS LOS NIVELES

Partiendo de la implicación directa del **Comité Ejecutivo**



Transmitiendo a los **responsables de las áreas de negocio** la necesidad de abordar de forma proactiva estos riesgos



El proceso de adaptación en ENGIE forma parte del proceso de **GESTIÓN DE RIESGOS GENERAL** de la compañía, de forma que se abordan integralmente otros riesgos:

- Ambientales
- Financieros
- Reputacionales
- Contractuales
- Legales

Su gestión conjunta permite detectar la **POTENCIACIÓN MUTUA DE DISTINTOS RIESGOS**, así como **POSIBLES SINERGIAS** en las acciones a emprender y en el planteamiento de oportunidades

Con el objetivo global de construir **RESILIENCIA EMPRESARIAL**

02

El proceso de adaptación

EL PROCESO DE ADAPTACIÓN

ACTIVOS ENERGÉTICOS



SOLAR



EÓLICA



HYDRO



TÉRMICA
CALOR/FRÍO

RIESGOS DE EVENTOS EXTREMOS



Olas de
calor



Vientos



Inundaciones



Estrés hídrico



Deslizamientos



Incendios



Estrés
térmico



Erosión
costera

IMPACTOS



Integridad
Activo



Producción
energ.



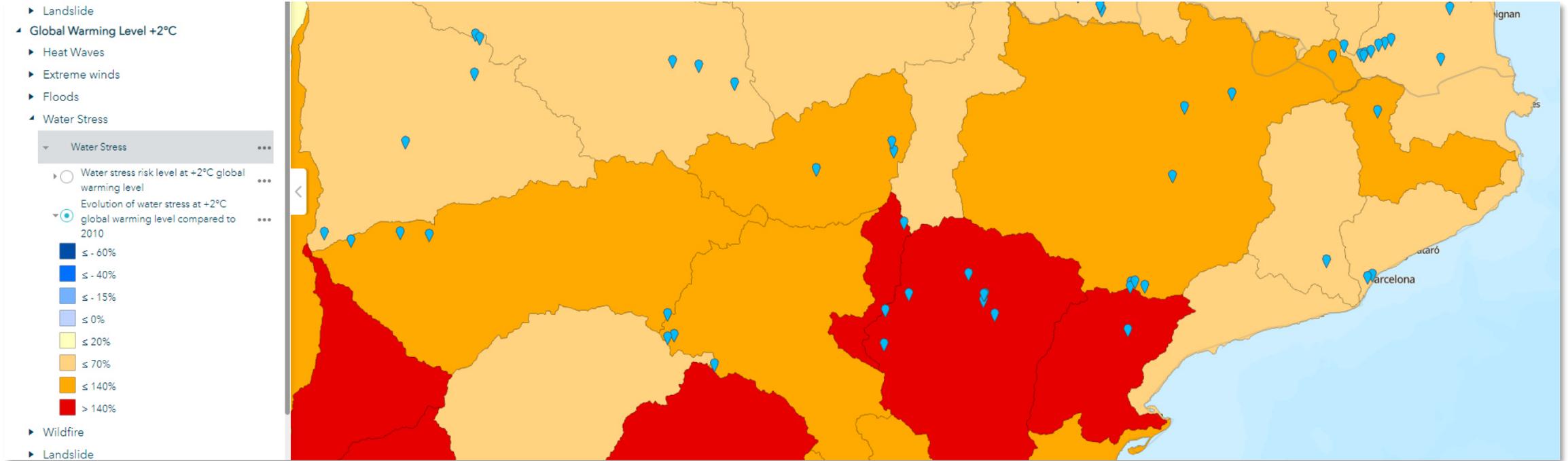
Cadena
Suministro



Seguridad
Laboral



EL PROCESO DE ADAPTACIÓN



¿Qué hay detrás de este análisis?

Una integración exhaustiva en nuestra estrategia, de todo lo que la **CIENCIA DEL CLIMA** tiene que decirnos

EL PROCESO DE ADAPTACIÓN

SENSIBILIDAD (S)

Vulnerabilidad de cada tecnología con respecto a cada riesgo.

Teórica
Real



EXPOSICIÓN (E)

Cálculo de probabilidades a partir de:

- Ubicación geográfica
- Escenario de nivel de calentamiento global (GWL)

Fin de vida útil	Período de retorno	Probabilidad de ocurrencia al menos una vez	Número medio de veces que ocurrirá	Reducción de escala
2030	10 años	47%	0.6	A partir de eventos pasados, comparación de varias bases de datos y puntos de vista...
2040	10 años	81%	1.6	
2050	10 años	94%	2.6	
2060	10 años	98%	3.6	

MATERIALIDAD DEL RIESGO (M)



IMPACTOS FINALES (IF)

Evaluación a nivel de activo, y a nivel regional

The background of the slide is an aerial photograph of a dense forest. Overlaid on the forest are several white, semi-transparent circles of varying sizes, some of which are partially cut off by the edges of the frame. The number "03" is prominently displayed in the lower center of the image.

03

Las herramientas de análisis

ENVIRONMENTAL AND ADAPTATION PLATFORM

Desarrollo

Desarrollo por **ENGIE Lab CRIGEN** y el **Institute Pierre Simon Laplace**

Conocimiento

Se basan en el conocimiento de la ciencia climática del **IPCC**

Utilidad

Proyecciones sobre posibles **escenarios futuros**. Los modelos climáticos simulan mejor la evolución del clima que los valores absolutos

Statistics	Values
Median of the evolution	2.0 °C
10th percentile of the evolution	0.1 °C
90th percentile of the evolution	2.8 °C
Agreement amongst the model	95.00 %

¿Qué tipos de incertidumbres afrontamos en el estudio de los modelos climáticos?

1. La incertidumbre de **VARIABILIDAD CAÓTICA INTRÍNSECA** del clima.
2. La incertidumbre del **ESCENARIO**
3. La incertidumbre del **MODELO**, por diferencias entre las respuestas de los diferentes modelos climáticos al mismo escenario

¿Cómo abordamos la incertidumbre en nuestros estudios y conjuntos de datos?

- **PERÍODOS DE TIEMPO AMPLIOS** para identificar tendencias (20 o 30 años)
- Usamos un **CONJUNTO DE MODELOS** y realizamos estadísticas
- Proporcionamos resultados no solo **PARA LA MEDIANA Y VARIOS PERCENTILES** (10, 90...)
- Valoramos la **CONCORDANCIA** entre los modelos

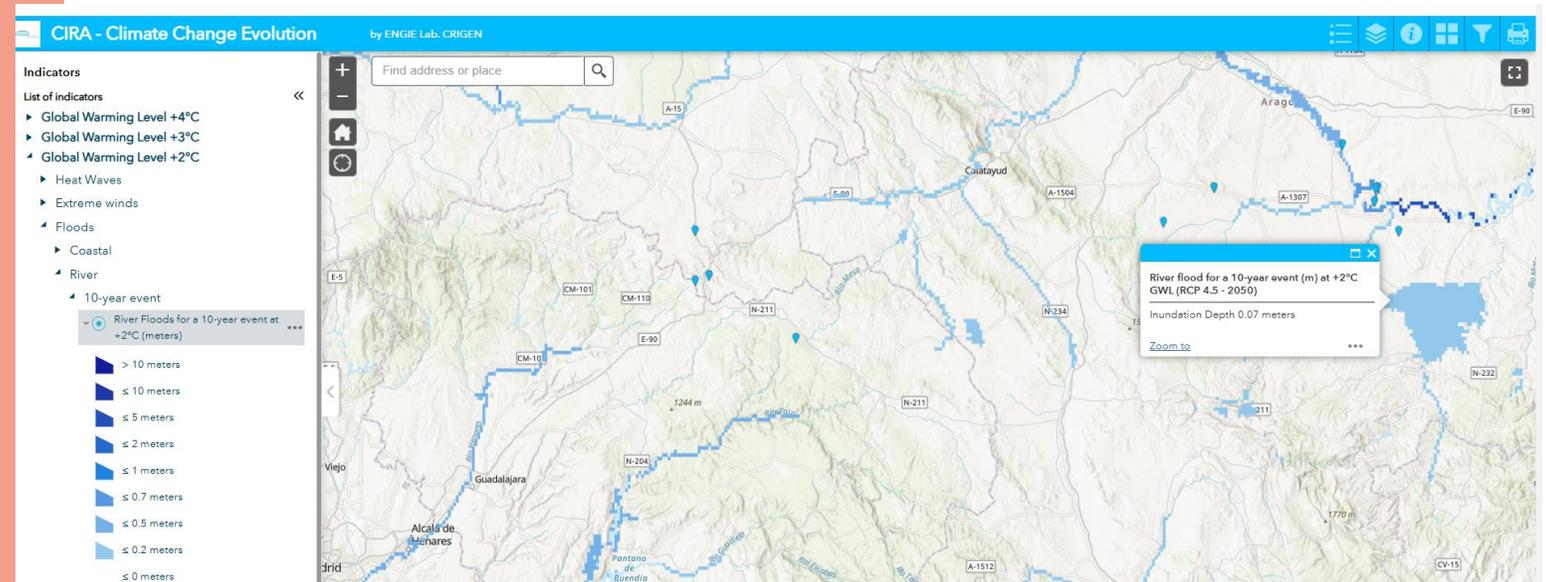
CIRA- CLIMATE CHANGE EVOLUTION

RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Se miden las áreas afectadas por desbordamiento de ríos, y los porcentajes de población anual impactada esperada

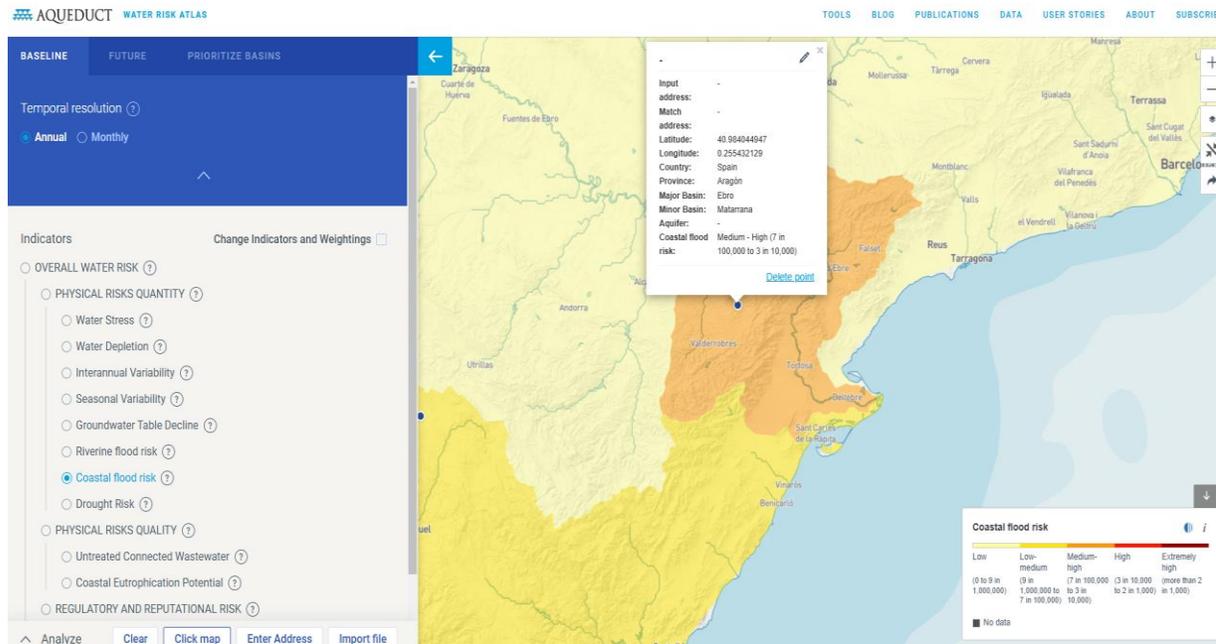
Se tienen en cuenta las normativas y los niveles de protección contra inundaciones existentes (FLOPROS)

Resultados para cada período de retorno en promedio anual



Mapa de riesgo de inundación fluvial (período de retorno 10 años, 2 °C GWL)

AQUEDUCT – WATER RISK ATLAS



Mapa de riesgo actual de inundación costera

INUNDACIONES COSTERAS, provocadas por:

- el futuro aumento del nivel del mar
- la subsidencia (el hundimiento del nivel del suelo)
- y los ciclones tropicales

A large, white, sans-serif number "04" is centered on the slide. The number is partially overlaid by a teal horizontal bar at the bottom. The background of the slide features a blurred image of yellow flowers in the foreground and solar panels in the distance under a blue sky with light clouds. There are also several white, semi-transparent circular lines of varying sizes scattered across the upper half of the slide.

**La aplicación
a una
instalación
existente**

DISTRICLIMA ZARAGOZA

RIESGO ESTUDIADO: INUNDACIÓN FLUVIAL



Red urbana de distribución de calor y frío



Central de Producción de agua caliente y fría



Central de Captación de agua de río para refrigeración de las máquinas de producción de frío

SENSIBILIDAD (S):

- Instalaciones situadas en la margen izquierda del río Ebro.
- Captación ubicada en zona inundable.
- Causa probable: lluvias extremas aguas arriba del Ebro

EXPOSICIÓN (E):

- Probabilidad de inundación (horizonte 2040, +2 °C GWL):
- Evento 10 años de período de retorno: 81%
- Evento 1000 años de período de retorno: 2%

MATERIALIDAD (M): $M=S \times E$



Riesgo material de inundación fluvial



POSIBLES IMPACTOS FINALES (IF):

- Integridad del activo: daños materiales en equipos de bombeo, cuadros eléctricos, centro de transformación
- Reducción o paralización de la producción de frío
- Seguridad de los trabajadores

PLAN DE ADAPTACIÓN A RIESGO DE INUNDACIÓN EN CENTRAL CAPTACIÓN DISTRICLIMA ZARAGOZA

01

Seguimiento mediante **SCADA DEL NIVEL DE AGUA EN EL FOSO DE BOMBEO** en Captación, el cual, por vasos comunicantes, tiene el mismo nivel que el río

- Nivel de prealerta >90%

02

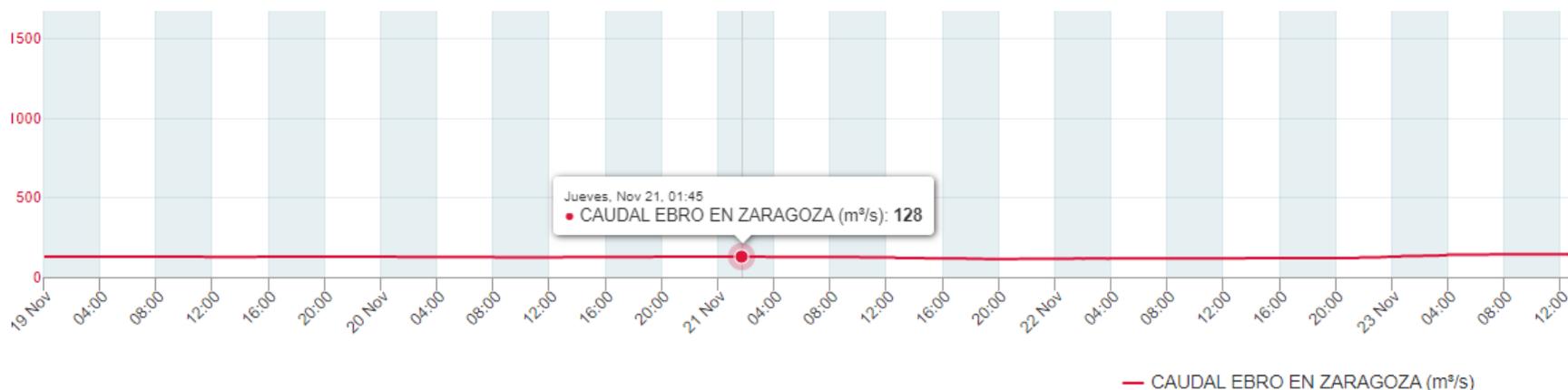
Establecido **CONTACTO DIRECTO CON EL AYTO. DE ZARAGOZA** (compartida parte de la instalación con una oficina cercana)

- Comunicación bidireccional, con sistema de avisos establecido.

03

Seguimiento del **SAIH EBRO - SEGUIMIENTO EN ESTACIONES DE AFORO RÍO ARRIBA, DE NIVELES Y CAUDALES**. Datos en tiempo real (quinceminutales). Como complemento puntual, consulta de predicciones (Sistema de Ayuda a la Decisión).

- Nivel de prealerta en DHC Zaragoza: caudal >1.500 m³/s



MONITORIZACIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO

3 VÍAS DE INFORMACIÓN

ALGUNAS IDEAS CLAVE



COLABORACIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES Y OTROS GRUPOS DE INTERÉS

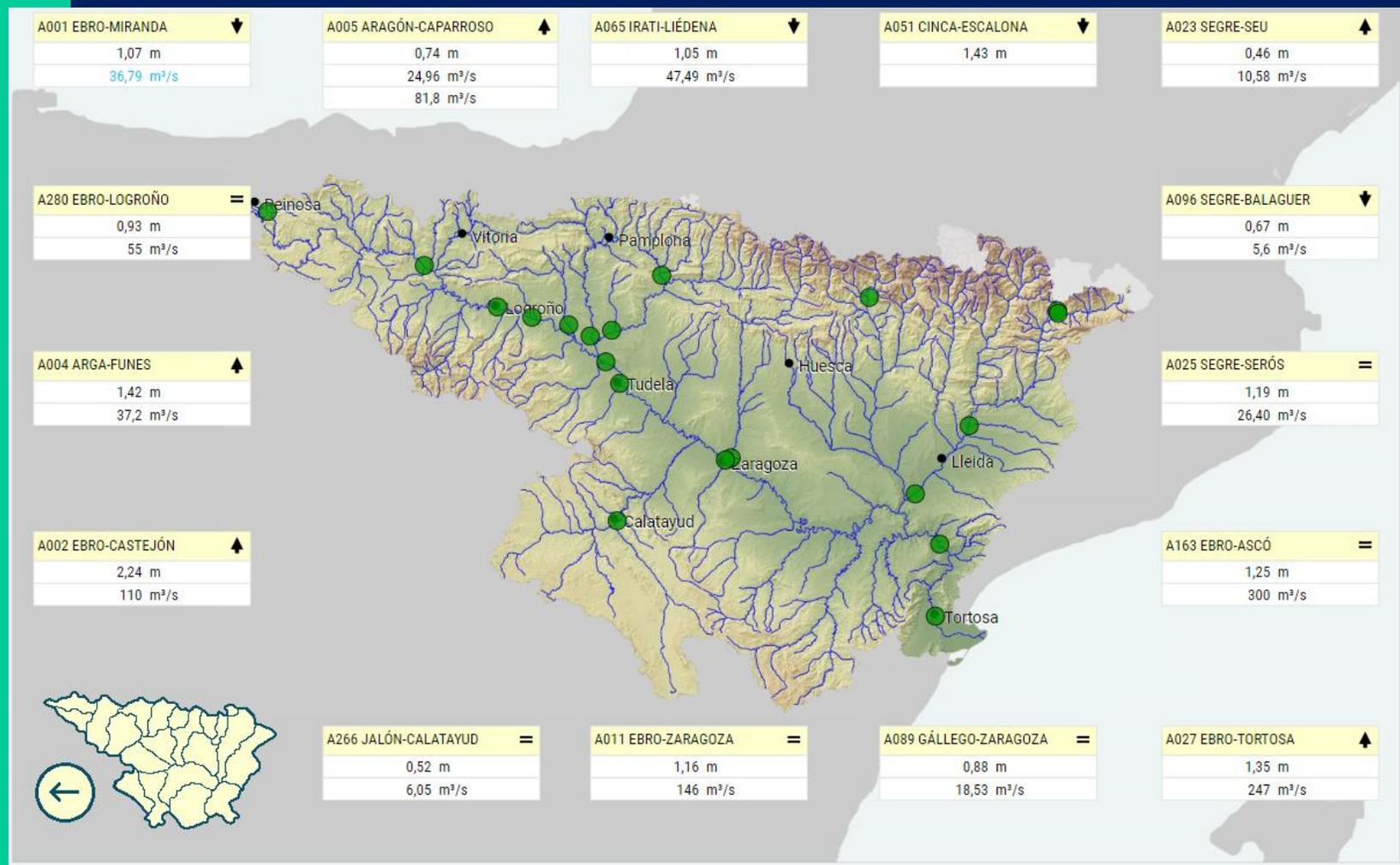
(clientes, proveedores, comunidades locales, etc.):
Fundamental para garantizar una protección efectiva



DEFINICIÓN PRECISA DE LOS UMBRALES DE ALERTA

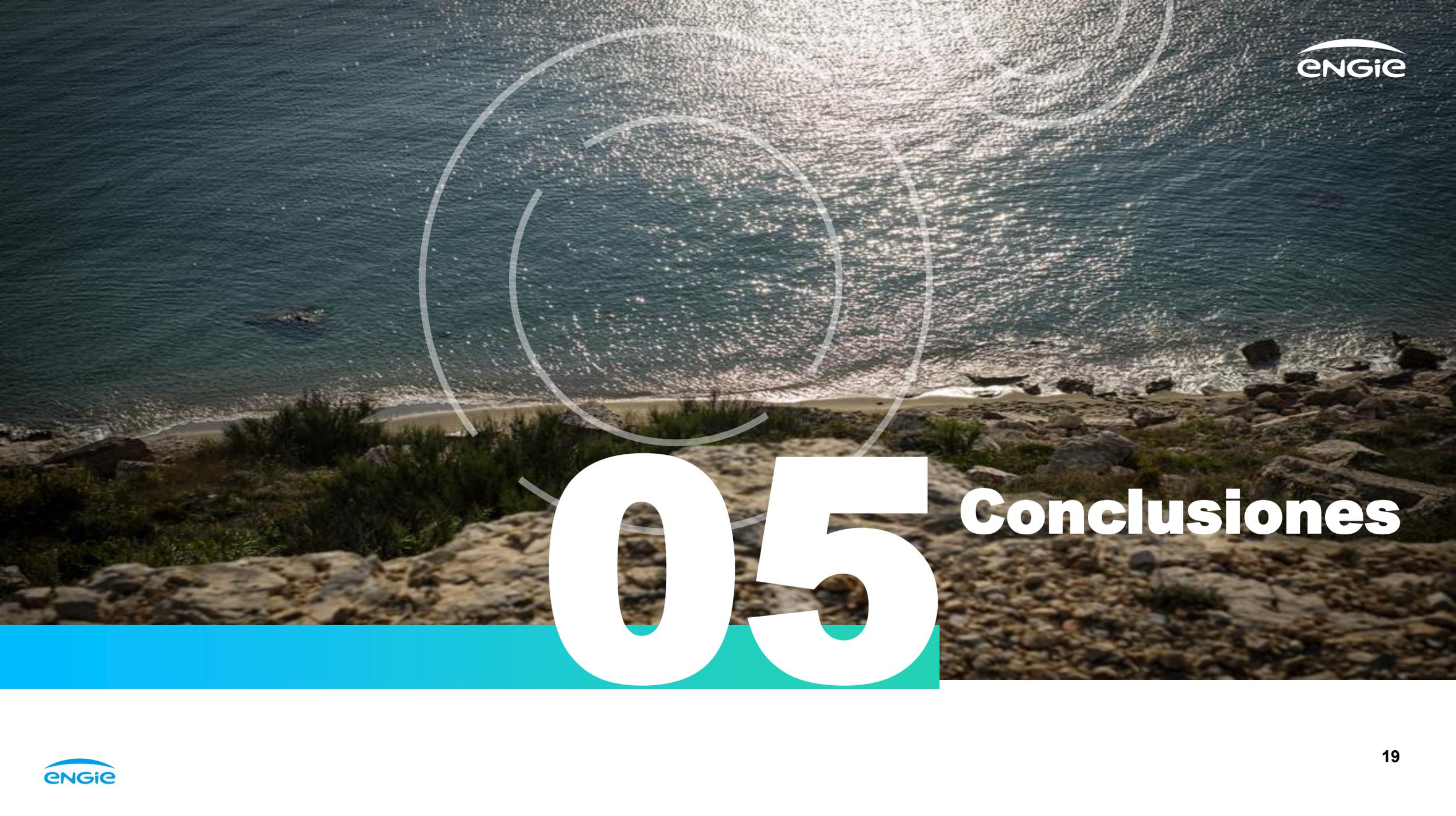
a partir de los cuales poner en marcha acciones.

Clave para actuar en el momento adecuado



ACCIONES DE PROTECCIÓN

ACCIÓN	CUÁNDO	QUÉ PROTEGEMOS
Actualización del PLAN DE EMERGENCIA . Identificación de responsables. Formación, simulacros	Permanente	Seguridad trabajadores 
CIERRE DE COMPUERTAS del foso: instalación independizada del río	A partir de la prealerta	Seguridad trabajadores  Integridad del activo 
Orden de NO ACUDIR O EVACUACIÓN de trabajadores	A partir de la prealerta	Seguridad trabajadores 
Llenado del TANQUE DE AGUA FRÍA para seguir dando servicio, al menos 5 días, en caso de daño en Captación	A partir de la prealerta	Producción  Cadena de suministro 
BOMBAS DE ACHIQUE	Cuando el evento se materializa en Captación	Integridad del activo 

The background of the slide is a photograph of a rocky coastline. The water is dark blue with sunlight reflecting off its surface, creating a shimmering effect. The foreground shows a rocky shore with some green vegetation. A solid blue horizontal bar is positioned at the bottom of the image, partially obscured by the large number "05".

05

Conclusiones

¿Están las **instalaciones energéticas** de nuestro país, como proveedoras de un servicio esencial, preparadas para afrontar la intensificación de **eventos extremos derivados del cambio climático**?

Las instalaciones de producción de energía en España, están suficientemente preparadas para afrontar los eventos extremos derivados del cambio climático

Existe un gran cuerpo de conocimiento sobre la **CIENCIA DEL CLIMA**, así como **POTENTES MODELOS CLIMÁTICOS** que permiten predecir hasta cierto punto los eventos extremos, aunque hay recorrido de mejora en la cuantificación de la intensidad y en la ubicación espacial de los fenómenos

Las alertas nos permiten **ANTICIPARNOS CON SUFICIENTE ANTELACIÓN, A FIN DE PROTEGER A LOS TRABAJADORES**, lo que ha de ser siempre la prioridad

Las instalaciones energéticas son un **ACTOR CLAVE EN EL TERRITORIO, Y OSTENTAN LA RESPONSABILIDAD DE GARANTIZAR EL SUMINISTRO ENERGÉTICO** de forma permanente y fiable y con calidad

Así, es necesario profundizar en los procesos de adaptación, en cuanto a **FINANCIACIÓN, A ANÁLISIS DEL RIESGO A NIVEL LOCAL, A LA COLABORACIÓN ENTRE EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES, Y A LA DEFINICIÓN DE UMBRALES** a partir de los cuales actuar



ENGiE