

REDE LOCAL POLO CLIMA

*“Informe sobre a elaboración do perfil de riscos climáticos
dos concellos galegos”*

Historial de versións

Versión	Descrición do cambio	Autor	Data
1.0	Versión 2	UTE	19/11/2025

Índice

Historial de versións	2
Contenido	3
1. Introducción	5
2. Alcance	6
2.1. Variables climáticas	6
2.2. Estrutura	6
2.3. Criterios	7
3. Fases	7
3.1. Fase 1	7
3.2. Fase 2	8
4. Fontes	8
4.1. Informe Cambio Climático Antropogénico en Galicia	9
4.2. INUNGAL 2024	9
4.3. Mapa interactivo N.A.S.A	11
4.4. PLADIGA 2024	11
5. Metodoloxía	12
5.1. Avaliación do risco de calor extremo	12
5.2. Avaliación do risco de frío extremo	13
5.3. Avaliación do risco de precipitación extrema	13
5.4. Avaliación do risco de inundación	14
5.5. Avaliación do risco de elevación do nivel do mar	14

5.6.	Avaliación do risco de seca.....	16
5.7.	Avaliación do risco de lumes forestais	17

1. Introducción

O Pacto Europeo das Alcaldías é unha iniciativa europea que nace no 2008, á cal se suman voluntariamente gobernos locais e rexionais, adquirindo mediante a súa adhesión ao pacto, uns compromisos en materia de clima e enerxía comúns a toda a UE para aplicalos ao seu territorio.

Actualmente, inclúe preto de 11.000 asinantes, autoridades locais e rexionais, de 27 países. Esta iniciativa conta na actualidade con 179 coordinadores que asesoran e dan apoio técnico aos asinantes do Pacto, e abrangue unha poboación de mais de 220 millóns de habitantes.

Os asinantes do Pacto comparten unha visión común: acelerar a descarbonización dos seus territorios, fortalecer a súa capacidade para adaptarse aos impactos ineludibles do cambio climático e conseguir que os seus cidadáns e cidadás teñan acceso a unha enerxía segura, sostible e accesible.

Os concellos adheridos ao Pacto das Alcaldías para o Clima e a Enerxía:

- Adquiren o compromiso de reducir os gases de efecto invernadoiro, canto menos, un 40 % para o ano 2030. Para conseguilo deben articular un planeamento común que potencie, por un lado, a mitigación, e, por outra banda, que fomente a adaptación ao cambio climático e a loita contra a pobreza enerxética, con estratexias complementarias para xestionar e reducir os riscos do cambio climático e garantir unha transición climática xusta.
- Reflicten o compromiso adquirido coa presentación, no prazo de dous anos, a contar desde a data de materialización da firma polo correspondente órgano de goberno local, un Plan de Acción para o Clima e a Enerxía Sostible (PACES), folla de ruta a seguir polo Concello en materia de enerxía e cambio climático e que recollerá as medidas necesarias para levar a cabo os obxectivos de mitigación, adaptación e loita contra a pobreza enerxética.

Para poder elaborar o PACES, previamente será necesario elaborar un Inventario de Emisións de Referencia (IER), unha **Avaliación de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas (ARV)** e unha avaliación da pobreza enerxética no municipio, que se inclúan no Plan de acción global.

- A longo prazo, os Concellos adheridos deben ser capaces de recompilar datos e monitorizar a implantación das accións propostas para realizar un seguimento do Plan de Acción elaborado cada dous anos.

O primeiro, terceiro, quinto... destes informes, que se identifican co Informe de Seguimento (lixeiro) dan conta, fundamentalmente, do grao de implementación das medidas programadas no PACES.

O segundo, cuarto, sexto..., ademais, recollen un Inventario de Seguimento de Emisións que expresa os resultados do plan de mitigación contido no paces, en termos de aforro enerxético, produción de enerxía renovable e redución de emisións.

Esta guía recolle a metodoloxía utilizada para a elaboración dos perfiles de riscos climáticos de cada concello, base para a definición da avaliación de riscos e vulnerabilidades climáticas (ARV) de cada un dos municipios.

2. Alcance

2.1. Variables climáticas

A avaliación de riscos climáticos proporcionada pola Oficina Técnica de Pacto para cada concello adherido abrangue os seguintes riscos, dos contemplados polo Modelo proporcionado por Covenant of Mayors:

- Calor extremo
- Frío extremo
- Precipitación extrema
- Inundacións
- Elevación do nivel do mar
- Seca
- Lumes forestais

2.2. Estrutura

Para cada un dos riscos indicados e cada parámetro establécese un valor cualitativos dos indicados a continuación:

Cadro 1: Valores a determinar para establecer o perfil climático municipal

Riscos actuais		Riscos previstos		
Intensidade	Frecuencia	Cambio intensidade	Cambio frecuencia	Marco temporal
Alta	Alta	Aumento	Aumento	A curto prazo
Moderada	Moderada	Sen cambios	Sen cambios	A medio prazo
Baixa	Baixa	Diminución	Diminución	A longo prazo
Sen risco	Sen risco	Sen risco	Sen risco	Sen risco

Fonte. Marco de presentación de informes. Covenant of Mayors.

Para os riscos de **calor extremo, frío extremo, precipitación extremas e seca** a caracterización do risco é conxunta para todos os concellos de cada unha das 23 zonas climáticas representadas no Mapa 1.

Para o resto dos riscos (**inundación, lumes forestais e elevación do nivel do mar**) realízase unha definición específica para cada un dos municipios.

Mapa 1: Distribución dos concellos galegos segundo zonas climáticas



Fonte: *Elaboración propia*

2.3. Criterios

O marco temporal correspóndese co definido polo Marco de prestación de informes de Covenant of Mayors:

- Curto prazo: de 0 a 5 anos
- Medio prazo: de 5 a 15 anos
- Longo prazo: máis de 15 anos

Os criterios de definición do resto dos parámetros explícanse no apartado metodoloxía correspondente a cada un dos riscos avaliados.

3. Fases

A avaliación de riscos climáticos dos municipios elaborouse en dúas fases:

3.1. Fase 1

Definíronse os perfís climáticos por primeira vez ao longo do ano 2020.

O seu alcance:

- Adaptouse ao alcance que o Marco de presentación de informes de Covenant of Mayors propuña naquela altura para a Avaliación de riscos e vulnerabilidades climáticas e, polo tanto, estableceu o nivel de risco actual, sen distinguir entre Intensidade e Frecuencia.
- Non contemplou o risco de elevación do nivel do mar.

3.2. Fase 2

Despois do cambio do modelo de Avaliación de riscos e vulnerabilidades climáticas proposto por Covenant of Mayors, que supuxo un axuste no modelo da plataforma My Covenant que pasou a distinguir Intensidade e Frecuencia dentro do risco actual, ampliouse o alcance da avaliación anterior:

- Introduciuse o risco de elevación do nivel do mar na avaliación
- Para todos os riscos, ampliouse o alcance da avaliación:
 - o Intensidade actual do risco = Nivel actual de risco no modelo anterior
 - o Frecuencia actual do risco

4. Fontes

A continuación descríbese, para cada un dos riscos, as fontes e metodoloxía empregadas na súa definición.

No seguinte cadro preséntanse as fontes empregadas na avaliación de cada un dos riscos incluídos no alcance dos traballos.

Cadro 2: Fontes e ferramentas empregadas na avaliación

Risco	Fonte	
	Fase 1	Fase 2
Calor extremo	Informe Cambio Climático Antropogénico en Galicia	
Frío extremo		
Precipitacións extremas		
Seca		
Inundación	INUNGAL 2016	INUNGAL 2024
		ARPSI (Miterd)
Elevación do nivel do ma	-	Climate Central
		Mapa interactivo N.A.S.A.
Lumes forestais	PLADIGA 2016	PLADIGA 2024

4.1. Informe Cambio Climático Antropogénico en Galicia

O informe *Cambio climático Antropogénico en Galicia* inclúe os valores anuais e estacionais, observados e proxectados para dous períodos (2031-2060 e 2061-2090).

No noso caso, tomamos dos valores indicados no Cadro3, para un concello de cada unha das 23 zonas climáticas definidas:

- os obtidos tendo en conta un escenario de emisión medio-baixo (RCP 4.5).
- os observados.
- os proxectados para o período 2031-2060, suficientes para cubrir a evolución do risco a curto, medio e longo prazo, segundo os parámetros establecidos por Covenant of Mayors (0-5 anos), medio (5-15 anos)
- para os períodos estacionais ou anuais, segundo a variable que esteamos a medir.

Cadro 3: Datos tomados do informe *Cambio climático Antropogénico en Galicia*

Abreviatura	Descrición	Unidades
tas	Temperatura media (anual)	°C
tasmax	Temperatura máxima (anual)	°C
tasmin	Temperatura mínima (anual)	°C
tx95p	Número de días cálidos con Tª por riba do percentil 95 (anual)	días/ano
tn5p	Número de días fríos con Tª por debaixo do percentil 5 (anual)	días/ano
rx3daymax	Valor máximo de precipitación acumulada durante 3 días (anual)	mm
r95p	Número de días con chuvia por riba do percentil 95 (anual)	días/ano
cddsum	Valor promedio das rachas de días consecutivos secos (anual)	días/ano
pr	Precipitación acumulada (estacional)	mm

4.2. INUNGAL 2024

O Plan Especial de Protección Civil ante o Risco de Inundacións de Galicia, INUNGAL (2024), establece unha clasificación sobre o risco e perigosidade das zonas inundables de Galicia, onde se valoran os seguintes aspectos:

- Perigosidade, segundo os seguintes parámetros:
 - probabilidade de inundación (período de retorno da avenida)
 - superficie inundada
 - velocidade e caudal acadado
 - tempo de concentración da cunca
 - transporte de sedimentos e obstáculos no canal

- valor de risco que representa a súa inundación en función de:
 - o poboación afectada
 - o actividades económicas afectadas
 - o puntos de especial importancia afectados
 - o áreas de importancia ambiental afectadas

Cada un dos parámetros, en cada escenario de probabilidade analizado, valorouse nunha escala de 5 categorías, segundo o seguinte cadro.

Cadro 4: Ponderación da perigosidade e do risco de global de inundación en cada ARPSI

Grao de afección	Valoración
5	Moi grave
3	Grave
2	Moderado
1	Leve
0	Sen afección

Fonte. INUNGAL 2024

Ofrece o documento unha clasificación onde se dividen os concellos galegos segundo o nivel de perigosidade e risco de inundación nos seguintes grupos:

Cadro 5: Niveis de perigosidade e risco de inundación

Clasificación INUNGAL 2024	
Perigosidade	Risco
Alta	Alto
Media-baixa	Alto
Alta	Medio-baixo
Media-baixa	Medio-baixo
-	Moi baixo

Fonte INUNGAL 2024

4.3. Mapa interactivo N.A.S.A

Para analizar o risco que supón a elevación do nivel do mar nos diferentes concellos de Galicia, empregouse, en primeiro lugar, o Mapa interactivo da N.A.S.A. Esta ferramenta permite visualizar a proxección de variación do nivel do mar dende 2020 ate 2150, realizada polo sexto informe do IPCC. No caso de Galicia cóntase con tres puntos de referencia: A Coruña, Vigo e Vilagarcía.

Cadro 6: Elevación esperada para un escenario SSP2-4.5

ANO	VIGO	VILAGARCÍA	A CORUÑA
2020	0,07	0,07	0,07
2030	0,12	0,13	0,13
2040	0,17	0,18	0,18
2050	0,24	0,25	0,25
2060	0,31	0,33	0,32
2070	0,38	0,40	0,40
2080	0,46	0,48	0,47
2090	0,53	0,55	0,55
2100	0,61	0,63	0,63
2110	0,67	0,70	0,69
2120	0,74	0,77	0,76
2130	0,82	0,85	0,84
2140	0,89	0,93	0,91
2150	0,96	1,00	0,99

Fonte <https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool> N.A.S.A. Elaboración propia

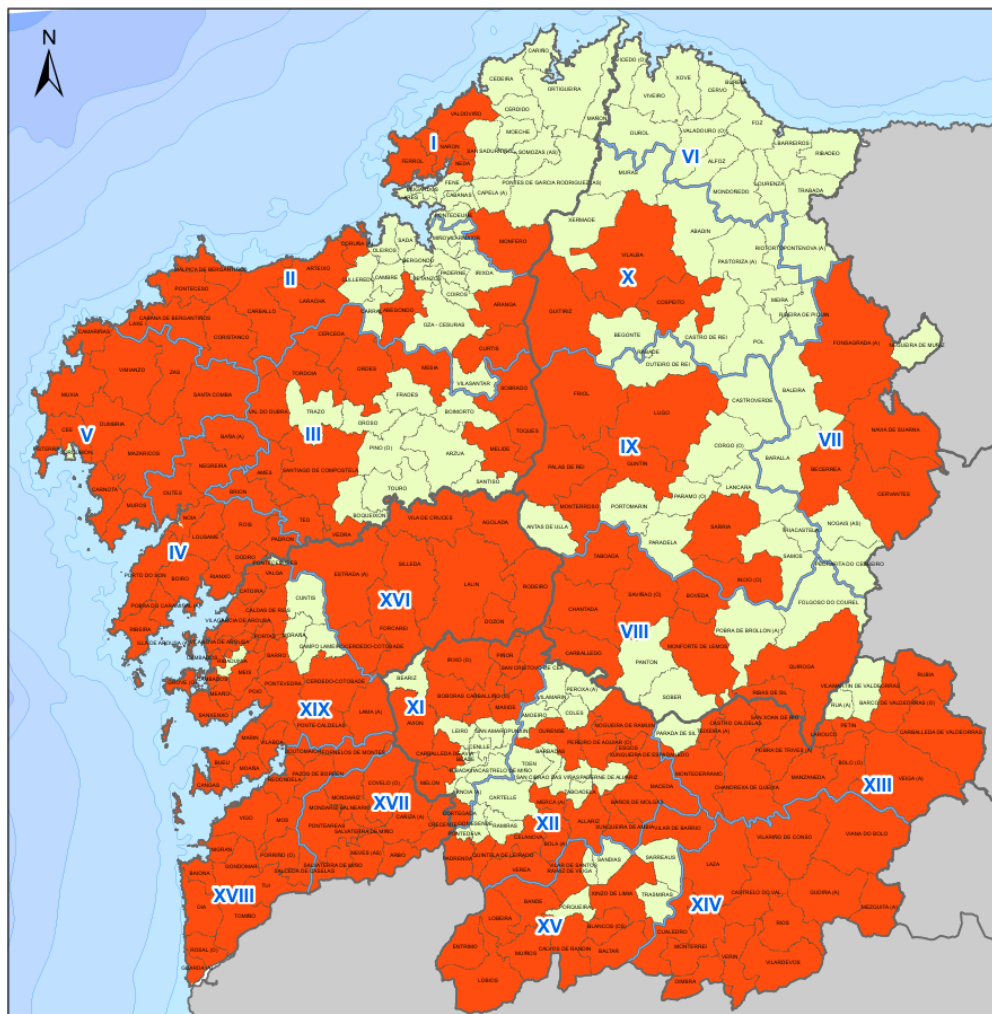
Ademáis, utilizouse o Estudio climate central (2019): mapa interactivo que mostra os terreos afectados segundo a elevación do nivel do mar proxectada, disponible en <https://coastal.climatecentral.org/map>.

4.4. PLADIGA 2024

O Plan de Incendios Forestais de Galicia, PLADIGA (2024) establece dous niveis de caracterización do risco de incendio forestal dos municipios galegos:

- Zonas de alto risco de incendio forestal (ZAR, así incluídas no correspondente anexo deste documento)
- Zonas de risco medio de incendio forestal (o resto)

Mapa 2: Risco de incendio forestal nos municipios galegos



Fonte PLADIGA 2024

5. Metodoloxía

A continuación descríbese, para cada un dos riscos, as fontes e metodoloxía empregadas na súa definición.

5.1. Avaliación do risco de calor extremo

Para avaliar este risco, partiuse do informe *Cambio climático antropogénico en Galicia*, e procedeuse do seguinte modo:

- Definiuse **intensidade do risco de calor extrema** como diferenza entre os valores anuais de $t^{\text{a}}_{\text{max}}$ e $t^{\text{a}}_{\text{media}}$
- Caracterizouse a **intensidade** do risco actual (baixo, moderado ou alto) en función da escala que a Axencia Europea de Medio Ambiente (EEA) emprega nos seus informes:
 $< 15^{\circ}$ intensidade baixa
 $15-30^{\circ}$ intensidade moderada

> 30º intensidade alta

- Definiuse **frecuencia do risco de calor extremo**: número de días por década que se supera o percentil 95 da temperatura máxima anual.
- Tomáronse valores de risco actual (observado) e a longo prazo (proxeitado) para frecuencia e intensidade.
- Por medio dunha interpolación lineal entre valores observados e proxectados obtivéronse valores para curto e medio prazo para frecuencia e intensidade de risco de calor extremo.
- Exprésanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal do **risco de calor extrema** en función dos valores calculados para cada zona climática.

5.2. Avaliación do risco de frío extremo

Para o establecemento do **risco de frío extremo** para cada zona climática procédese de modo análogo a como se avaliou o risco de calor extremo para cada zona climática.

5.3. Avaliación do risco de precipitación extrema

Para avaliar este risco, partiuse do informe *Cambio climático antropogénico en Galicia*, e procedeuse do seguinte modo:

- Para establecer a **intensidade** do risco de precipitación extrema calculouse a intensidade máxima horaria (mm/h) en caso de precipitación extrema, para os valores observados (actuais) e previstos para o período 2031-2060 (longo prazo), tendo en conta:
 - o valor máximo anual de precipitación acumulada en tres días (rx3daymax, en mm).
 - o factor de distribución da precipitación máis intensa (R), cuxo valor para Galicia é 11,9468345,
- Estableceuse a frecuencia de precipitación extrema actual e futura (longo prazo) como o valor anual, observado e para o período 2031-2060, respectivamente, da variable r95p (número de días con chuvia por riba do percentil 95), en días/ano.
- Por medio dunha interpolación lineal entre valores observados e proxectados obtivéronse valores para curto e medio prazo para frecuencia e intensidade de risco de precipitación extrema.
- Estableceuse unha equivalencia entre os graos de intensidade contemplados pola Aemet e os contemplados polo modelo PACES, segundo o Cadro 7.

Cadro 7: Equivalencia de intensidades de chuvia Aemet e Modelo PACES

Intensidade (mm/h)	Intensidade (Aemet)	Intensidade (modelo PACES)
De 0,1 a 2,0	débil	baixa
De 2,0 a 15,0	moderada	moderada
De 15,0 a 30,0	forte	

De 30,0 a 60,0	Moi forte	alta
Máis de 60,0	torrencial	

- Exprésanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal do **risco de chuvia extrema** en función dos valores calculados para cada zona climática.

5.4. Avaliación do risco de inundación

A avaliación do risco de inundación parte da información recollida no INUNGAL 2024.

- Considérase unha equivalencia entre os niveis de risco de inundación do INUNGAL e a intensidade de risco de inundación segundo o seguinte cadro:

Cadro 8: Equivalencia de niveis de perigosidade e risco de inundación do INUNGAL e niveis actuais de risco no modelo PACES

INUNGAL 2024		PACES
Perigosidade	Risco	Nivel actual de risco
Alta	Alto	Alto
Media-baixa	Alto	
Alta	Medio-baixo	Moderado
Media-baixa	Medio-baixo	
-	Moi baixo	Baixo

Fonte INUNGAL 2024

- En función da evolución da frecuencia e intensidade do risco de precipitación extrema establécese a evolución do risco de inundacións a curto, medio e longo prazo.
- Exprésanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal en función dos valores calculados para cada zona municipio.

5.5. Avaliación do risco de elevación do nivel do mar

Pártese da elevación media do nivel do mar prevista na costa galega no ano 2030 (primeiro horizonte dos PACES), que é de 0,12 metros.

- Tendo en conta esta elevación realízase un estudo empregando o Estudio Climate Central.

- Para iso, valórase, para unha elevación do mar próxima á proxectada, a superficie afectada en cada concello, analizando:
 - o a área afectada
 - o a poboación afectada
 - o as actividades económicas afectadas.
- Establécese o nivel de risco en función dos criterios expresados nos cadros seguintes.

Cadro 9: nivel de risco de elevación do nivel do mar en función da poboación afectada.

Poboación afectada	Nivel	Puntuación
>10.000 hab	Moi grave	5
500 – 10.000 hab	Grave	3
50 – 500 hab	Moderado	2
0 – 50 hab	Leve	1
0	Sen afección	0

Cadro 10: nivel de risco de elevación do nivel do mar en función das actividades económicas afectadas

Superficie actividades afectadas	Nivel	Puntuación
SA >2.000 hab	Moi grave	5
500 ha < SA < 2.000 hab	Grave	3
5 ha < SA < 500 ha	Moderado	2
SA < 5 ha	Leve	1
0 ha	Sen afección	0

Cadro 11: nivel de risco de elevación do nivel do mar en función da superficie afectada.

Superficie afectada	Nivel	Puntuación
>15 km ²	Moi grave	5
5 – 15 km ²	Grave	3
3 – 5 km ²	Moderado	2
< 3 km ²	Leve	1
0 km ²	Sen afección	0

- Unha vez feita a valoración de cada apartado por concello, obtense o nivel actual de risco mediante a suma dos valores asociados.

Cadro 12: Nivel de risco de elevación do nivel do mar

Resultado valoración riscos	Nivel risco PACES
0	Sen Risco
1	Baixo
2-6	Moderado
7-15	Alto

- Debido as características propias do evento, non corresponde valorar a “frecuencia” da elevación do nivel do mar.
- Así mesmo, a evolución da intensidade será, en todo caso, de aumento.
- Expresanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal en función dos valores calculados para cada zona municipio litoral.

5.6. Avaliación do risco de seca

Para avaliar este risco, partiuse do informe *Cambio climático antropogénico en Galicia*, e procedeuse do seguinte modo:

Para establecer a intensidade do risco de seca en cada unha das zonas climáticas:

- Tomáronse os valores estacionais observados (actuais) e para o período 2031-2060 (longo prazo) da precipitación acumulada (pr) proporcionados por Meteogalicia.
- A partir dos valores resultantes, calculouse o valor estacional do Índice Normalizado de Precipitación (SPI) para cada zona climática,
- Considerouse a **frecuencia do risco** como o valor anual da variable cddsum (número total de días secos nun ano) en días. Adoptouse como valor actual o observado por Meteogalicia e valor a longo prazo o proxectado para o período 2031-2060.
- Por medio dunha interpolación lineal entre resultados de cddsum e SPI observados e proxectados obtivéronse valores para curto e medio prazo para frecuencia e intensidade risco de seca.
- Para caracterizar a **intensidade do risco** actual e futura do risco de seca tomouse como referencia o criterio seguinte:
 - SPI entre 0 e -1 > risco baixo
 - SPI entre -1 e -2 > risco moderado
 - SPI entre -2 e -3 > risco alto

- Exprésanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal do **risco de seca** en función dos valores calculados para cada zona climática.

5.7. *Avaliación do risco de lumes forestais*

Partiuse do PLADIGA 2024 e procedeuse do seguinte modo:

- Estableceuse a equivalencia entre o nivel expresado polo Pladiga e a **intensidade** de risco de lumes forestais do PACES, do seguinte modo:
 - Alto risco > risco alto
 - Medio risco > risco moderado
- En función da evolución da frecuencia e intensidade do risco de seca e temperaturas extremas establécese a evolución do risco de incendios forestais a curto, medio e longo prazo.
- Exprésanse, no apartado do modelo PACES correspondente, os valores de intensidade actual, frecuencia actual, cambio previsto de intensidade, cambio previsto de frecuencia e marco temporal do **risco de lumes forestais** en función dos valores calculados para cada zona climática.