



UDA IKASTAROAK  
CURSOS  
DE VERANO  
UPV/EHU

¿Qué nos pueden decir los mapas y la información geoespacial?

# “ATLAS Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO”

Vitoria-Gasteiz, 2017ko ekainaren 22an eta 23an

Ainara Artetxe  
[ahiartetxe@neiker.eus](mailto:ahiartetxe@neiker.eus)



## INTRODUCCIÓN



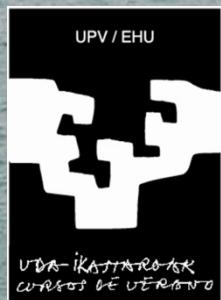
KLIMA 2050 (Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco)

- Reducir las emisiones de GEI, respecto a 2005, para el año 2030 en un 40% (mín), y para el año 2050 en un 80% (mín).
- En materia de adaptación al cambio climático, asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático.



KLIMATEK I+B+G, 2016 (Ihobe) → Proyecto “ESCENARIOS”

(Elaboración de escenarios regionales de cambio climático de alta resolución para el País Vasco)



<http://www.ihobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=a7c9bcd2-1bd0-4198-a05d-5549aaef6e81&Idioma=es-ES>



## ***Elaboración de escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco***



**Conocer cuáles serán las condiciones climáticas en el futuro es el primer paso para poder enfrentarnos al cambio climático**

IPCC

Cuatro escenarios (RCP-Representative Concentration Pathways)  
(AR5- Fifth Assessment Report, 2014)



Conocer cuáles serán las condiciones climáticas en el futuro es el primer paso para poder enfrentarnos al cambio climático

IPCC

Cuatro escenarios (RCP-Representative Concentration Pathways)  
(AR5- Fifth Assessment Report, 2014)

Escenario	Forzamiento radiativo (2100 vs. 1750)	CO <sub>2</sub> equivalente (incluidos CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O)
RCP2.6	2.6 W m <sup>-2</sup>	475 ppm
<b>RCP4.5</b>	<b>4.5 W m<sup>-2</sup></b>	<b>630 ppm</b>
RCP6.0	6.0 W m <sup>-2</sup>	800 ppm
<b>RCP8.5</b>	<b>8.5 W m<sup>-2</sup></b>	<b>1313 ppm</b>



Cuatro escenarios (RCP-Representative Concentration Pathways)  
(AR5- *Fifth Assessment Report*, 2014)



GCM (General Circulation Models)  
Resolución espacial ~ cientos de km



Regionalización (o *downscaling*)  
Regionalización dinámica: RCM (*Regional Climate Models*)  
Resolución espacial ~ decenas de km

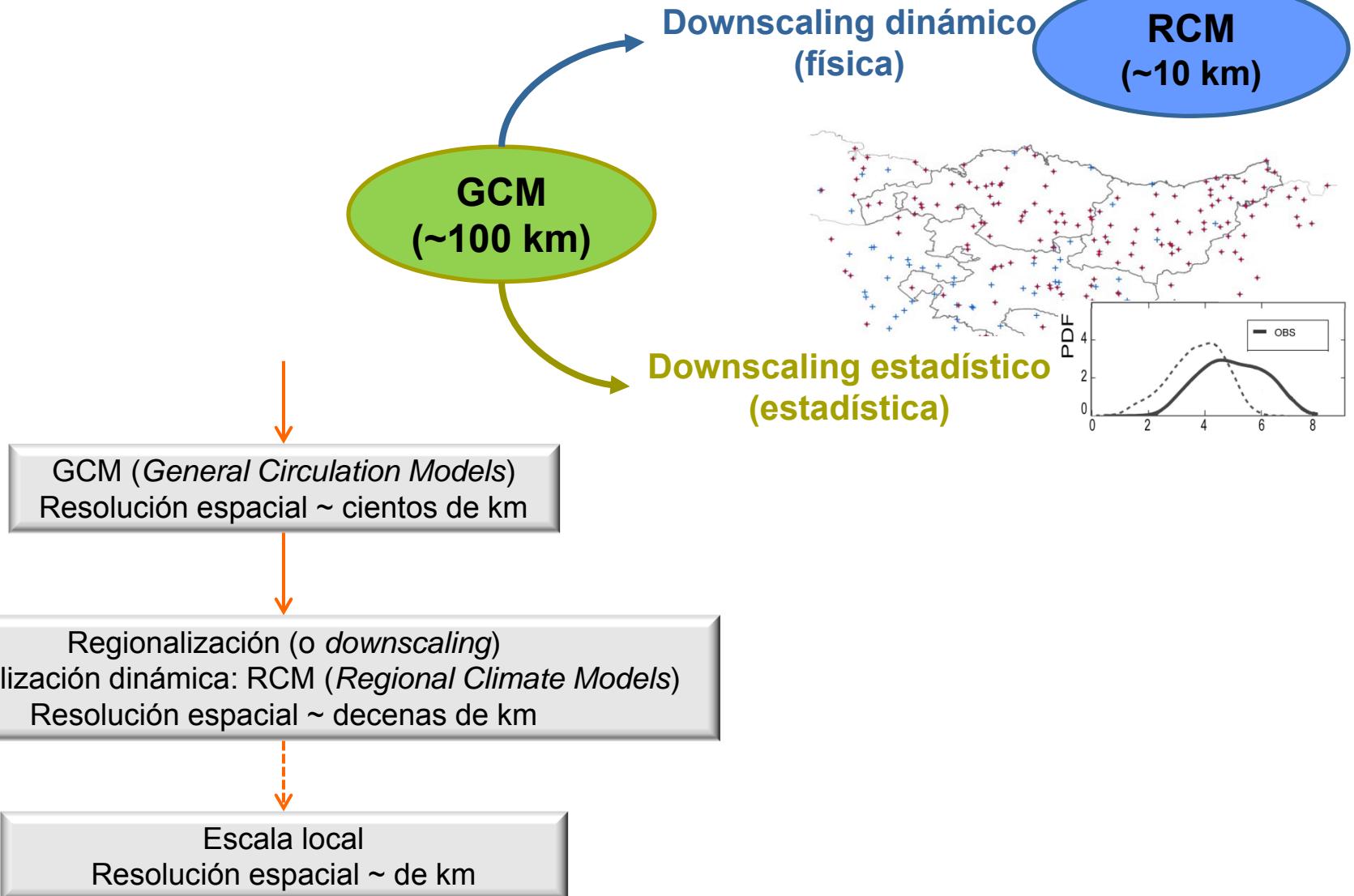


Escala local  
Resolución espacial ~ de km

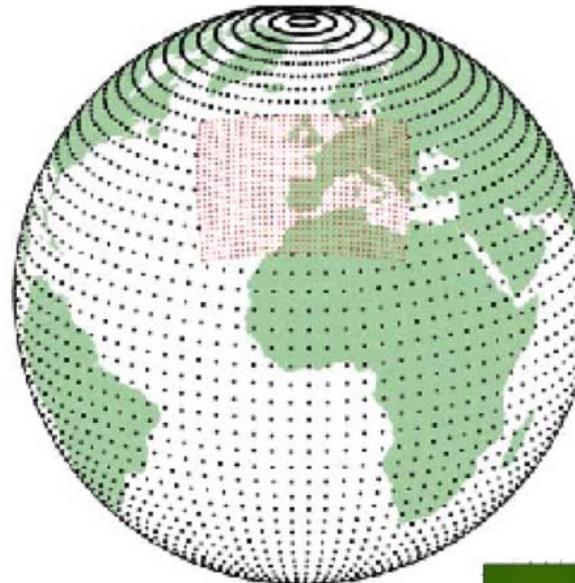


## INTRODUCCIÓN

## ESCENARIOS



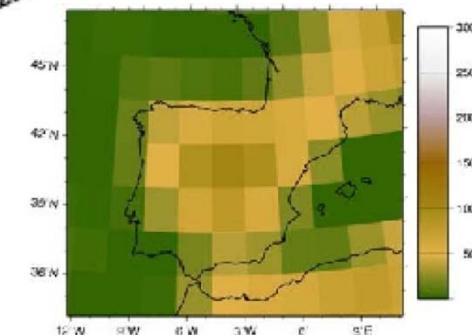
## INTRODUCCIÓN



## ESCENARIOS

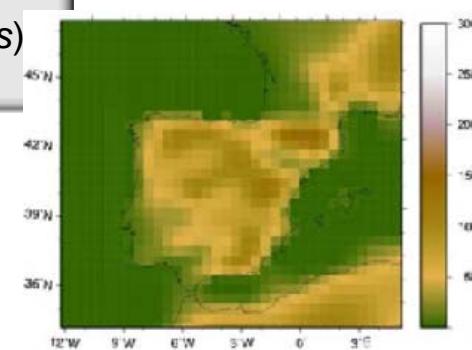
Puntos negros: GCM (250 km)  
Puntos rojos: RCM (25 km)

GCM (General Circulation Models)  
Resolución espacial ~ cientos de km



GCM  
(250km x 250km)

Regionalización (o *downscaling*)  
Regionalización dinámica: RCM (Regional Climate Models)  
Resolución espacial ~ decenas de km



RCM  
(25km x 25km)

Escala local  
Resolución espacial ~ de km

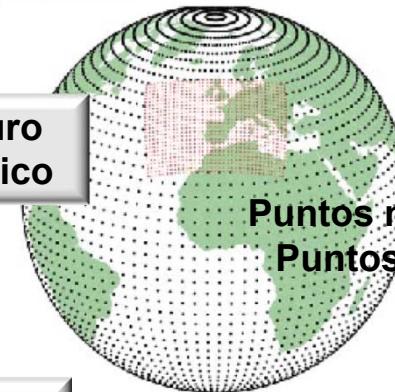


## INTRODUCCIÓN

## ESCENARIOS

Conocer cuáles serán las condiciones climáticas en el futuro es el primer paso para poder enfrentarnos al cambio climático

IPCC

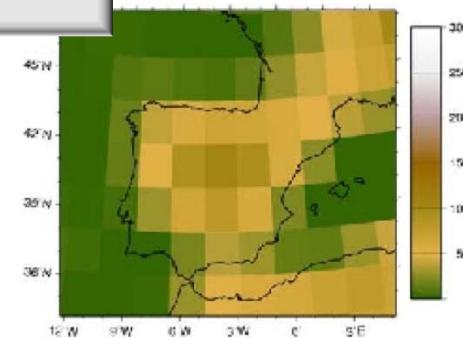


Puntos negros: GCM (250 km)  
Puntos rojos: RCM (25 km)

Cuatro escenarios (RCP-Representative Concentration Pathways)  
(AR5- Fifth Assessment Report, 2014)

↓

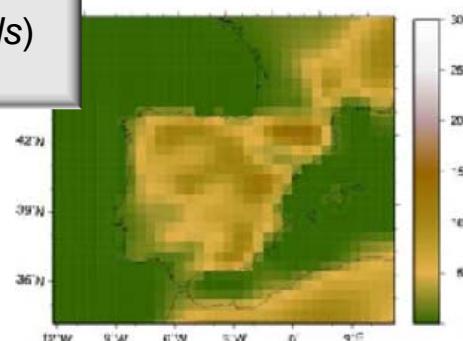
GCM (General Circulation Models)  
Resolución espacial ~ cientos de km



GCM  
(250km x 250km)

Regionalización (o downscaling)  
Regionalización dinámica: RCM (Regional Climate Models)  
Resolución espacial ~ decenas de km

↓



RCM  
(25km x 25km)

Escala local  
Resolución espacial ~ de km



## OBJETIVOS

## ESCENARIOS

- Elaborar un **atlas climático** con datos históricos de alta resolución:
  - Variables básicas (P, TG, TN, TX)
  - Datos diarios del periodo 1971-2015
  - Alta resolución espacial (~1km x 1km)
- Generar **proyecciones climáticas** futuras de alta resolución espacial:
  - 2 escenarios (RCP4.5; RCP8.5)
  - 3 periodos (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100)
  - Alta resolución espacial (~1km x 1km)
- **Puesta, de todos los resultados a disposición pública.**





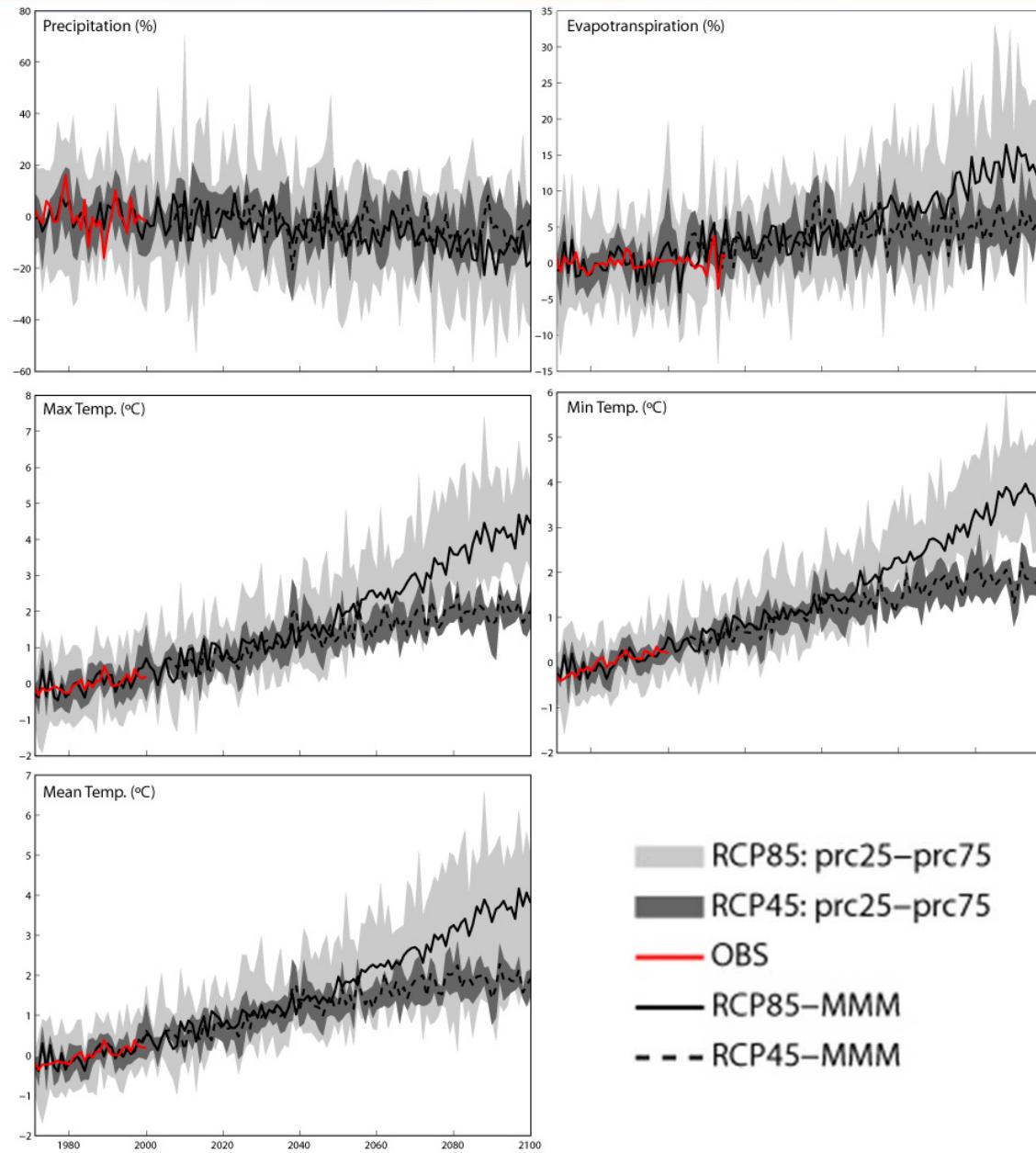
**UDA IKASTAROAK**  
CURSOS  
DE VERANO  
UPV/EHU



# ALGUNOS RESULTADOS

## ALGUNOS RESULTADOS

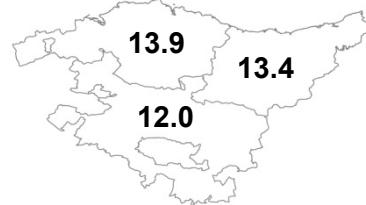
## ESCENARIOS



## ALGUNOS RESULTADOS

### Temperatura media (°C)

Histórico

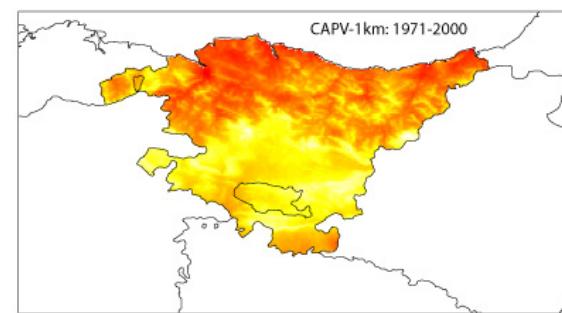
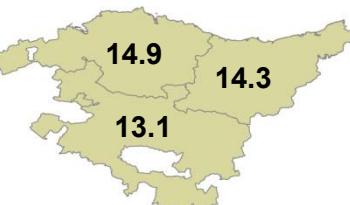


RCP4.5



2011-2040

RCP8.5



(°C)

20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10

RCP4.5: 2011-2040

RCP8.5: 2011-2040



2041-2070



RCP4.5: 2041-2070

RCP8.5: 2041-2070

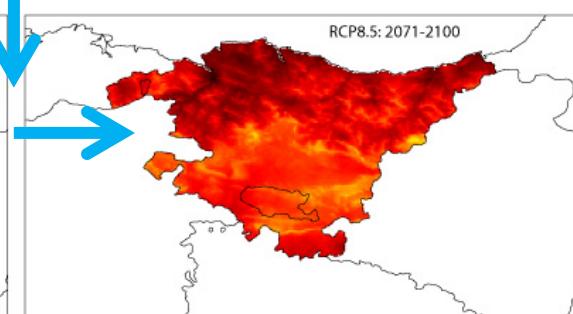
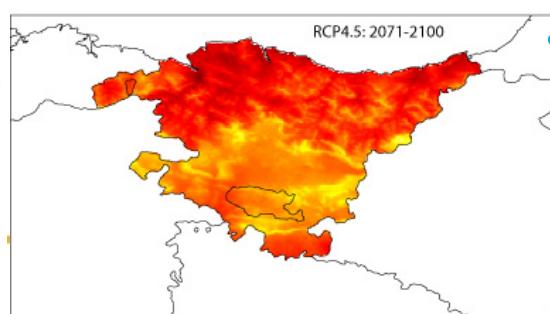


2071-2100



RCP4.5: 2071-2100

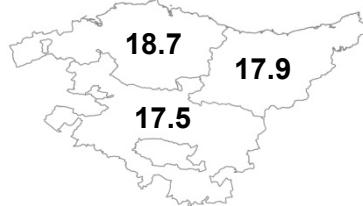
RCP8.5: 2071-2100



## ALGUNOS RESULTADOS

### Temperatura máxima (°C)

Histórico



RCP4.5



2011-2040

RCP8.5



20.2

19.3

19.1

20.8

19.9

2041-2070

20.7

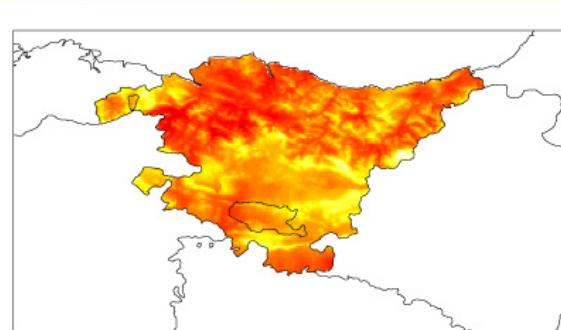
19.7

19.6

22.5

21.4

2071-2100



(°C)

24

22

20

18

16

14

RCP8.5: 2011-2040

(°C)

24

22

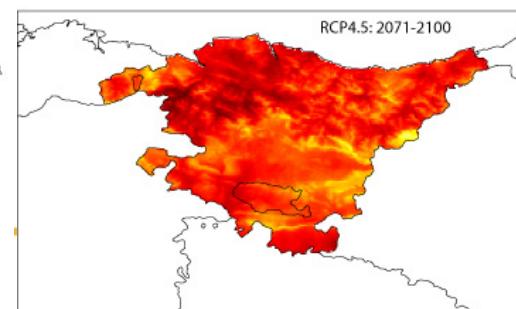
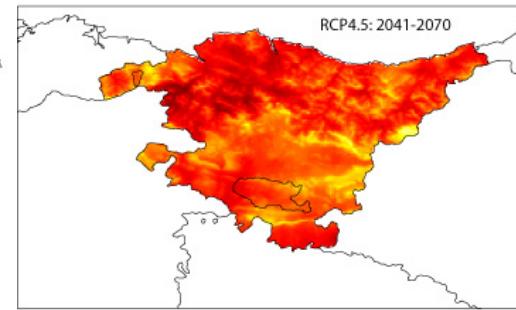
20

18

16

RCP4.5: 2041-2070

RCP8.5: 2041-2070



(°C)

24

22

20

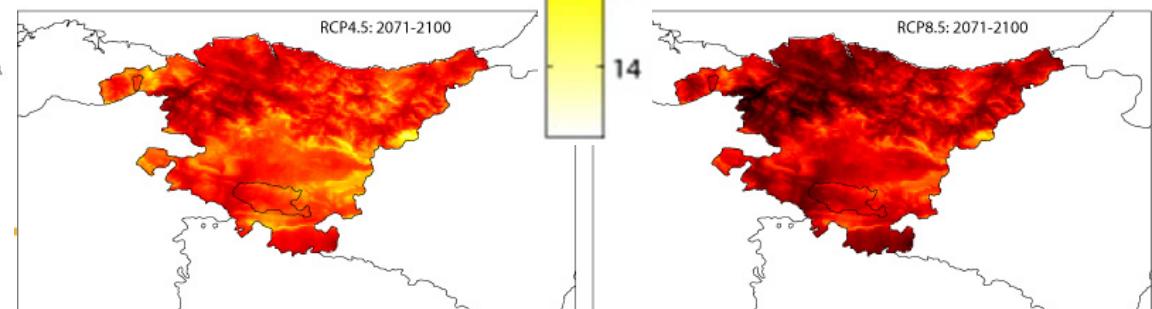
18

16

14

RCP4.5: 2071-2100

RCP8.5: 2071-2100



## ALGUNOS RESULTADOS

### Temperatura mínima (°C)

Histórico

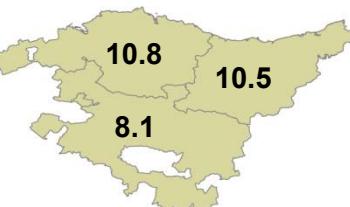


RCP4.5



2011-2040

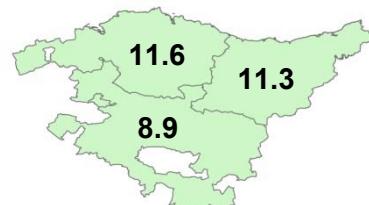
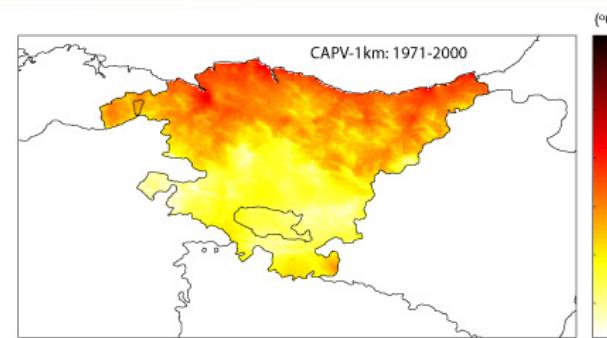
RCP8.5



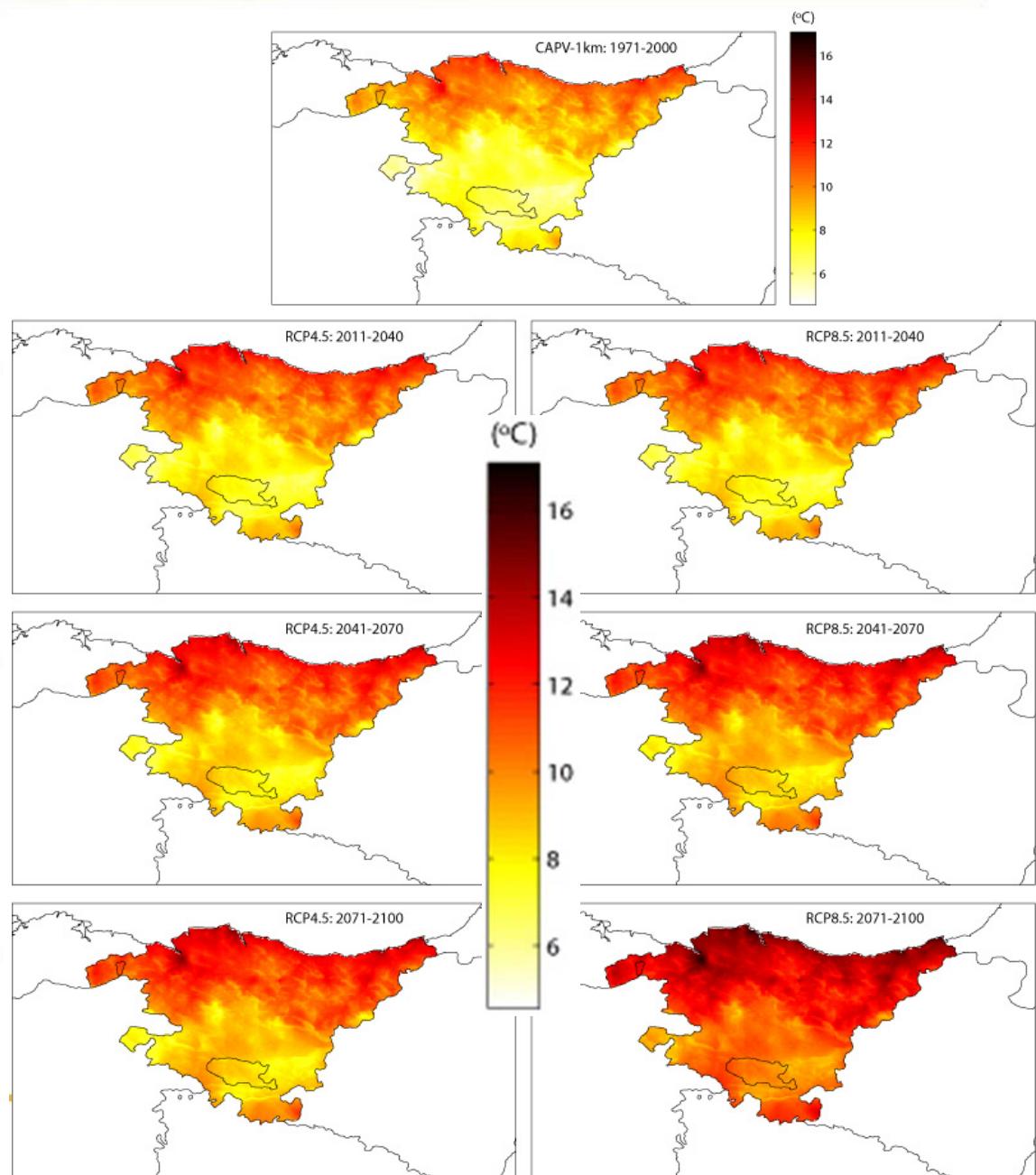
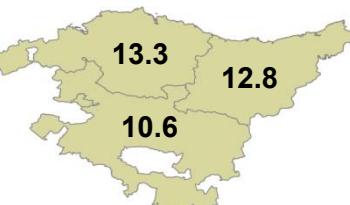
2011-2040



2041-2070

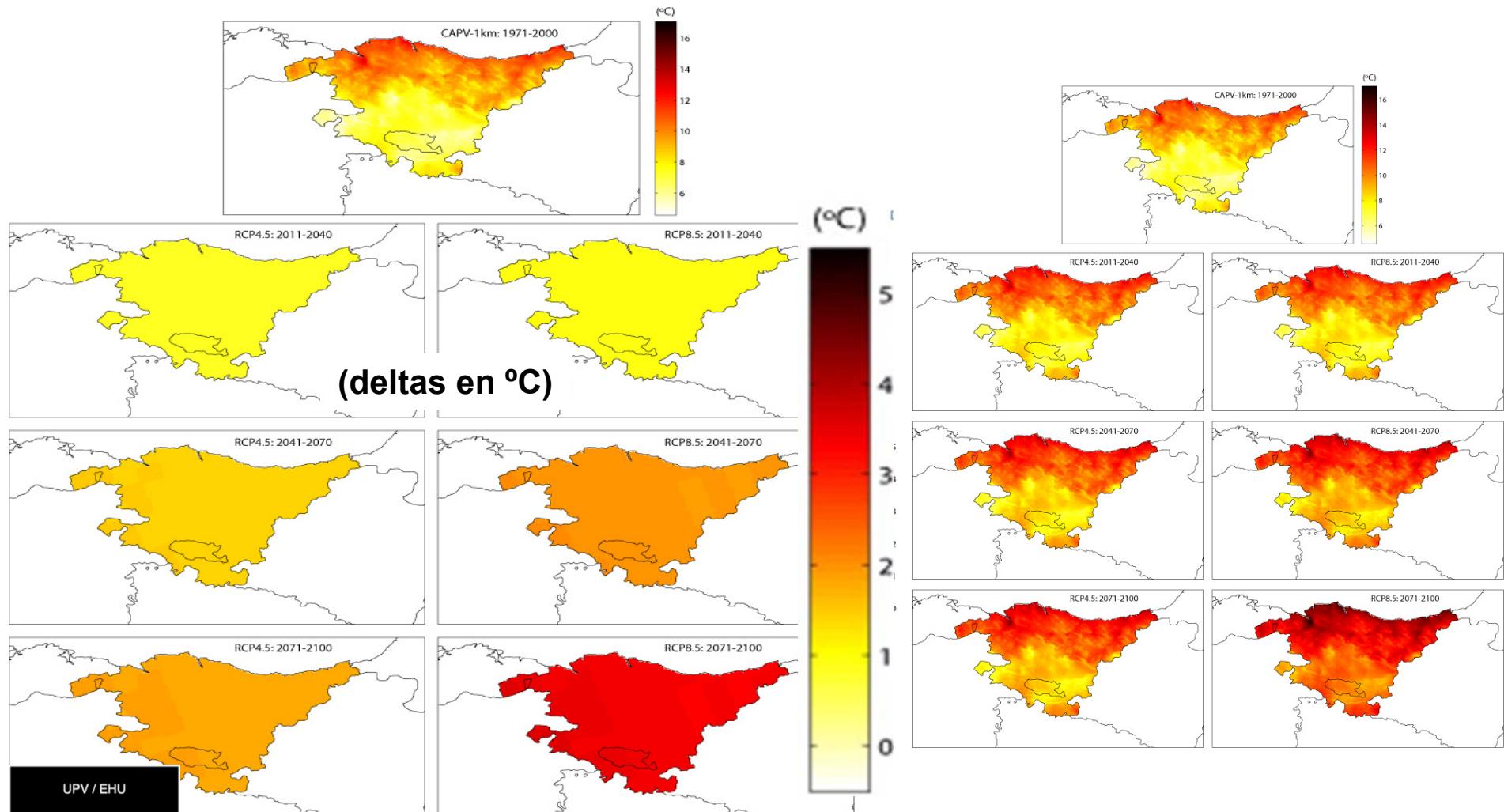


2071-2100



## ALGUNOS RESULTADOS

### Temperatura mínima (°C)



## ALGUNOS RESULTADOS

### Precipitación anual (delta en %)

Histórico



(mm) (deltas en %)

RCP4.5



RCP8.5



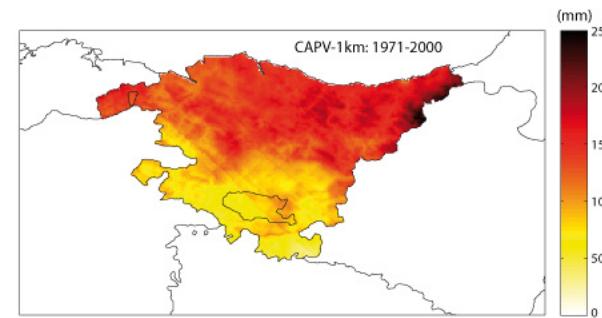
2011-2040



2041-2070

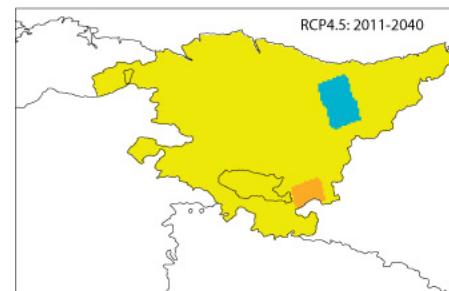


2071-2100



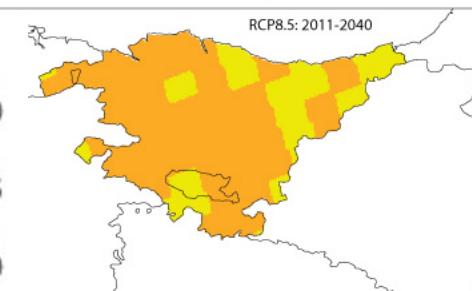
(mm)

RCP4.5: 2011-2040

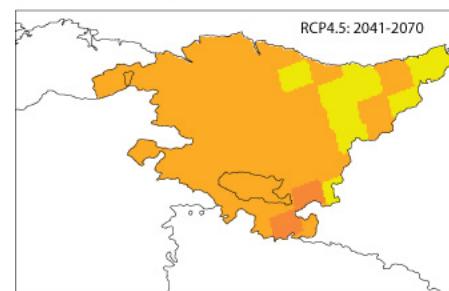


(%)

RCP8.5: 2011-2040

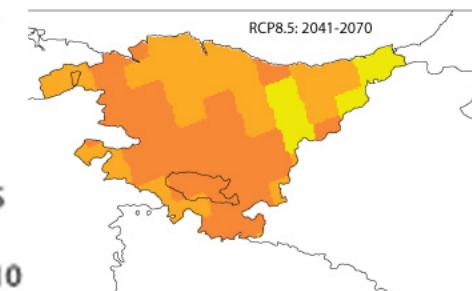


RCP4.5: 2041-2070

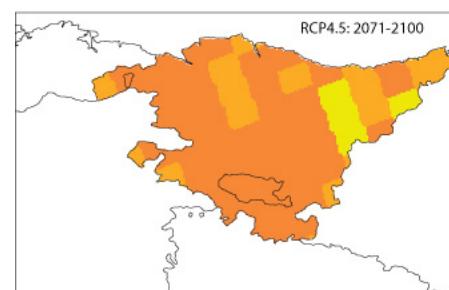


(%)

RCP8.5: 2041-2070

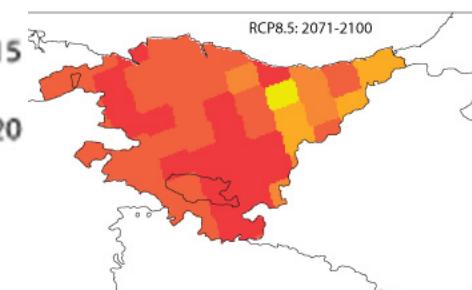


RCP4.5: 2071-2100



(%)

RCP8.5: 2071-2100



## ALGUNOS RESULTADOS

## RR1 - RV10year (precipitación, periodo de retorno de 10 años)

**Histórico**



**RR1  
(nº días  
≥ 1 mm)**

**RCP4.5**



**RCP8.5**



**2011-2040**

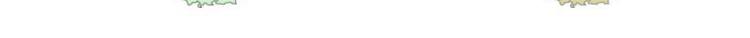
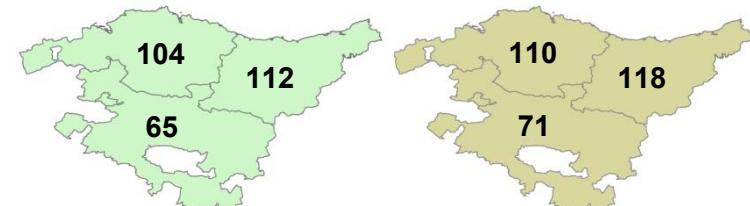
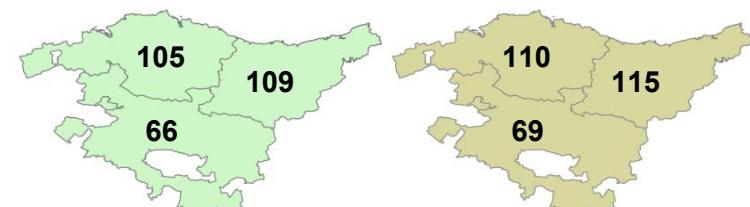
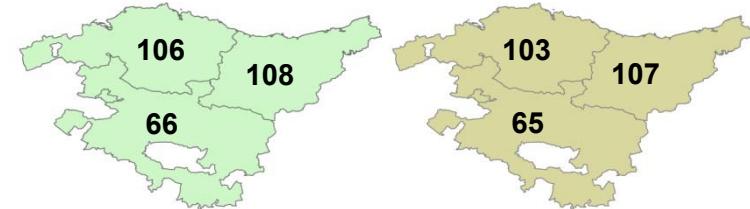


**2041-2070**



**2071-2100**

**RV10year  
(mm)**



Indicadores calculados a partir de temperaturas máximas	
<b>HWA</b>	Temperatura máxima media durante la ola de calor (°C) (ola → WSDI)
<b>HWF</b>	Duración de olas de calor (días/ola) (ola → WSDI)
<b>ID</b>	Nº de días con helada (TX < 0°C) (días)
<b>PRCTX10</b>	Percentil 10 de las temperaturas máximas diarias (TX) (°C)
<b>PRCTX90</b>	Percentil 90 de las temperaturas máximas diarias (TX) (°C)
<b>PRCTX95</b>	Percentil 95 de las temperaturas máximas diarias (TX) (°C)
<b>SU</b>	Nº de días de verano (TX > 25°C) (días)
<b>SU30</b>	Nº de días con TX > 30°C (días)
<b>SU30EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 30°C
<b>SU33</b>	Nº de días con TX > 33°C (días)
<b>SU33EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 33°C
<b>SU34</b>	Nº de días con TX > 34°C (días)
<b>SU34EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 34°C
<b>SU35</b>	Nº de días con TX > 35°C (días)
<b>SU35EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 35°C
<b>SU36</b>	Nº de días con TX > 36°C (días)
<b>SU36EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 36°C
<b>SU37</b>	Nº de días con TX > 37°C (días)
<b>SU37EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 37°C
<b>SU38</b>	Nº de días con TX > 38°C (días)
<b>SU38EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 38°C
<b>SU39</b>	Nº de días con TX > 39°C (días)
<b>SU39EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 39°C
<b>SU40</b>	Nº de días con TX > 40°C (días)
<b>SU40EX</b>	Magnitud media de las temperaturas que exceden de una TX = 40°C
<b>TX</b>	Media de temperaturas máximas diarias (°C)
<b>TX10p</b>	Nº de días fríos (TX < percentil 10 de las TX)
<b>TX90p</b>	Nº de días cálidos (TX > percentil 90 de las TX)
<b>TXn</b>	Mínimo de las temperaturas máximas diarias (°C)
<b>TXx</b>	Máximo de las temperaturas máximas diarias (°C)
<b>WSDI</b>	Índice de Nº de rachas cálidas u “olas de calor” (eventos). Ola de calor = racha de al menos 6 días consecutivos con TX > percentil 90

## ALGUNOS RESULTADOS

Indicadores calculados a partir de temperaturas medias	
GSL	Duración o longitud de la estación de crecimiento (días) = nº de días que transcurren entre: el primer episodio con al menos 6 días consecutivos con TG > 5 °C, y el primer episodio después del 1 de julio con al menos 6 días consecutivos con TG < 5 °C
TG	Media de temperaturas medias diarias (°C)
TG05A	Nº de días con temperatura media superior a 5°C (TG > 5) (días)
TG05B	Nº de días con temperatura media inferior a 5°C (TG < 5) (días)
TG10A	Nº de días con temperatura media superior a 10°C (TG > 10) (días)
TG10B	Nº de días con temperatura media inferior a 10°C (TG < 10) (días)
Indicadores calculados a partir de temperaturas mínimas	
CFD	Nº máximo de días de helada consecutivos (TN < 0°C) (días)
CSDI	Índice de duración o nº de días de “olas de frío” (días). Ola de frío = racha de al menos 6 días consecutivos con TN < percentil 10
FD	Nº de días de helada (TN < 0°C) (días)
PRCTN10	Percentil 10 de las temperaturas mínimas diarias (TN) (°C)
TN	Media de temperaturas mínimas diarias (°C)
TN10p	Nº de noches frías (días con TN > percentil 10 de las TN) (días)
TN90p	Nº de noches cálidas (días con TN > percentil 90 de las TN) (días)
TNn	Mínimo de las temperaturas mínimas diarias (°C)
TNx	Máximo de las temperaturas mínimas diarias (°C)
TR	Nº de noches tropicales (TN > 20°C) (días)



## ALGUNOS RESULTADOS

Indicadores que combinan varias variables (“COMBO”)	
<b>CD</b>	Nº de días fríos y secos ( $TG < \text{percentil } 25$ y $RR < \text{percentil } 25$ ) (días)
<b>CW</b>	Nº de días fríos y húmedos ( $TG < \text{percentil } 25$ y $RR > \text{percentil } 75$ ) (días)
<b>DTR</b>	Rango diario de temperatura (°C)
<b>ETR</b>	Rango de temperatura extrema intra-periodo (°C)
<b>FRD</b>	Nº de días con lluvia helada ( $TX < 0^\circ\text{C}$ y $RR > 0.5 \text{ mm}$ )
<b>FTD</b>	Nº de días con temperaturas cruzando los $0^\circ\text{C}$ ( $TN < 0^\circ\text{C}$ y $TX > 0^\circ\text{C}$ ) (días)
<b>WD</b>	Nº de días cálidos/secos ( $TG > \text{percentil } 75$ y $RR < \text{percentil } 25$ )
<b>WW</b>	Nº de días cálidos y húmedos ( $TG > \text{percentil } 75$ y $RR > \text{percentil } 75$ ) (días)
Evapotranspiración (a partir de temperaturas)	
<b>ET0</b>	Evapotranspiración de referencia (mm) (formulación basada en Allen et al., 1998)
Indicadores calculados a partir de precipitaciones	
<b>CDD</b>	Máximo del Nº de días secos consecutivos ( $RR < 1 \text{ mm}$ ) (días)
<b>CWD</b>	Nº máximo de días húmedos consecutivos (días)
<b>PRCPR95</b>	Percentil 95 de la precipitación ( $RR > 1.0 \text{ mm}$ ) (mm)
<b>PRCPR99</b>	Percentil 99 de la precipitación ( $RR > 1.0 \text{ mm}$ ) (mm)
<b>PRCPTOT</b>	Precipitación total de días húmedos ( $RR \geq 1 \text{ mm}$ ) (mm)
<b>R10mm</b>	Nº de días con precipitaciones fuertes (precipitación $\geq 10 \text{ mm}$ ) (días)
<b>R20mm</b>	Nº de días con precipitaciones muy fuertes (precipitación $\geq 20 \text{ mm}$ ) (días)
<b>R95p</b>	Nº de días muy húmedos (días) ( $RR > \text{percentil } 95$ )
<b>R95pTOT</b>	Proporción de la precipitación debida a días muy húmedos ( $> \text{percentil } 95$ ) (%)
<b>R99pTOT</b>	Proporción de la precipitación debida a días extremadamente húmedos ( $> \text{percentil } 99$ ) (%)
<b>RR1</b>	Nº de días húmedos ( $RR \geq 1 \text{ mm}$ ) (días)
<b>RV10year</b>	Precipitación media máxima asociada a un periodo de retorno de 10 años (mm)
<b>RV25year</b>	Precipitación media máxima asociada a un periodo de retorno de 25 años (mm)
<b>RV50year</b>	Precipitación media máxima asociada a un periodo de retorno de 50 años (mm)
<b>RV100year</b>	Precipitación media máxima asociada a un periodo de retorno de 100 años (mm)
<b>Rx1day</b>	Máximo de la precipitación acumulada en 1 día (mm)
<b>Rx5day</b>	Máximo de la precipitación acumulada en 5 días (mm)
<b>SDII</b>	Índice de intensidad diaria simple ( $\text{mm/día húmedo} = \text{promedio de la cantidad de precipitación ocurrida en los días húmedos (}RR \geq 1.0 \text{ mm}\text{)}$ )



UDA IKASTAROAK  
CURSOS  
DE VERANO  
UPV/EHU

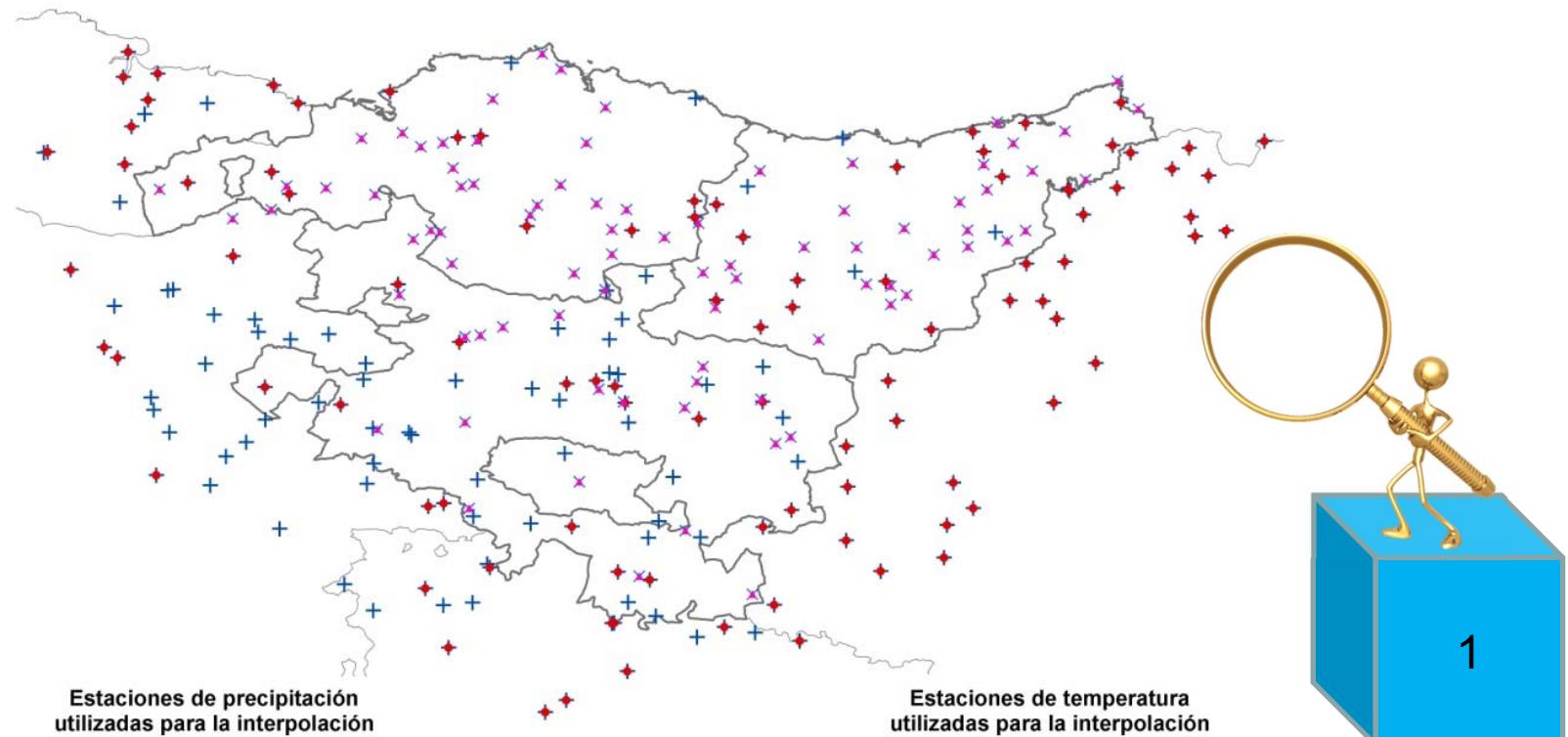
# METODO LOGÍA



## METODOLOGÍA: 1 ► Atlas climático: datos históricos, alta resolución espacial

### 1) Recopilar datos históricos de estaciones meteorológicas: Euskalmet y AEMET

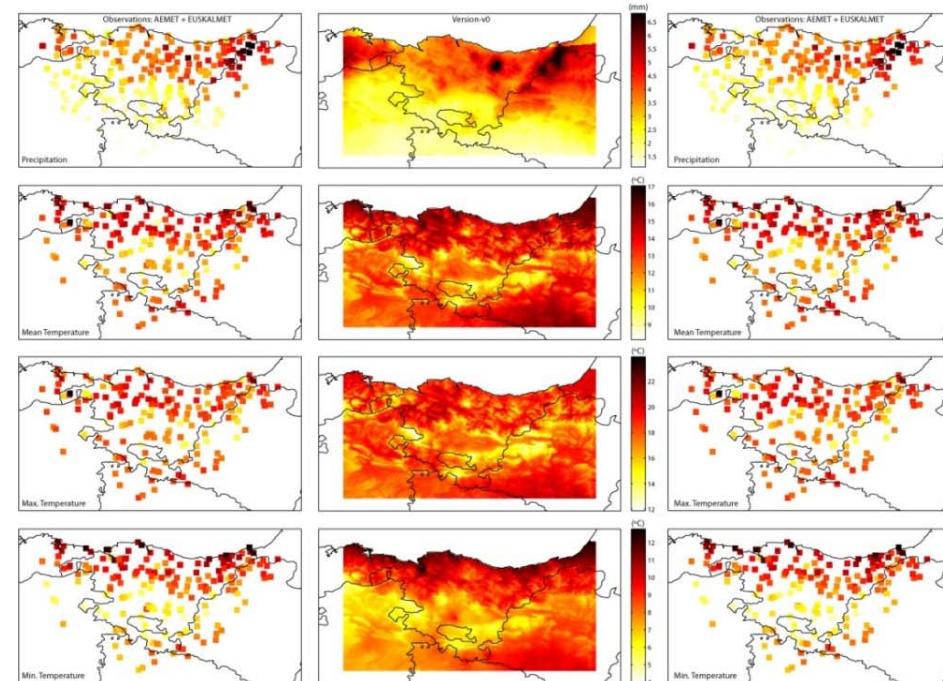
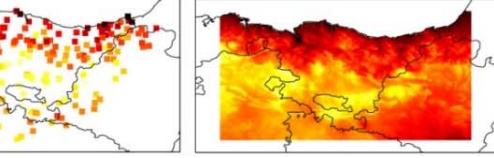
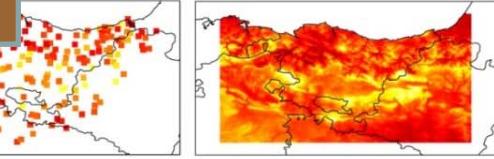
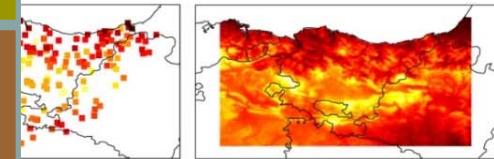
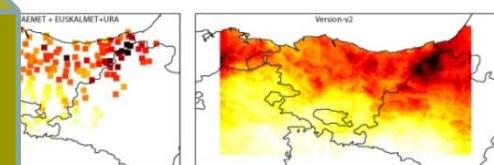
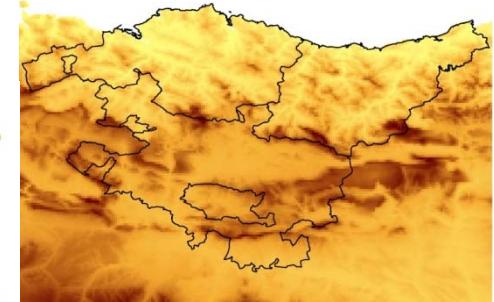
diarias (1971-2015)  
variables básicas (P, TG, TN, TX)



## METODOLOGÍA: 1 ► Atlas climático: datos históricos, alta resolución espacial

### 2) Interpolar los datos para obtener climatología histórica de alta resolución:

variables básicas (P, TG, TN, TX; y ET0)  
diarias (1971-2015)  
a ~1km<sup>2</sup> (MDT: <https://lta.cr.usgs.gov/GTOPO30> → 30'')



## METODOLOGÍA: 2 ► Proyecciones climáticas futuras para el siglo XXI

### 3) Datos de proyecciones de Euro-CORDEX: variables básicas diarias

**Cuadrícula  
(resolución RCMs)**

**Euro-CORDEX**

12.5 km \* 12.5 km (0.11°)

**Escenarios**

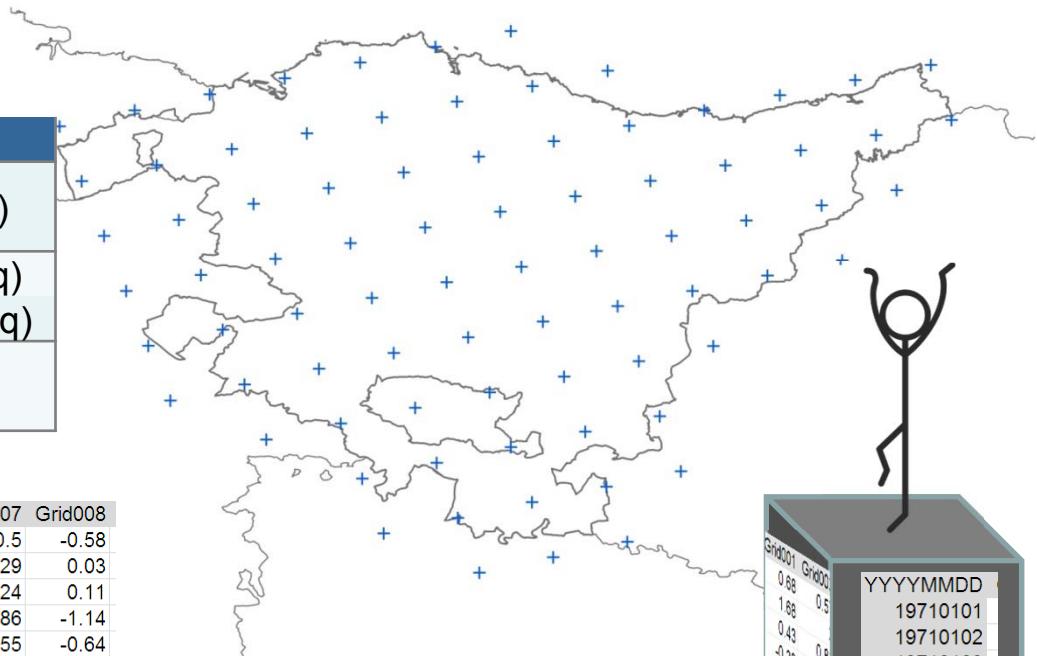
RCP4.5 (630 ppm CO<sub>2</sub>-eq)  
RCP8.5 (1313 ppm CO<sub>2</sub>-eq)

**Período**

Dato diario de  
1971-2100

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006	Grid007	Grid008
19710101	0.68	0.57	0.53	1.19	0.95	0.14	-0.5	-0.58
19710102	1.68	2	1.29	2.06	2.04	1.65	0.29	0.03
19710103	0.43	0.83	1.14	0.79	0.88	0.56	0.24	0.11
19710104	-0.33	0.09	0.13	0.23	0.25	-0.32	-0.86	-1.14
19710105	1.14	1.07	0.95	1.42	0.95	0.05	-0.55	-0.64
19710106	1.4	1.69	1.96	1.84	1.81	1.21	0.82	0.65
19710107	-0.04	0.37	0.65	0.48	0.62	0.29	0.01	-0.05
19710108	-0.87	-0.49	-0.15	-0.43	-0.36	-0.72	-0.85	-0.67
19710109	0.04	0.19	0.01	0.2	0.2	-0.32	-0.96	-1.25
19710110	-0.84	-1.16	-1.44	-0.41	-0.65	-1.2	-1.67	-1.78
19710111	-1.57	-1.59	-1.72	-1.13	-1.45	-2.09	-2.42	-2.46

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006	Grid007	Grid008
21001222	7.17	7.57	7.83	7.88	7.83	7.95	8	8.37
21001223	7.04	7.35	7.18	7.95	8.19	7.51	6.88	6.5
21001224	4.68	4.7	4.92	4.95	4.66	4.66	4.81	4.98
21001225	3.2	3.02	3.37	3.33	3.16	3.06	3.27	3.48
21001226	2.24	2.26	2.62	2.14	2.52	2.34	2.42	2.5
21001227	2.8	2.89	3.26	2.91	3.29	3	3.12	3.39
21001228	2.29	2.55	2.93	2.56	2.78	2.63	2.73	3.05
21001229	2.73	2.74	2.78	3.48	3.04	2.55	2.27	2.38
21001230	4.12	3.96	4.24	6.8	3.54	3.73	3.34	3.24
21001231	1.85	2.15	2.32	2.32	2.3	1.86	1.6	1.71



**x 13 RCMs**  
**x 2 escenarios**

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006	Grid007	Grid008
19710101	0.68	0.57	0.53	1.19	0.95	0.14	-0.5	-0.58
19710102	1.68	2	1.29	2.06	2.04	1.65	0.29	0.03
19710103	0.43	0.83	1.14	0.79	0.88	0.56	0.24	0.11
19710104	-0.33	0.09	0.13	0.23	0.25	-0.32	-0.86	-1.14
19710105	1.14	1.07	0.95	1.42	0.95	0.05	-0.55	-0.64
19710106	1.4	1.69	1.96	1.84	1.81	1.21	0.82	0.65
20410101	0.68	0.57	0.53	1.19	0.95	0.14	-0.5	-0.58
20410102	1.68	2	1.29	2.06	2.04	1.65	0.29	0.03
20410103	0.43	0.83	1.14	0.79	0.88	0.56	0.24	0.11
20410104	-0.33	0.09	0.13	0.23	0.25	-0.32	-0.86	-1.14
20410105	1.14	1.07	0.95	1.42	0.95	0.05	-0.55	-0.64
20410106	1.4	1.69	1.96	1.84	1.81	1.21	0.82	0.65
21001225	7.17	7.57	7.83	7.88	7.83	7.95	8	8.37
21001226	7.04	7.35	7.18	7.95	8.19	7.51	6.88	6.5
21001227	4.68	4.7	4.92	4.95	4.66	4.66	4.81	4.98
21001228	3.2	3.02	3.37	3.33	3.16	3.06	3.27	3.48
21001229	2.24	2.26	2.62	2.14	2.52	2.34	2.42	2.5
21001230	2.8	2.89	3.26	2.91	3.29	3	3.12	3.39
21001231	2.29	2.55	2.93	2.56	2.78	2.63	2.73	3.05

## METODOLOGÍA: 2 ► Proyecciones climáticas futuras para el siglo XXI

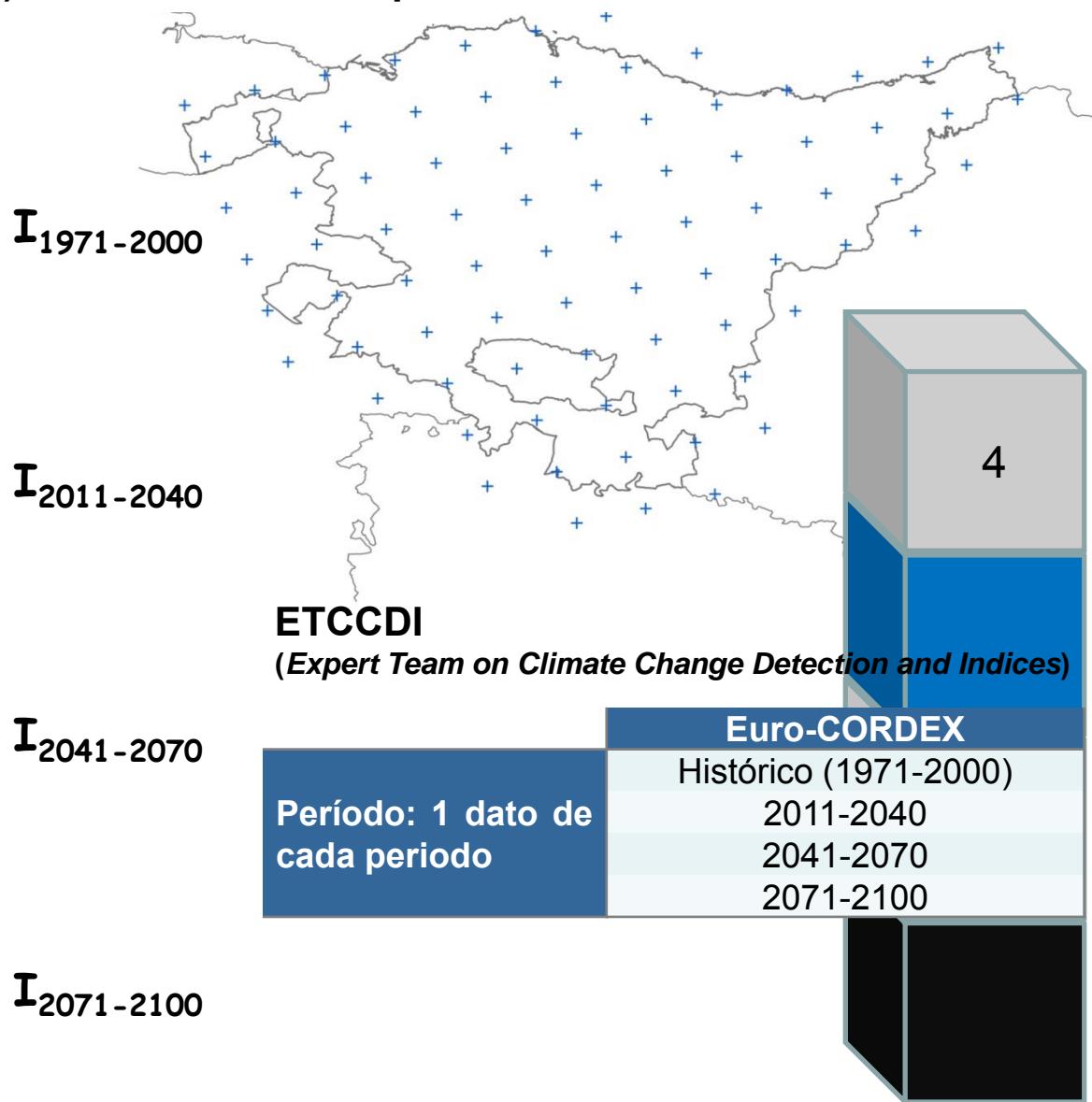
### 4) Indicadores climáticos (I): indicador de cada período

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
19710101	0.68	0.57	0.53	1.19	0.95	0.14
19710102	1.68	2	1.29	2.06	2.04	1.65
19710103	0.43	0.83	1.14	0.79	0.88	0.56
19710104	-0.33	0.09	0.13	0.23	0.25	-0.32
19710105	1.14	1.07	0.95	1.42	0.95	0.05
19710106	1.4	1.69	1.96	1.84	1.81	1.21
19710107	-0.04	0.37	0.65	0.48	0.62	0.29
19710108	-0.87	-0.49	-0.15	-0.43	-0.36	-0.72

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20110101	-0.92	-1.12	-1.09	-0.58	-0.62	-1.05
20110102	-0.42	-0.34	-0.02	-0.14	-0.14	-0.43
20110103	-0.12	-0.48	-0.39	0.44	-0.19	-0.63
20110104	0.96	0.65	0.67	1.62	1.02	0.44
20110105	0.44	0.05	-0.21	0.95	0.27	-0.26
20110106	2.68	2.76	2.56	2.98	2.86	2.06
20110107	2.12	1.81	1.92	2.54	1.85	1.44
20110108	6.78	7.36	5.47	7.24	7.21	6.9

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20410101	7.45	7.12	6.46	7.64	6.72	6.11
20410102	7.14	7.25	7.36	7.57	7.39	6.83
20410103	4.29	4.45	4.71	4.56	4.55	4.19
20410104	3.43	3	2.76	4.04	3.59	2.79
20410105	1.86	1.78	1.63	2.25	2.04	1.5
20410106	2.12	2.55	2.78	2.68	2.63	2.28
20410107	2.83	2.93	2.96	3.22	2.95	2.41
20410108	4.87	4.11	4.27	5.14	4.04	3.66

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20710101	7.83	8.14	8.05	8.08	8.11	7.46
20710102	4.16	4.19	4.32	4.28	4.27	4.02
20710103	3.87	3.33	3.15	4.34	3.63	3.32
20710104	6.29	5.44	5.34	6.52	5.94	5.46
20710105	4.76	4.14	4.1	4.8	4.35	4.16
20710106	7.53	6.43	6.33	7.56	6.39	6.11
20710107	10.2	7.63	8.2	11.37	8.98	7.35
20710108	7.57	6.99	7.28	7.81	6.98	6.96



## METODOLOGÍA: 2 ► Proyecciones climáticas futuras para el siglo XXI

### 4) Indicadores climáticos (I): indicador de cada período → Delta

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
19710101	0.68	0.57	0.53	1.19	0.95	0.14
19710102	1.68	2	1.29	2.06	2.04	1.65
19710103	0.43	0.83	1.14	0.79		
19710104	-0.33	0.09	0.13	0.23		
19710105	1.14	1.07	0.95	1.42		
19710106	1.4	1.69	1.96	1.84	1.81	1.21
19710107	-0.04	0.37	0.65	0.48	0.62	0.29
19710108	-0.87	-0.49	-0.15	-0.43	-0.36	-0.72

$I_{1971-2000}$

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20110101	-0.92	-1.12	-1.09	-0.58	-0.62	-1.05
20110102	-0.42	-0.34	-0.02	-0.14	-0.14	-0.43
20110103	-0.12	-0.48	-0.39	0.44		
20110104	0.96	0.65	0.67	1.62		
20110105	0.44	0.05	-0.21	0.95		
20110106	2.68	2.76	2.56	2.98	2.86	2.06
20110107	2.12	1.81	1.92	2.54	1.85	1.44
20110108	6.78	7.36	5.47	7.24	7.21	6.9

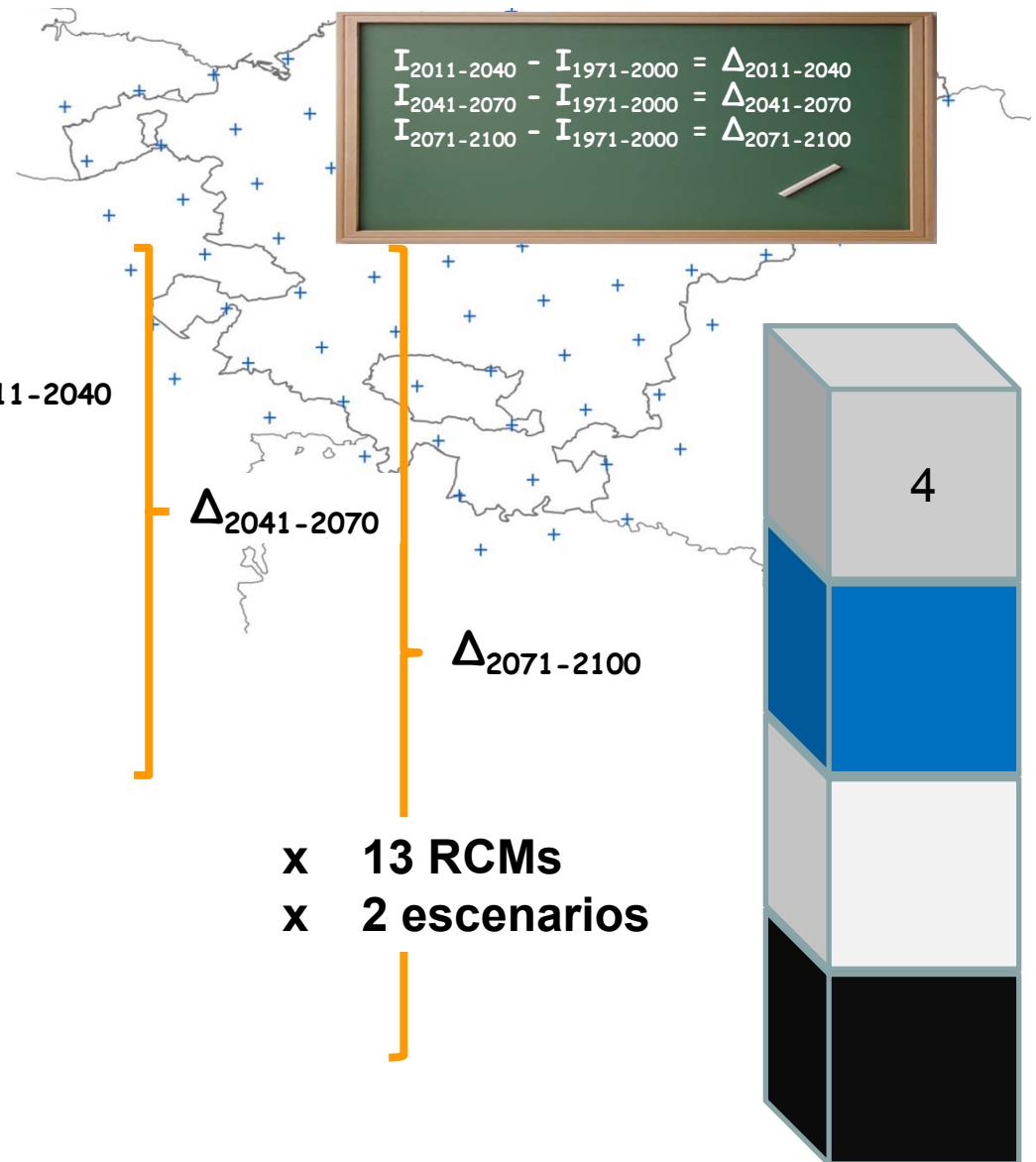
$I_{2011-2040}$

YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20410101	7.45	7.12	6.46	7.64	6.72	6.11
20410102	7.14	7.25	7.36	7.57	7.39	6.83
20410103	4.29	4.45	4.71	4.56		
20410104	3.43	3	2.76	4.04		
20410105	1.86	1.78	1.63	2.25		
20410106	2.12	2.55	2.78	2.68	2.63	2.28
20410107	2.83	2.93	2.96	3.22	2.95	2.41
20410108	4.87	4.11	4.27	5.14	4.04	3.66

$I_{2041-2070}$

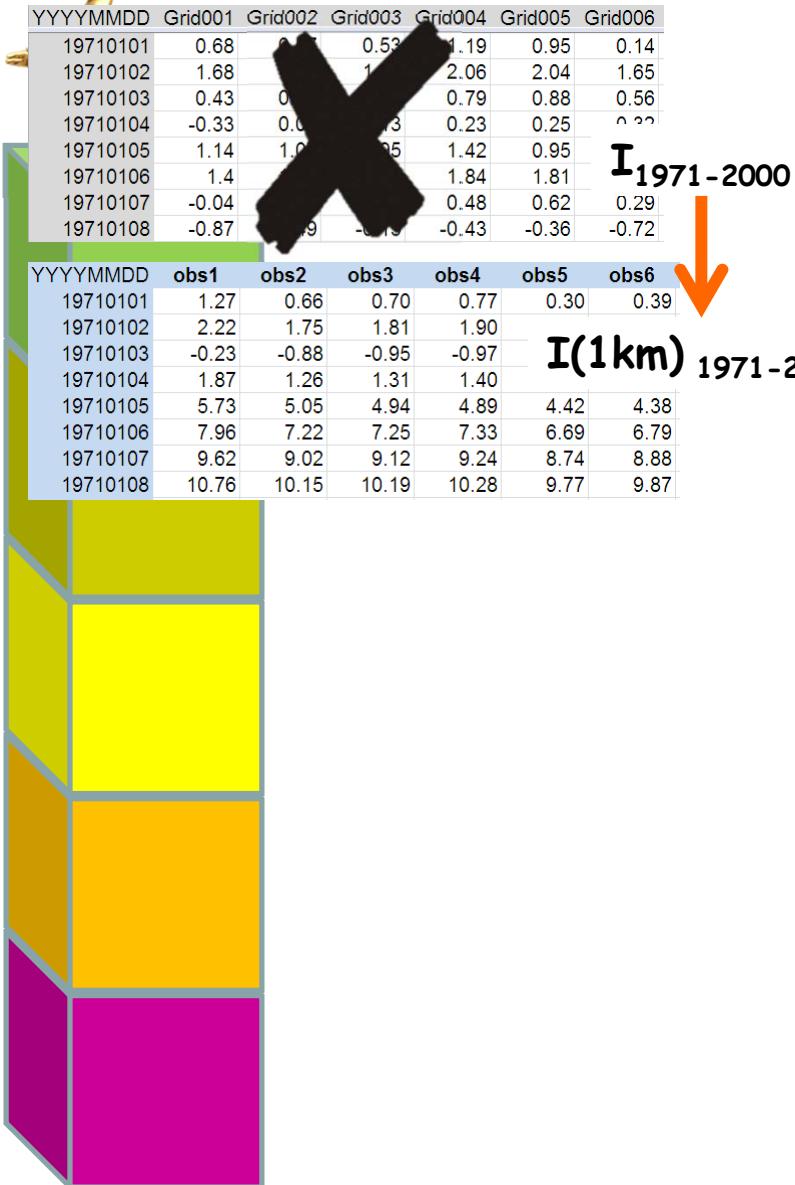
YYYYMMDD	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
20710101	7.83	8.14	8.05	8.08	8.11	7.46
20710102	4.16	4.19	4.32	4.28	4.27	4.02
20710103	3.87	3.33	3.15	4.34		
20710104	6.29	5.44	5.34	6.52		
20710105	4.76	4.14	4.1	4.8		
20710106	7.53	6.43	6.33	7.56	6.39	6.11
20710107	10.2	7.63	8.2	11.37	8.98	7.35
20710108	7.57	6.99	7.28	7.81	6.98	6.96

$I_{2071-2100}$



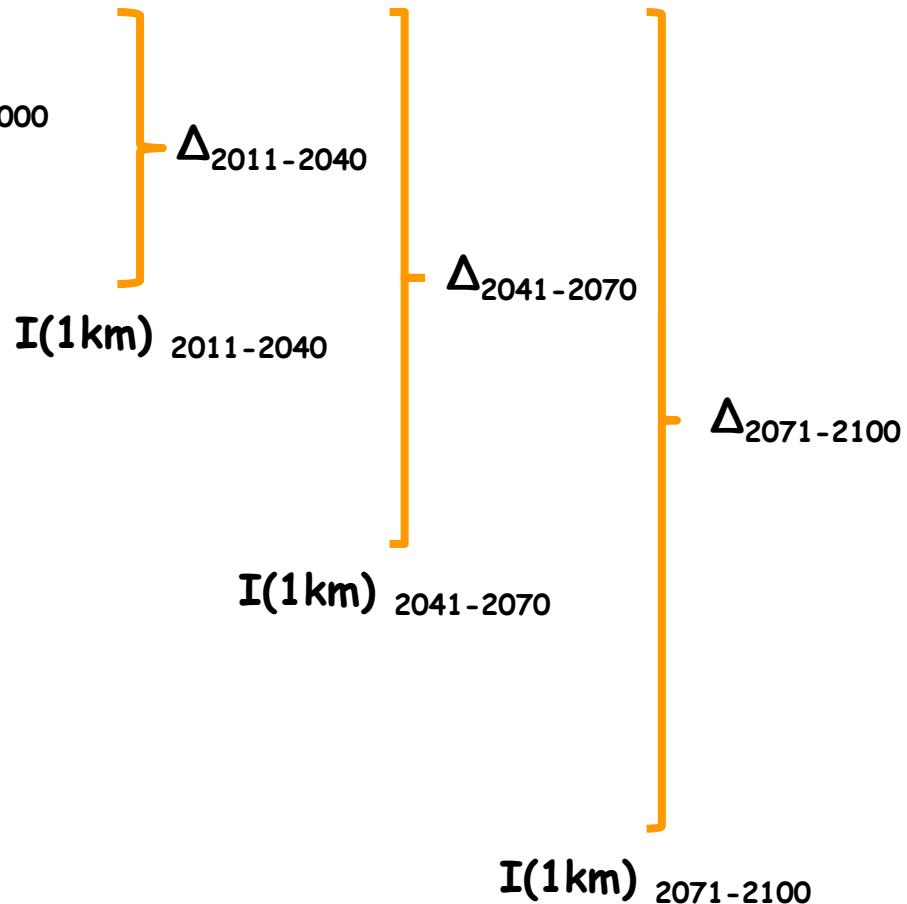
## METODOLOGÍA: 2 ► Proyecciones climáticas futuras para el siglo XXI

### 5) Indicadores climáticos (I) de alta resolución: 1km x 1km



$$I(1\text{km})_{2011-2040} = I(1\text{km})_{1971-2000} + \Delta_{2011-2040}$$

Media y dispersión de RCMs

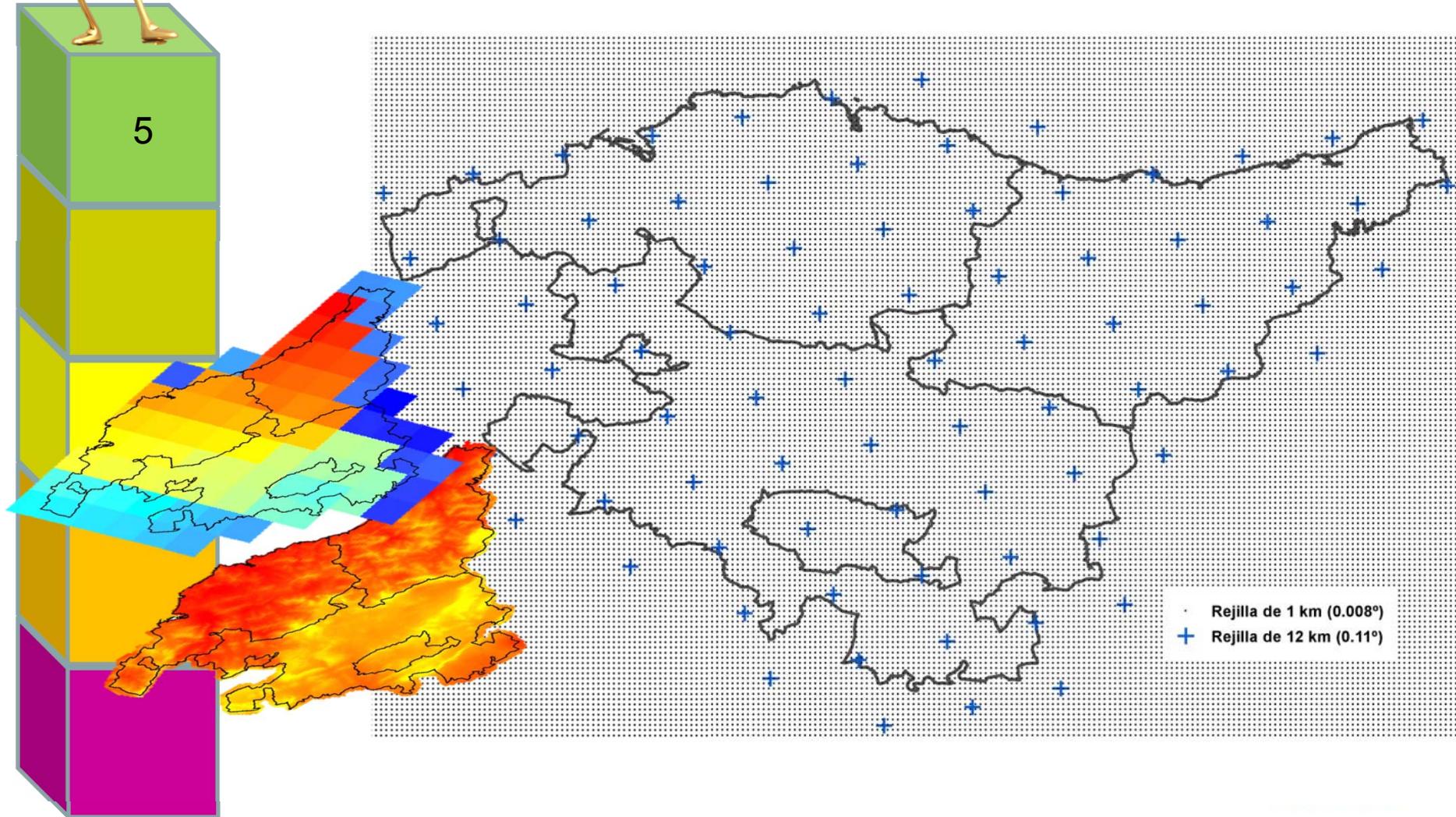


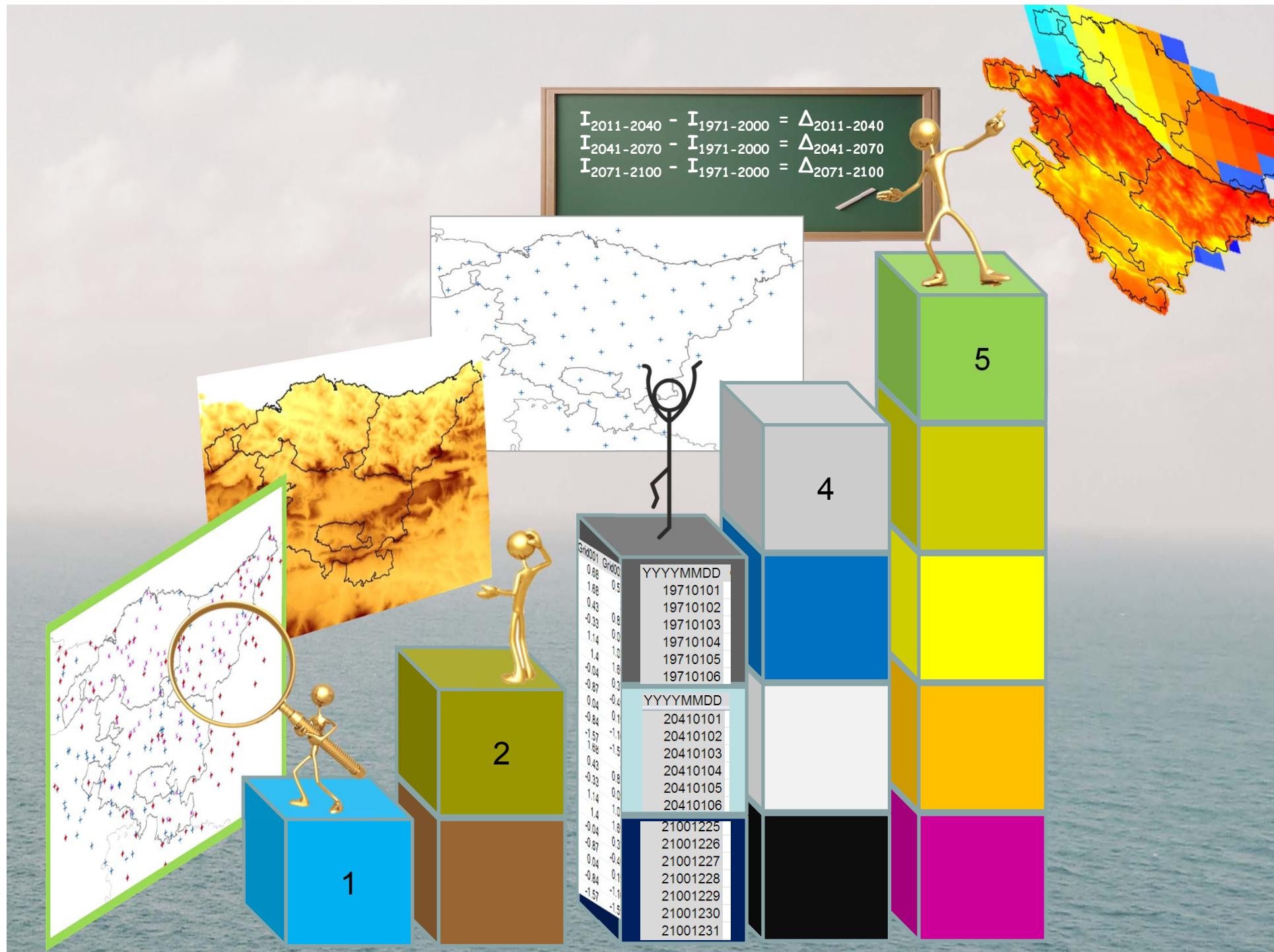
## METODOLOGÍA: 2 ► Generar proyecciones climáticas futuras para el siglo XXI



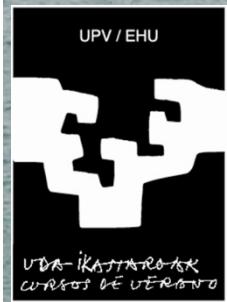
### 5) Indicadores climáticos (I) de alta resolución: 1km x 1km

$$I(1\text{ km})_{2011-2040} = I(1\text{ km})_{1971-2000} + \Delta_{2011-2040}$$





# A DISPOSICIÓN PÚBLICA



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/escenarios-proyectados-de-cambio-climatico-en-el-pais-vasco/r49-11293/es/>

Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda

eu | en | fr | es

Estás en: Inicio / Medio Ambiente / Cambio climático

Búsqueda avanzada Buscar

Cambio climático

- » Normativa
- » Introducción
- » Euskadi
- » Ciudadanía
- » Empresas

[Facebook](#) [Twitter](#) [YouTube](#) [LinkedIn](#)

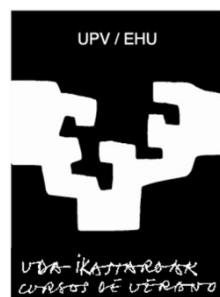
## Escenarios proyectados de cambio climático en el País Vasco

En la lucha contra el cambio climático, el primer paso es predecir cuáles serán las condiciones climáticas en el futuro. En este sentido, el [IPCC](#) viene realizando periódicamente proyecciones de las tendencias del clima por medio de modelos de circulación global (GCM-General Circulation Models) bajo distintos escenarios. La resolución espacial de los GCMs es de cientos de kilómetros y no permite considerar las heterogeneidades regionales. La generación de escenarios climáticos con una resolución espacial adecuada supone el paso inicial obligado para mejorar el conocimiento sobre el cambio climático y avanzar en la identificación y evaluación de impactos, debilidades y posibles vías de adaptación. En el ámbito europeo, se trabaja con modelos que alcanzan una resolución de 0.11° (unos 12x12 km<sup>2</sup>). Continuando con el proceso de regionalización, dentro de los proyectos Klimatek se ha elaborado el estudio "Escenarios Regionales de cambio climático de alta resolución sobre el País Vasco" del cual se han obtenido:



Un [atlas climático](#) (datos diarios del periodo 1971-2015) de alta resolución espacial (1km x 1km) de variables básicas (precipitación, temperaturas media, temperatura máxima y temperatura mínima):

- 1) Datos históricos de estaciones meteorológicas (variables básicas diarias)
- 2) Climatología histórica de alta resolución de la CAPV (variables básicas diarias, 1km x 1km)



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER COURSES

**neiker**  
tecnalia

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/escenarios-proyectados-de-cambio-climatico-en-el-pais-vasco/r49-11293/es/>

The screenshot shows the official website of the Basque Government's Department of Environment, Territorial Planning and Housing. The page title is "Escenarios proyectados de cambio climático en el País Vasco". It features a sidebar with links to climate change norms, introductions, and regional information. The main content discusses the work of the IPCC and the use of GCMs to generate climate scenario projections. A large orange box highlights the "Euro-CORDEX" section, which provides data and indicators for the 21st century. The right side of the page includes a sunset image and a navigation bar with links to profiles, organization, areas, services, documents, and more.

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informazioa/klima-aldaketaren-alarrean-euskadirentzat-proiektatzen-diren-eszenarioak/r49-11293/eu/>



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER COURSES



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

- > Un atlas climático (datos diarios del periodo 1971-2015) de alta resolución espacial (1km x 1km) de variables básicas (precipitación, temperaturas media, temperatura máxima y temperatura mínima):
  - 1) Datos históricos de estaciones meteorológicas (variables básicas diarias)
  - 2) Climatología histórica de alta resolución de la CAPV (variables básicas diarias, 1km x 1km)

### Atlas climático del País Vasco

#### Descargar datos:



[ZIP \(8.43 MB.\) - o1 Datos históricos de estaciones meteorológicas \(variables básicas diarias\)](#)



[ZIP \(373.03 MB.\) - o2 pr = precipitación diaria acumulada](#)



[ZIP \(876.34 MB.\) - o2 tas = temperatura media diaria](#)



[ZIP \(895.63 MB.\) - o2 tasmax = temperatura máxima diaria](#)



[ZIP \(870.14 MB.\) - o2 tasmin = temperatura mínima diaria](#)



[ZIP \(685.63 MB.\) - o2 eto = evapotranspiración de referencia](#)



[ZIP \(617.43 KB.\) - o2\\_grid\\_1km\\_cuencas.zip](#)

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

YYYYMMDD	1001	1002E	1006	1007	1009	1010U	1011I	1012	1014	1016	1020	1020I	1021	1021E
20151212	114	65	65	85	85	88	80	96	105	-9999	100	75	78	95
20151213	122	65	70	80	95	84	85	86	106	-9999	115	90	72	112
20151214	148	75	85	102	120	94	100	106	152	-9999	138	85	92	128
20151215	159	125	130	138	155	152	145	142	180	-9999	160	125	148	172
20151216	164	120	120	140	140	136	125	141	148	-9999	165	145	122	158
20151217	187	120	120	138	140	140	140	158	150	-9999	185	130	128	170
20151218	192	135	140	118	135	143	135	168	153	-9999	185	140	130	175
20151219	192	130	140	140	180	147	145	170	171	-9999	185	160	135	172
20151220	196	155	165	162	170	186	185	184	169	-9999	180	155	158	185
20151221	140	105	95	115	120	112	100	112	121	-9999	128	110	80	130
20151222	146	110	95	115	105	109	105	118	118	-9999	125	100	92	125
20151223	154	105	115	128	95	122	120	118	139	-9999	150	105	98	135
20151224	140	90	100	125	120	108	105	131	146	-9999	130	110	95	142
20151225	156	105	130	148	140	150	130	130	129	-9999	152	120	105	158
20151226	166	105	135	155	140	144	135	130	129	-9999	160	125	110	165
20151227	176	95	120	152	155	153	140	138	154	-9999	158	140	132	165
20151228	174	140	150	152	135	154	140	144	172	-9999	142	135	122	152
20151229	148	115	110	122	120	128	115	114	122	-9999	125	140	92	128
20151230	146	100	100	125	115	114	105	129	131	-9999	125	130	100	125
20151231	108	130	100	110	120	122	110	85	98	-9999	102	125	98	115

1)  
TG (fragmento)

.CSV  
Identificación/coordenadas estaciones  
Descripción variables: ej. décimas de °C  
Estaciones de AEMET y EUSKALMET

**CSV** (*comma-separated values*)

Datos en forma de tabla: columnas separadas por comas

Formato abierto  
Sencillo



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER COURSES



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

- > Un atlas climático (datos diarios del periodo 1971-2015) de alta resolución espacial (1km x 1km) de variables básicas (precipitación, temperaturas media, temperatura máxima y temperatura mínima):
  - 1) Datos históricos de estaciones meteorológicas (variables básicas diarias)
  - 2) Climatología histórica de alta resolución de la CAPV (variables básicas diarias, 1km x 1km)



### Atlas climático del País Vasco

#### Descargar datos:



[ZIP](#)

(8.43 MB.) - o1 Datos históricos de estaciones meteorológicas (variables básicas diarias)



[ZIP](#)

(373.03 MB.) - o2 pr = precipitación diaria acumulada



[ZIP](#)

(876.34 MB.) - o2 tas = temperatura media diaria



[ZIP](#)

(895.63 MB.) - o2 tasmax = temperatura máxima diaria



[ZIP](#)

(870.14 MB.) - o2 tasmin = temperatura mínima diaria



[ZIP](#)

(685.63 MB.) - o2 eto = evapotranspiración de referencia



[ZIP](#)

(617.43 KB.) - o2\_grid\_1km\_cuencas.zip

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

YYYYMMDD	9718	9719	9720	9833	9834	9835	9836	9950	9951	9952	9953	10068	10069	10070
20151212	0.542084	0.593489	0.594097	0.567654	0.556884	0.583615	0.583356	0.575175	0.577214	0.567976	0.573141	0.549044	0.573246	0.566951
20151213	0.856143	0.926759	0.930974	0.897285	0.887265	0.926211	0.929704	0.918735	0.925885	0.9181				0.923128
20151214	0.902616	0.97508	0.978366	0.94892	0.937871	0.977593	0.980277	0.973989	0.980941	0.9721				0.980784
20151215	0.884281	0.949285	0.94412	0.936484	0.917902	0.950167	0.944701	0.959513	0.959358	0.9430				0.957396
20151216	0.98596	1.060449	1.061388	1.046611	1.03125	1.071033	1.071369	1.081029	1.085202	1.0728				1.092126
20151217	0.823942	0.883075	0.875793	0.877723	0.856066	0.883511	0.875473	0.90022	0.895636	0.876124	0.875577	0.884518	0.909066	0.89379
20151218	0.836092	0.90151	0.899657	0.898305	0.881658	0.915513	0.913169	0.934167	0.935569	0.921805	0.927622	0.924419	0.956099	0.947097
20151219	0.786627	0.850951	0.847884	0.847779	0.829753	0.862084	0.858172	0.881719	0.881362	0.86577	0.869625	0.872765	0.902452	0.89133
20151220	0.674195	0.738615	0.741637	0.727255	0.716046	0.751452	0.753845	0.760059	0.76533	0.756812	0.76652	0.747745	0.780654	0.776133
20151221	0.838007	0.902991	0.904216	0.885592	0.872905	0.907624	0.908198	0.911362	0.91533	0.904958	0.912927	0.891599	0.923686	0.917549
20151222	0.870229	0.937873	0.941683	0.927694	0.917828	0.95549	0.958627	0.966763	0.973765	0.966118	0.976803	0.956742	0.992211	0.98913
20151223	0.77182	0.832141	0.830997	0.826489	0.811575	0.842656	0.840724	0.85782	0.858954	0.846256	0.851375	0.848034	0.876481	0.867739
20151224	0.625503	0.682135	0.682673	0.669813	0.658033	0.688016	0.687862	0.694471	0.697347	0.687515	0.69378	0.680218	0.708295	0.702172
20151225	0.711394	0.776243	0.780011	0.753893	0.744737	0.780649	0.783719	0.778626	0.785448	0.778319	0.788413	0.757564	0.791542	0.788748
20151226	0.555706	0.606172	0.603565	0.587717	0.57375	0.598655	0.595305	0.59811	0.59761	0.585231	0.587673	0.575877	0.598748	0.58973
20151227	0.695846	0.751686	0.748777	0.741883	0.727147	0.755278	0.751741	0.765157	0.765635	0.752585	0.755786	0.750084	0.777018	0.768283
20151228	0.83104	0.898416	0.900544	0.875733	0.863234	0.899252	0.900436	0.898831	0.903152	0.892953	0.901434	0.875935	0.908654	0.902548
20151229	0.626898	0.683015	0.682247	0.673375	0.659705	0.688819	0.687446	0.697854	0.699212	0.687848	0.693119	0.684098	0.711151	0.703429
20151230	0.727535	0.792522	0.795564	0.784887	0.772887	0.808192	0.810269	0.8216	0.825931	0.816529	0.825692	0.813745	0.84566	0.839829
20151231	0.640119	0.69415	0.690143	0.683042	0.665858	0.692143	0.687548	0.699817	0.697723	0.682776	0.684793	0.681026	0.705009	0.693481

.NC (NetCDF)  
Autodescriptivo

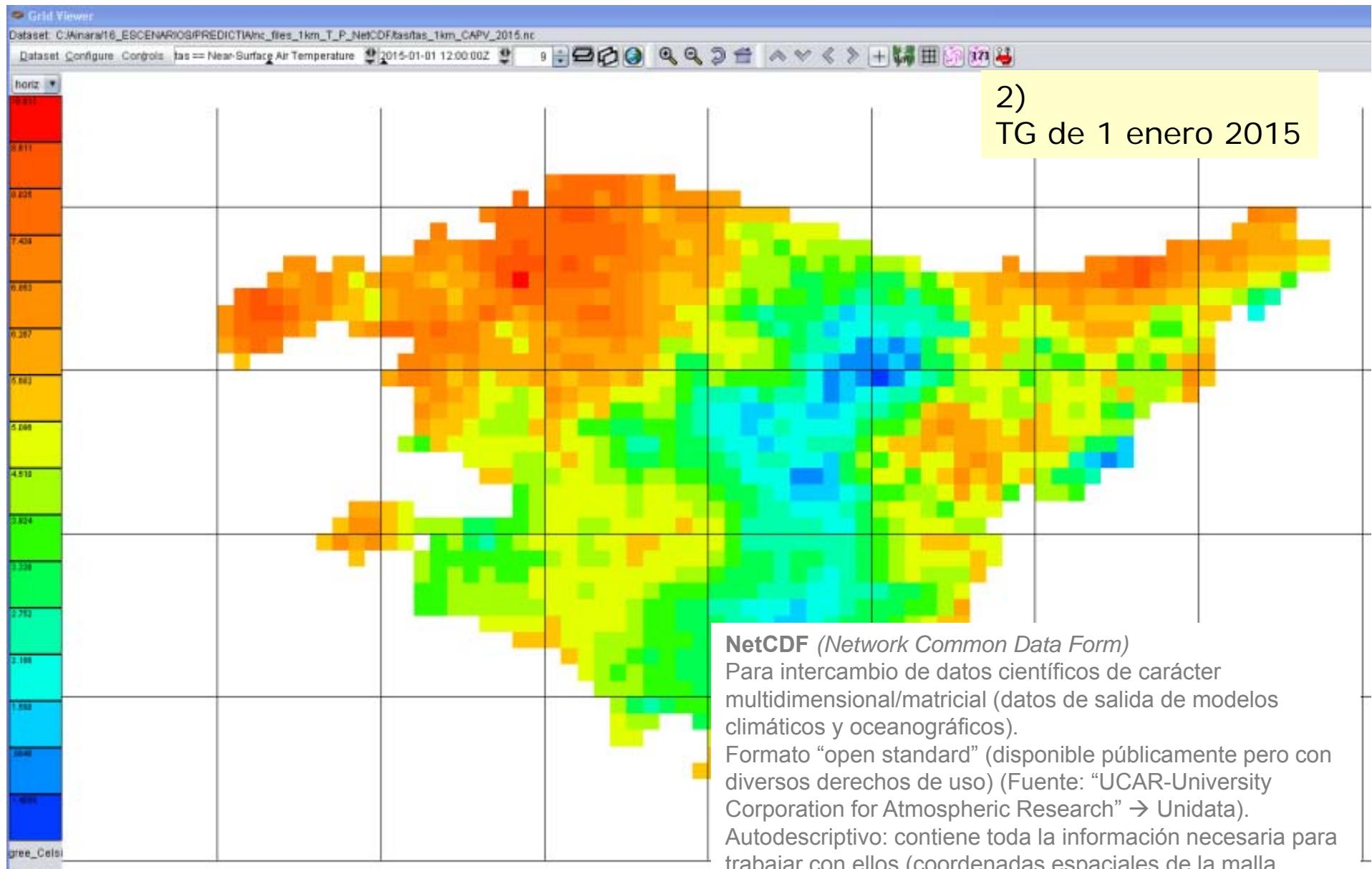
.CSV por cuencas hidrológicas  
Identificación/coordenadas del grid (1 km2)  
(en web: descripción de variables)



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER COURSES



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/escenarios-proyectados-de-cambio-climatico-en-el-pais-vasco/r49-11293/es/>

The screenshot shows the official website of the Basque Government's Department of Environment, Territorial Planning and Housing. The page title is "Escenarios proyectados de cambio climático en el País Vasco". It features a sidebar with links to climate change norms, introductions, and regional information. The main content discusses the work of the IPCC and the use of GCMs to generate climate scenario projections. A large orange box highlights the "Euro-CORDEX" section, which provides data and indicators for the 21st century. The right side of the page includes a sunset image and a navigation bar with links to profiles, organization, areas, services, documents, and more.

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informazioa/klima-aldaketaren-alarrean-euskadirentzat-proiektatzen-diren-eszenarioak/r49-11293/eu/>

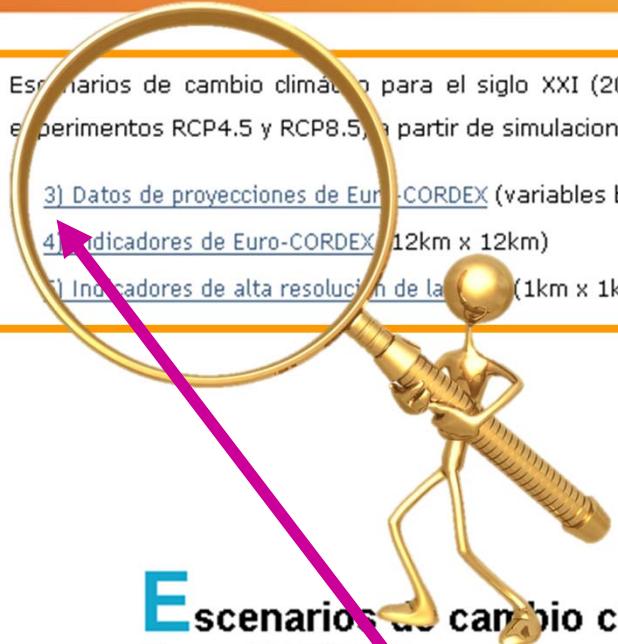


UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER COURSES



## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

- Escenarios de cambio climático para el siglo XXI (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100), de alta resolución espacial (1km x 1km) generados para los experimentos RCP4.5 y RCP8.5, a partir de simulaciones realizadas con RCMs en el marco del proyecto Euro-CORDEX:
  - 3) Datos de proyecciones de Euro-CORDEX (variables básicas diarias, 12km x 12km)
  - 4) Indicadores de Euro-CORDEX (12km x 12km)
  - 5) Indicadores de alta resolución de la atmósfera (1km x 1km)



### **E**scenarios de cambio climático para el siglo XXI. Datos de proyecciones de Euro-CORDEX

#### Descargar datos:



[ZIP \(133.34 MB.\)](#) - o3 pr = precipitación diaria acumulada



[ZIP \(185.21 MB.\)](#) - o3 tas = temperatura media diaria



[ZIP \(190.98 MB.\)](#) - o3 tasmax = temperatura máxima diaria



[ZIP \(188.12 MB.\)](#) - o3 tasmin = temperatura mínima diaria



[TXT \(5.17 KB.\)](#) - o3 grid EUROCORDEX etrs89



[TXT \(5.28 KB.\)](#) - o3 grid EUROCORDEX wgs84

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

YYYYMMDD	Grid071	Grid072	Grid073	Grid074	Grid075	Grid076	Grid077	Grid078	Grid079	Grid080
21001207	0.45	0.7	0.62	0.89	0.48	0.22	0.09	0.08	0.25	0.65
21001208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21001209	11.03	10.86	9.88	10.38	9.86	10.47	11.36	12.52		
21001210	4.33	3.25	4.9	8.4	5.75	5.14	5.75	6.53		
21001211	1.09	1.25	1.23	1.49	1.07	0.97	1.17	1.42		
21001212	10.42	10.44	10.98	12.31	10.73	9.9	10.49	9.76		
21001213	2.45	3.09	3.8	2.17	1.79	1.51	1.77	2.75		
21001214	3.28	3.97	4.11	2.56	2.12	1.88	2.45	3.97		
21001215	13.61	14.95	15.84	13.01	12.77	11.38	12.74	12.85	14.01	15.74
21001216	9.77	9.78	8.92	11.2	9.99	8.89	9	10.01	10.82	10.26
21001217	21.65	20.88	21.2	16.13	15.62	17.55	18.46	17.74	16.28	15.63
21001218	0.03	0.03	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.02	0.01
21001219	0.75	0.55	0.41	3.51	2.2	1.36	0.87	0.76	0.84	1.03
21001220	0.09	0.14	0.07	0.02	0.01	0.06	0.07	0.09	0.12	0.13
21001221	1.2	1.14	1.6	0.13	0.25	0.47	0.67	0.77	0.69	0.81
21001222	0.28	0.88	0.85	0	0	0	0.2	0	0	0
21001223	6.94	7.29	6.21	4.33	2.92	1.85	1.81	2.95	4.05	4.51
21001224	0.27	0.24	0.1	0.51	0.86	0.99	0.79	0.66	0.54	0.37
21001225	8.48	7.93	6.49	10.64	9.2	7.5	7.41	8.15	8.56	10.29
21001226	2.42	1.52	1.17	8.83	5	2.79	1.95	1.8	1.25	0.94
21001227	2.99	3.52	3.83	1.5	1.07	1.48	2.76	4.11	4.8	5.09
21001228	1.98	1.16	1.09	0.19	0.37	0.55	0.78	1.14	1.24	1.37
21001229	0.95	1.14	1.07	0.38	0.3	0.28	0.56	0.91	1.18	1.12
21001230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21001231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3)  
PR (fragmento de:  
"pr\_EUR-11\_MPI-M-MPI-ESM-  
LR\_rcp45\_r1i1p1\_CLMcom\_CCLM4-  
8-17\_v1\_1971-2100.csv")

.CSV

Identificación/coordenadas grid 12 km  
Descripción archivos/variables: en web

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

- Escenarios de cambio climático para el siglo XXI (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100), de alta resolución espacial (1km x 1km) generados para los experimentos RCP4.5 y RCP8.5, a partir de simulaciones realizadas con RCMs en el marco del proyecto Euro-CORDEX:
- [3\) Datos de proyecciones de Euro-CORDEX \(variables básicas diarias, 12km x 12km\)](#)
- [4\) Indicadores de Euro-CORDEX \(12km x 12km\)](#)
- [5\) Indicadores de alta resolución de la CAPV \(1km x 1km\)](#)



### Escenarios de cambio climático para el siglo XXI. Indicadores de Euro-CORDEX

#### Descargar datos.



[ZIP \(29.99 MB.\) - o4\\_combo.zip](#)



[ZIP \(5.89 MB.\) - o4 eto = evapotranspiración de referencia](#)



[ZIP \(99.92 MB.\) - o4 pr = precipitación diaria acumulada](#)



[ZIP \(20.83 MB.\) - o4 tas = temperatura media diaria](#)



[ZIP \(88.55 MB.\) - o4 tasmax = temperatura máxima diaria](#)



[ZIP \(46.21 MB.\) - o4 tasmin = temperatura mínima diaria](#)



[TXT \(5.17 KB.\) - o4 grid EUROCORDEX etrs89](#)



[TXT \(5.28 KB.\) - grid EUROCORDEX wgs84](#)

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

YYYYMM	Grid071	Grid072	Grid073	Grid074	Grid075	Grid076	Grid077	Grid078	Grid079	Grid080
209812	15.62	16	17.43	14.54	15.66	16.15	16.3	16.41	17	17.23
209901	12.01	12.1	13.93	10.65	11.78	12.68	12.8	12.52	13.44	14.35
209902	12.77	14	14.16	11.57	13.06	13.95	13.95	13.75	13.41	14.02
209903	16.02	14.78	14.19	16.86	16.62	17.3	17.08	15.77	13.74	14.33
209904	19.09	19.77	18.58	16.61	18.32	19.73				
209905	19.49	19.57	17.93	18.07	19.43	20.6				
209906	26.47	26.11	22.82	23.94	25.3	26				
209907	26.8	25.91	24.59	26	26.71	27.76				
209908	33.21	32.85	29.29	31.53	32.93	34.57				
209909	35.97	36.47	32.93	32.93	35.19	36.96				
209910	22.28	23.13	21.56	20.35	21.22	22.2	22.95	22.86	21.1	20.85
209911	15.07	15.84	16.58	14.9	16.01	16.35	16.21	16.29	16.21	16.59
209912	14.01	14.18	15.78	12.44	13.72	14.47	14.84	14.55	15.59	15.93
210001	12.68	13.01	14.6	12.3	12.97	13.0				
210002	15.27	15.59	15.14	14.52	14.86	15.2	16.76	16.91	16.97	15.03
210003	17.28	18.19	17.67	15.54	16.94	17.1	16.65	16.79	16.97	15.18
210004	16.2	16.58	15.93	15.79	16.84	17.5	16.08	16.38	16.79	14.51
210005	27.29	27.85	24.21	29.3	27.9	26.5	2075	16.76	16.91	16.97
210006	24.73	23.77	21.4	23.72	24.44	25.3	2076	17.01	17.26	17.26
210007	35.99	34.88	31.38	32.8	32.19	33.5	2077	16.65	16.79	16.97
210008	36.44	36.72	32.28	34.31	35.6	36.6	2078	16.08	16.38	16.79
210009	38.06	38.81	33.9	35.07	36.83	37.8	2079	16.53		
210010	27.27	26.4	24.36	25.56	26.48	27.1	2080	16.9		
210011	19.12	19.43	19.64	16.94	18.82	20.0	2081	16.62		
210012	15.1	15.89	17.14	16.15	16.76	16.7	2082	15.93		
							2083	17.97		
							2084	17.9		
							2085	16.68		
							2086	16.76		
							2087	18.1		
							2088	16.87		
							2089	16.17	16.35	16.62
							2090	15.54	15.68	15.87
							2091	15.09	15.32	15.85
							2092	18.12	18.25	18.11
							2093	17.52	17.64	17.73
							2094	17.78	18.01	17.81
							2095	16.63	16.74	16.93
							2096	16.83	16.92	16.98
							2097	15.28	15.51	16.08
							2098	16.81	17.03	17
							2099	16.38	16.6	16.83
							2100	17.66	17.77	17.64

4)

PRCTX90 (fragmento de:  
"tasmax\_prcTx90\_EUR-11\_CNRM-CERFACS-CNRM-  
CM5\_rcp45\_r1i1p1\_CLMcom\_CCLM4-8-  
17\_v1\_197101\_210012.csv")

YYYY	Grid071	Grid072	Grid073	Grid074	Grid075	Grid076	Grid077	Grid078	Grid079	Grid080
2075	16.76	16.91	16.97	15.03	16.43	17.45	17.7	17.4	16.54	16.9
2076	17.01	17.26	17.26	15.08	16.48	17.53	17.9	17.7	16.84	17.16
2077	16.65	16.79	16.97	15.18	16.5	17.48	17.75	17.41	16.6	16.9
2078	16.08	16.38	16.79	14.51	15.85	16.89	17.16	16.84	16.38	16.78
2079	16.53									16.55
2080	16.9									16.86
2081	16.62									16.98
2082	15.93									16.51
2083	17.97									17.3
2084	17.9									17.64
2085	16.68									16.81
2086	16.76									16.85
2087	18.1									17.63
2088	16.87									17.06
2089	16.17	16.35	16.62	14.52	15.81	16.78	17.07	16.78	16.16	16.53
2090	15.54	15.68	15.87	13.96	15.2	16.1	16.45	16.15	15.43	15.79
2091	15.09	15.32	15.85	13.33	14.71	15.69	16.01	15.75	15.34	15.77
2092	18.12	18.25	18.11	16.54	17.93	18.85	19.09	18.72	17.68	18.02
2093	17.52	17.64	17.73	15.88	17.14	18.14	18.39	18.08	17.35	17.69
2094	17.78	18.01	17.81	15.97	17.38	18.39	18.69	18.43	17.38	17.69
2095	16.63	16.74	16.93	15.01	16.25	17.15	17.49	17.25	16.52	16.86
2096	16.83	16.92	16.98	15.23	16.52	17.42	17.7	17.41	16.55	16.91
2097	15.28	15.51	16.08	13.53	14.87	15.92	16.3	16.07	15.62	16.07
2098	16.81	17.03	17	15.18	16.45	17.36	17.66	17.45	16.54	16.83
2099	16.38	16.6	16.83	14.63	16.05	17.11	17.43	17.11	16.4	16.79
2100	17.66	17.77	17.64	16.18	17.3	18.15	18.49	18.25	17.23	17.54

4)

TX (fragmento de:  
"tasmax\_tx\_EUR-11\_CNRM-CERFACS-  
CNRM-  
CM5\_rcp45\_r1i1p1\_CLMcom\_CCLM4-8-  
17\_v1\_1971\_2100.csv")

.CSV

Identificación/coordenadas grid 12 km  
Descripción archivos/variables: en web

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

- > Escenarios de cambio climático para el siglo XXI (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100), de alta resolución espacial (1km x 1km) generados para los experimentos RCP4.5 y RCP8.5, a partir de simulaciones realizadas con RCMs en el marco del proyecto Euro-CORDEX:
- > 3) Datos de proyecciones de Euro-CORDEX (variables básicas diarias, 12km x 12km)
- > 4) Indicadores de Euro-CORDEX (12km x 12km)
- > 5) Indicadores de alta resolución de la CAPV (1km x 1km)



### Escenario de cambio climático para el siglo XXI. Indicadores de alta resolución de la CAPV

#### Descargar datos:

[ZIP \(27.88 MB.\) - 05 CSV combo](#) [ZIP \(10.7 KB.\) - 05 CSV eto = evapotranspiración de referencia](#)

[ZIP \(8.01 MB.\) - 05 CSV pr = precipitación diaria acumulada](#)

[ZIP \(323.83 MB.\) - 05 CSV tas = temperatura media diaria](#)

[ZIP \(1.82 GB.\) - 05 CSV tasmax = temperatura máxima diaria](#)

[ZIP \(633.06 MB.\) - 05 CSV tasmin = temperatura mínima diaria](#) [CSV \(978.37 KB.\) - grid 1km etrs89](#)

[CSV \(1.04 MB.\) - grid 1km wgs84](#) [ZIP \(74.39 MB.\) - 05 ASCII combo](#)

[ZIP \(11.3 MB.\) - 05 ASCII eto = evapotranspiración de referencia](#)

[ZIP \(152.54 MB.\) - 05 ASCII pr = precipitación diaria acumulada](#)

[ZIP \(57.82 KB.\) - 05 ASCII tas = temperatura media diaria](#)

[ZIP \(208.59 MB.\) - 05 ASCII tasmax = temperatura máxima diaria](#)

[ZIP \(47.61 MB.\) - 05 ASCII tasmin = temperatura mínima diaria](#)

CSV

ASCII

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

### 5) CSV

WD, warm dry (fragmentos de "combo\_wd\_rcp85\_CAPV\_1km\_2071\_2100" ...)

\_delta.csv

<b>Id</b>	<b>DW</b>
8116	83.864103
8117	83.864103
8118	83.669231
8119	83.669231
8120	83.669231
8121	88.510256
8122	88.510256
8123	88.510256
8124	88.510256
8125	88.510256
8126	88.510256
8127	88.510256
8128	88.510256
8129	87.453846
8130	87.453846
8131	87.453846
8132	87.453846
8133	87.453846
8134	87.453846
8135	87.453846
8136	87.453846

\_delta\_cv.csv

<b>Id</b>	<b>DW</b>
8116	52.02416
8117	52.02416
8118	51.28445
8119	51.28445
8120	51.28445
8121	51.93461
8122	51.93461
8123	51.93461
8124	51.93461
8125	51.93461
8126	51.93461
8127	51.93461
8128	51.93461
8129	51.49505
8130	51.49505
8131	51.49505
8132	51.49505
8133	51.49505
8134	51.49505
8135	51.49505
8136	51.49505

\_clim.csv

<b>Id</b>	<b>DW</b>
8116	83.864103
8117	157.69744
8118	157.66923
8119	157.7359
8120	158.2359
8121	163.21026
8122	162.31026
8123	162.47692
8124	162.64359
8125	162.84359
8126	162.27692
8127	162.04359
8128	162.64359
8129	161.32051
8130	161.92051
8131	161.42051
8132	160.95385
8133	160.75385
8134	160.70710
8135	160.66802
8136	160.66802

.CSV

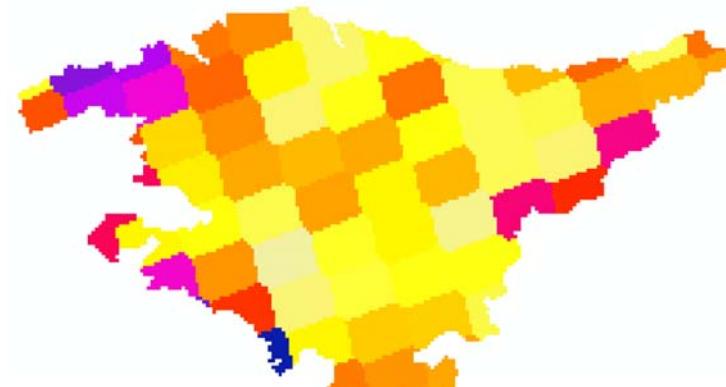
Identificación/coordenadas grid 1 km  
Descripción archivos/variables: en web

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

5) ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).  
"ASCII grid ARCGIS": puede importarse fácilmente desde la mayoría de los SIG disponibles en el mercado.



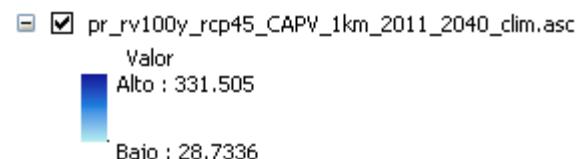
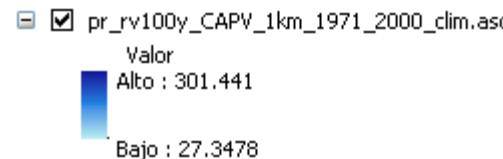
a) pr\_rv100y\_CAPV\_1km\_1971\_2000\_clim.asc

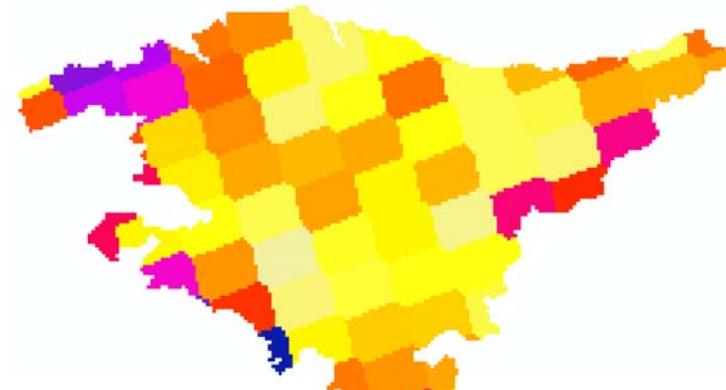


b) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta.asc



c) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_clim.asc





b) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta.asc

pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta\_std.asc

Valor

Alto : 44.8945

Bajo : 9.18627

pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_clim\_std.asc

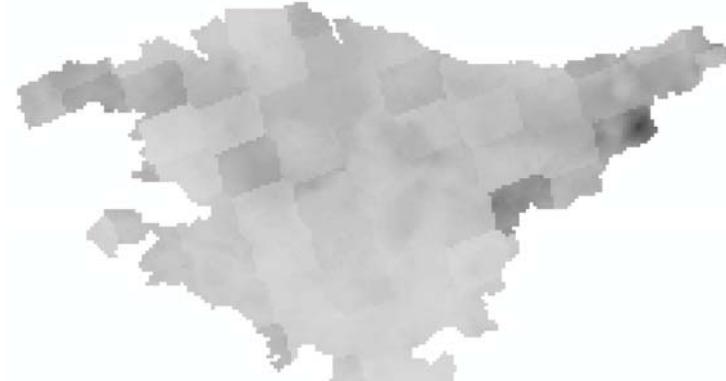
Valor

Alto : 95.2953

Bajo : 3.14241



d) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta\_std.asc

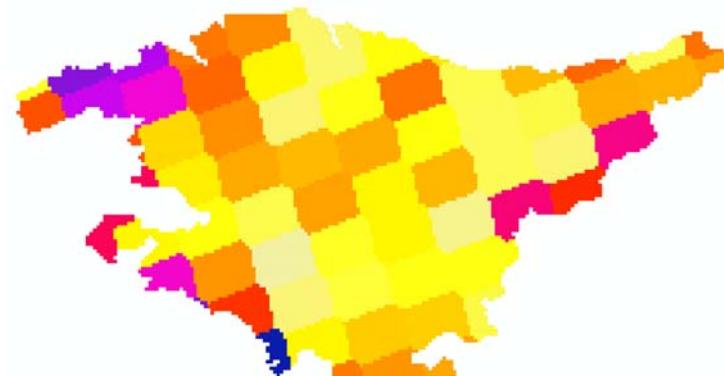


e) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_clim\_std.asc

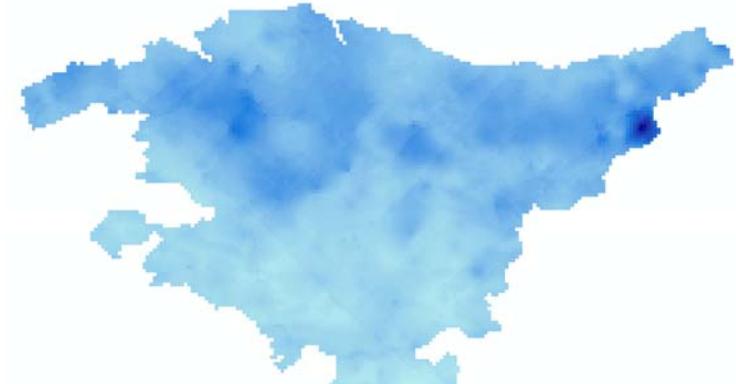




a) pr\_rv100y\_CAPV\_1km\_1971\_2000\_clim.asc



b) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta.asc



c) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_clim.asc



d) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_delta\_std.asc

- Con las precipitaciones interpoladas a 1km\*1km se obtiene a) (histórico).
- Con el promedio de los GCM-RCM respecto a su propio histórico se obtiene b) (la señal de cambio: delta).
- Se aplica la señal de cambio b) sobre a) para obtener c) (proyección para 2011-2040)
- d) es la desviación estándar de b) (porque delta tiene una dispersión, ya que es la media de varios GCM-RCM).
- e) es la desviación estándar de c)



e) pr\_rv100y\_rcp45\_CAPV\_1km\_2011\_2040\_clim\_std.asc

## A DISPOSICIÓN PÚBLICA

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/escenarios-proyectados-de-cambio-climatico-en-el-pais-vasco/r49-11293/es/>

Departamento de Medio Ambiente,  
Planificación Territorial y Vivienda

The screenshot shows the official website for climate change scenarios in the Basque Country. It features a header with the logo of the Government of the Basque Country, the title 'Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda', and links for 'Inicio', 'eu | en | fr | es', and 'Mapa de'. Below the header is a breadcrumb navigation 'Estás en: Inicio / Medio Ambiente / Cambio climático'. A search bar and a 'Buscada avanzada' link are also present. On the left, there's a sidebar with a 'Cambio climático' section containing links to 'Normativa', 'Introducción', 'Euskadi', 'Ciudadanía', and 'Empresas'. Social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, and LinkedIn are at the bottom of the sidebar.

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informazioa/klima-aldaketaren-alarrean-euskadirentzat-proiektatzen-diren-eszenarioak/r49-11293/eu/>

The screenshot shows the 'GeoEuskadi bisoreoa' application interface. The title 'Escenarios proyectados de cambio climático en el País Vasco' is displayed prominently. The interface includes a top navigation bar with links for 'Perfiles', 'Organización', 'Áreas', and 'Servicios y trámites'. Below the title is a browser toolbar with links for 'Más visitados', 'Comenzar a usar Fire...', 'Galería de Web Slice', 'Hotmail gratuito', 'Personalizar vínculos', 'Sitios sugeridos', 'Windows Media', and 'Windows'. The main area features a map of the Basque Country with various regions highlighted in different colors. A legend titled 'Geruzen zerrenda' (Layer list) on the left side lists categories such as 'Lokalizazioa', 'URA', 'Ingorumen', 'Natura 2000 Sarea', 'Leku babestuak', 'Espezieen banaketa', 'Landaredia', 'Habitatak', 'Korridore ekologikoak', 'Paisaiak', 'Geologia', 'Higadura', 'Kutsakorrak izan daitezkeen jarduerak', 'Lurrardearen Estaldura - Erabilera', 'Ekosistemaren zerbitzuak', 'Intereseko natura-eremuak', 'Airearen kaltitatea estazioak', 'Ibilbideak', and 'Klima aldaketa'. Specific layers for climate change scenarios like 'TG, Batez besteko temperaturak', 'TX, Temperatura maxima (ºC)', 'TN, Temperatura minima (ºC)', 'PRCPTOT, Urteko prezipitazioa', 'ETO, Urteko erreferentziako etxaldeak', 'RR1, Egun umelen kopurua (pr)', and 'RV10year, 10 urteko errepikatua' are also listed. A search bar at the top right contains the text 'Bilatu udal bat, herria, kalea edo ataria'.

## Visor GeoEuskadi

<http://www.geo.euskadi.eus/s69-bisorea/es/x72aGeoeuskadiWAR/index.jsp?lang=es>

<http://www.geo.euskadi.eus/s69-bisorea/eu/x72aGeoeuskadiWAR/index.jsp?lang=eu>

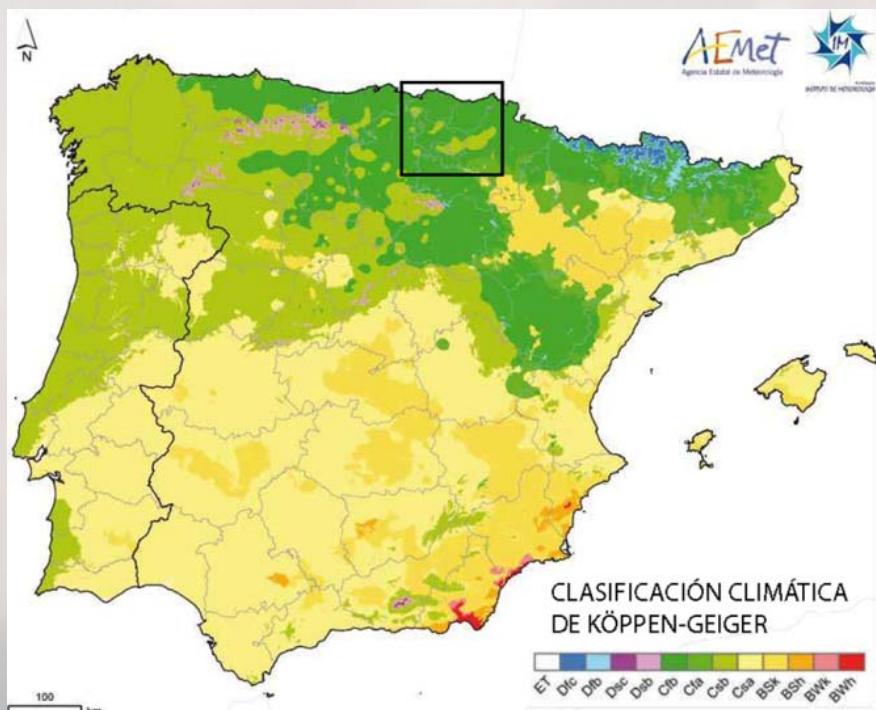


**UDA IKASTAROAK**  
**CURSOS**  
**DE VERANO**  
UPV/EHU

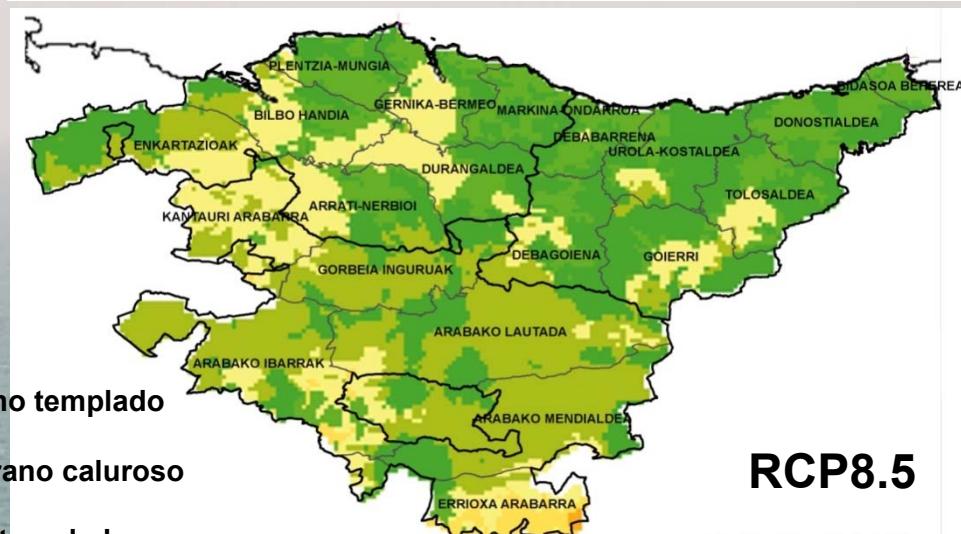
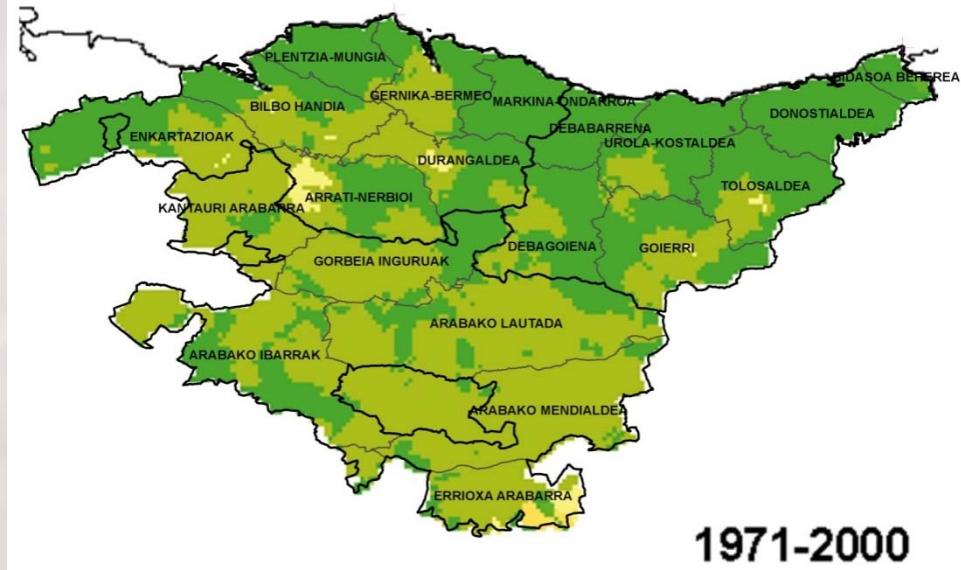
**Eskerrik  
asko!**



## NOTAS



Fuente: "Atlas climático ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)".



## NOTAS: incertidumbre

### Se han calculado 3 estadísticos de dispersión: STD, CV, SNR.

- STD (desviación estándar) = raíz cuadrada de la varianza de la variable.

A mayor STD, mayor es la incertidumbre sobre la señal de cambio (delta) que dan los modelos.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- CV (coeficiente de variación) = 100\*STD/media.

A mayor CV, mayor es la incertidumbre y menor es la variabilidad explicada por la señal (delta).

- SNR (ratio señal/ruido, *signal-to-noise ratio*) = 100\*media/STD.

A mayor SNR, menor es la incertidumbre y mayor es la variabilidad explicada por la señal (delta).

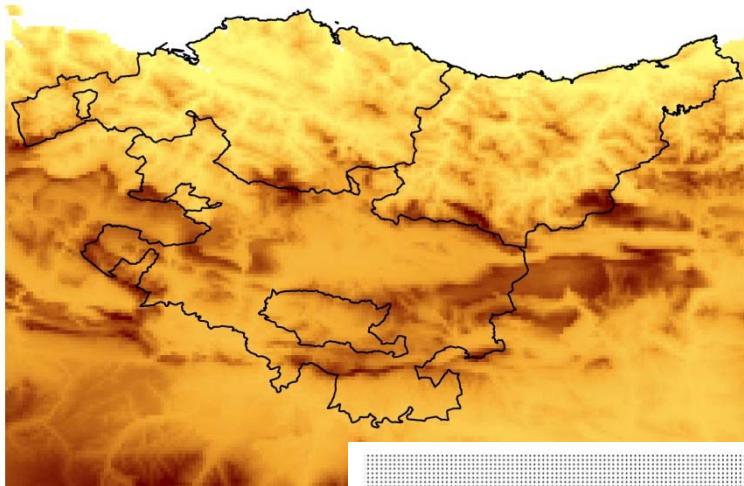
El CV y el SNR, al ser cocientes, a veces pueden presentar problemas con los valores del denominador muy bajos, próximos a 0.



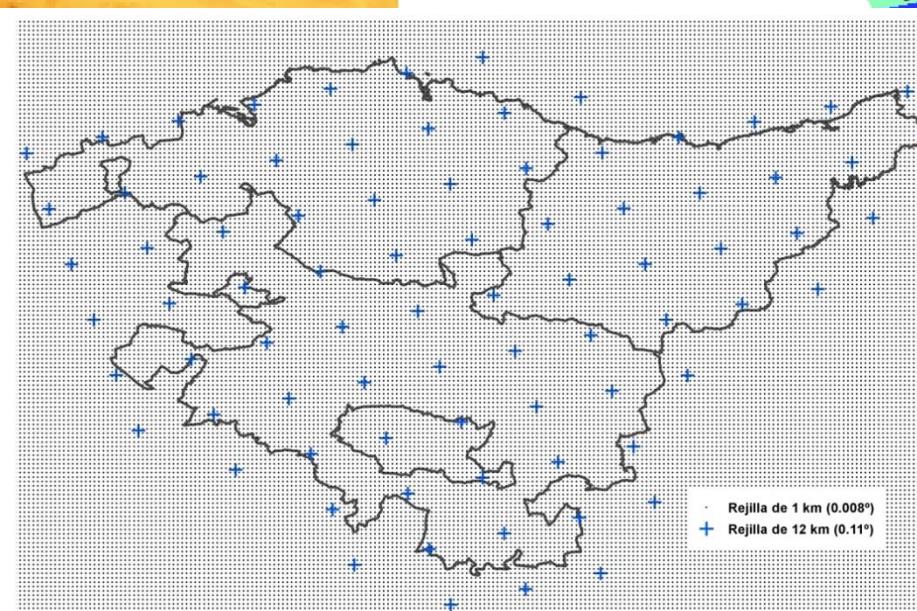
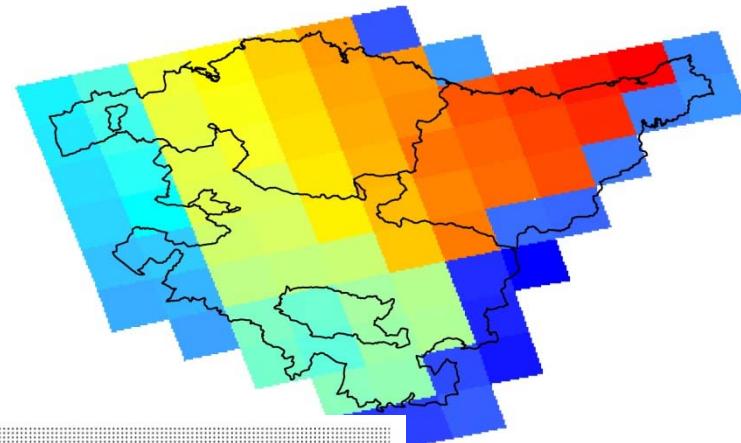
## NOTAS: resolución espacial

**Resolución espacial:  $\sim 12\text{km} \times 12\text{km}$  llevado a  $\sim 1\text{km} \times 1\text{km}$**

<https://lta.cr.usgs.gov/GTOPO30> ( $30'' = 0.0083^\circ$ )

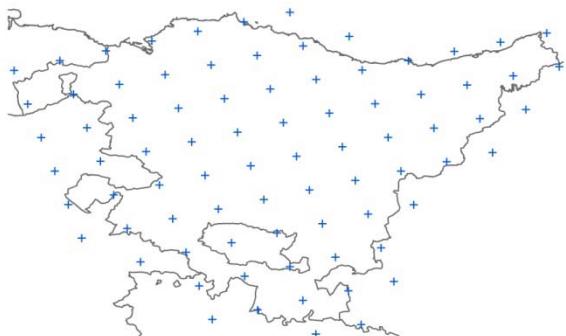


Euro-CORDEX ( $0.11^\circ$ )



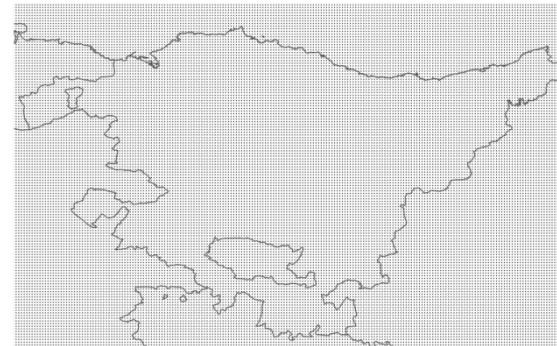
## NOTAS: resolución temporal y espacial

### Resolución temporal: diarios → 30 años



**Variables básicas (TG, TN, TX, P) →  
Diarias x 13 RCM x 2 RCP**

**Indicadores (> 70) → de cada uno de los 30 años  
(por mes, estación, año) x 13 RCM x 2 RCP**



**Variables básicas (TG, TN, TX, P y ET0) →  
Diarias; sólo históricas (1971-2015)**

**Indicadores (> 70) → correspondientes a 30 años  
(Mensual, anual) con media y dispersión x 2 RCP  
(también del “delta”)**

YYYY	Grid001	Grid002	Grid003	Grid004	Grid005	Grid006
1971	7.66	8.13	8.88	9.26	9.82	8.58
1972	7.59	7.97	8.81	9.19	9.71	8.4
1973	8.28	8.81	9.82	10.21	10.73	9.34
1974	8.39	8.94	9.68	10.04	10.54	9.39
1975	7.72	8.21	8.94	9.36	9.91	8.7
1976	7.52	7.96	8.72	9.2	9.64	8.39

**tg\_rcp85\_2071\_2100  
\_clim.csv**

Id_GRID	TG
5395	16.32641
5396	14.99722
5397	15.22817
5398	16.336
5399	16.01752
5400	17.09109
5401	17.30153
5402	17.3741

**tg\_rcp85\_2071\_2100  
\_clim\_cv.csv**

Id_GRID	TG
5395	9.006439
5396	9.804675
5397	9.655973
5398	9.001153
5399	9.180127
5400	8.603478
5401	8.498834
5402	8.463336

**tg\_rcp85\_2071\_2100  
\_delta.csv**

Id_GRID	TG
5395	3.602997
5396	3.602997
5397	3.602997
5398	3.602997
5399	3.602997
5400	3.602997
5401	3.602997
5402	3.602997

**tg\_rcp85\_2071\_2100  
\_delta\_cv.csv**

Id_GRID	TG
5395	26.52289
5396	26.52289
5397	26.52289
5398	26.52289
5399	26.52289
5400	26.52289
5401	26.52289
5402	26.52289

## **CUIDADO con los indicadores basados en umbrales absolutos**

Dado que los RCMs presentan sesgos sistemáticos respecto a los valores observados, los productos/indicadores que dependen de umbrales/valores absolutos (TR, SU35, SU40, etc.)

pueden verse afectados por estos sesgos y, por tanto, requerirían un análisis previamente a su aplicación.

En estos casos, sería necesario corregir el sesgo de los RCMs previamente mediante "bias correction".

Método  $\Delta$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_p = O_p + b \rightarrow \text{Proyección del Pasado (RCM)} = \text{Observación del Pasado} + \text{bias/sesgo} \\ P_f = O_f + b \\ \Delta = P_f - P_p = (O_f + b) - (O_p + b) = O_f + O_p = \Delta \end{array} \right.$$