

Verificación de Predicciones Estacionales: SEECOF y MedCOF

Irene Mestre Guillén

Índice

- Generación de escenarios regionalizados de cambio climático
- Verificación de predicciones estacionales
 - Descripción de los datos: ECA&D, EOBS
 - SEECOF
 - Predicción estacional del SEECOF
 - Índices de verificación
 - Obtención de índices de verificación
 - MedCOF
 - Predicción estacional del MedCOF
 - Obtención mapas de evolución para MedCOF II
 - Conclusiones
- Trabajo actual

Generación de escenarios regionalizados de cambio climático

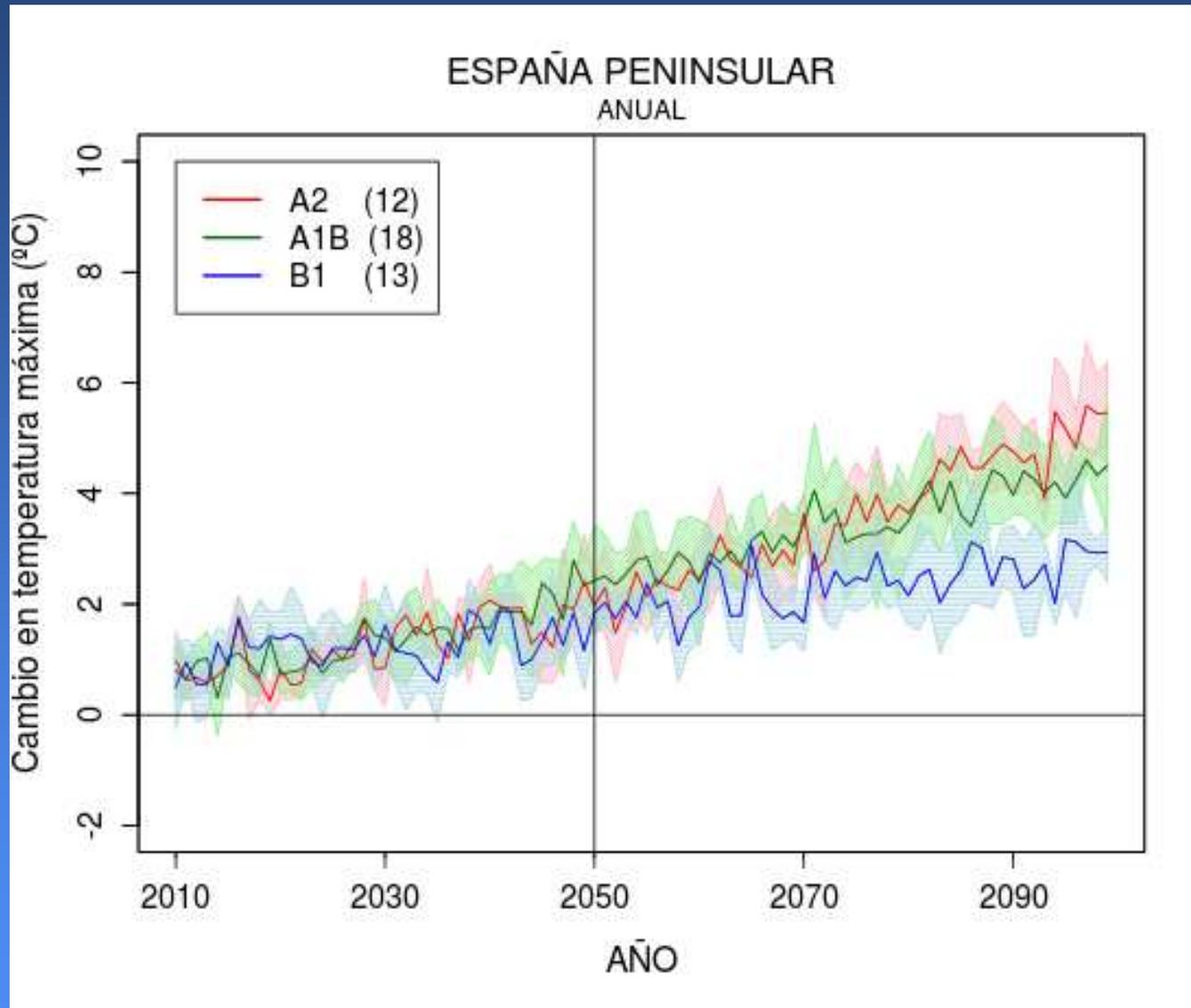
- Datos: Colección de escenarios regionalizados de cambio climático
Escenarios – PNACC mensuales elaborados bajo el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).
http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/datos_mensual
es
- Proyectos de regionalización: estadística y dinámica
 - 2 proyectos financiados por el MAGRAMA: ESCENA (dinámica) y ESTCENA (estadística).
 - 2 proyectos de regionalización dinámica y estadística de AEMET
 - proyecto ENSEMBLES.
- Los productos numéricos se presentan en forma de:
 - Localidades puntuales: 375 puntos (regionalización estadística)
 - Rejilla: 1445 puntos en una malla (regionalización dinámica)

- Modelos climáticos: ECHAM5, HadCM3 y CNRM-CM3. Para la regionalización estadística se incorpora el BCM2 y algunos modelos dinámicos de ENSEMBLES
- Escenarios de emisiones del 4º informe del IPCC: B1, A1B y A2 con escenario de referencia 20C3M
- Periodo de referencia: 1961-2000
- Procedimiento:
 - obtención de valores medios y/o valores acumulados anuales y mensuales para España Peninsular y las diferentes comunidades autónomas
 - representación gráfica

Generación de escenarios regionalizados de cambio climático

Variable	Código	Unidad	Agregación temporal	Tipo de agregación
T ^a máxima	TXMM	°C	Mensual	Promedio
T ^a mínima	TNMM	°C	Mensual	Promedio
Precipitación total acumulada	PRCPTOT	mm/mes	Mensual	Acumulado
Velocidad del viento a 10m (*)	WSS	m/s	Mensual	Promedio
Velocidad máxima del viento a 10m (*)	WSSMAX	m/s	Mensual	Promedio
Humedad relativa (*)	HURS	%	Mensual	Promedio
Percentil 95 de la temperatura máxima diaria	TX95	°C	Anual	-
Percentil 5 de la temperatura mínima diaria	TN05	°C	Anual	-
Percentil 95 de la precipitación diaria	R95p	mm	Anual	-
Nº de días con temperatura mínima < 0°C	FD	días	Anual	Acumulado
Nº de días con temperatura mínima > 20°C (noches tropicales)	TR	días	Anual	Acumulado
Precipitación máxima en 24h	RX1day	mm	Mensual	Máximo
Nº de días con precipitación <1mm	DD	días	Mensual	Acumulado
Nº de días con precipitación >20mm	R20	días	Mensual	Acumulado
Máximo Nº de días consecutivos con precipitación <1mm	CDD	días	Anual	-

- Ejemplo de una de las gráficas obtenidas:

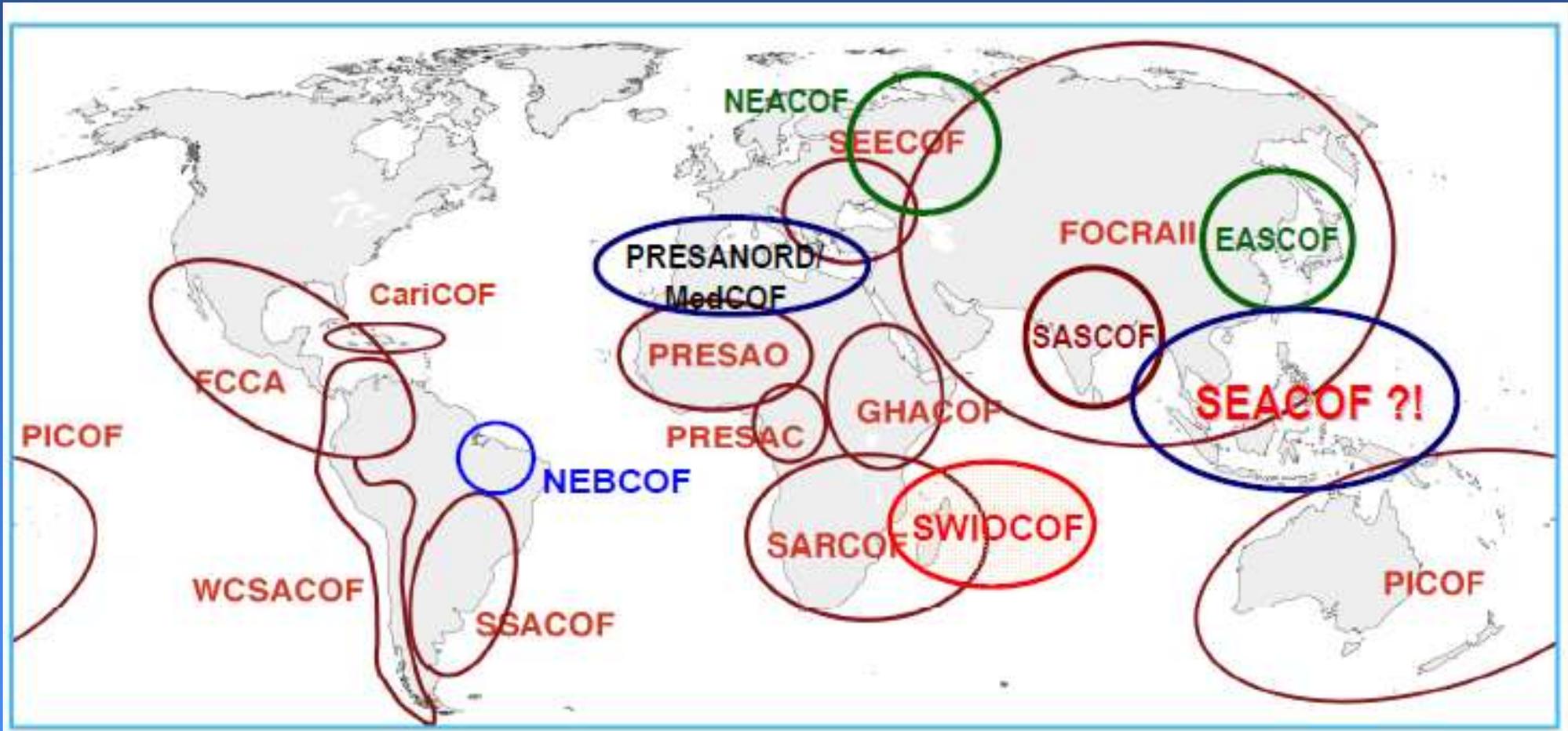


- Estas gráficas se han incluido en un artículo que se publicará en una revista de biodiversidad

Verificación de Predicciones Estacionales

- Los RCOFs (Regional Climate Outlook Forums) son el principal componente de los proyectos CLIPS (Climate Information and Prediction Services).
- Los RCOF proveen productos de pronóstico de clima regional en tiempo real y reúnen de manera regular a expertos nacionales e internacionales en clima para elaborar proyecciones climáticas regionales basadas en aportaciones de productores regionales y mundiales de información climática y de los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales.
- Existen varios RCOFs en el mundo. En mi trabajo me he centrado en el SEECOF (Southeastern European Climate Outlook Forum) , centrada en el área de los Balcanes, y en el MedCOF (Mediterranean Climate Outlook Forum), que cubre el área del Mediterráneo.

- Diferentes RCOFs existentes en el mundo



Descripción de los datos: ECA&D y EOBS

- Los datos con los que se ha llevado a cabo la verificación son los datos del proyecto ECA&D (European Climate Assessment & Dataset) y los datos de EOBS, elaborados a partir de estos.

ECA&D

- Fue iniciado por la entonces ECSN (European Climate Support Network) en 1998 y recibe financiación de EUMETNET y de la Comisión Europea.
- Recibe datos de 62 países y genera series diarias y mensuales de 12 variables, entre ellas temperatura y precipitación en más de 10000 observatorios de Europa y Oriente Medio.
- Disponible en: <http://www.ecad.eu/>

EOBS

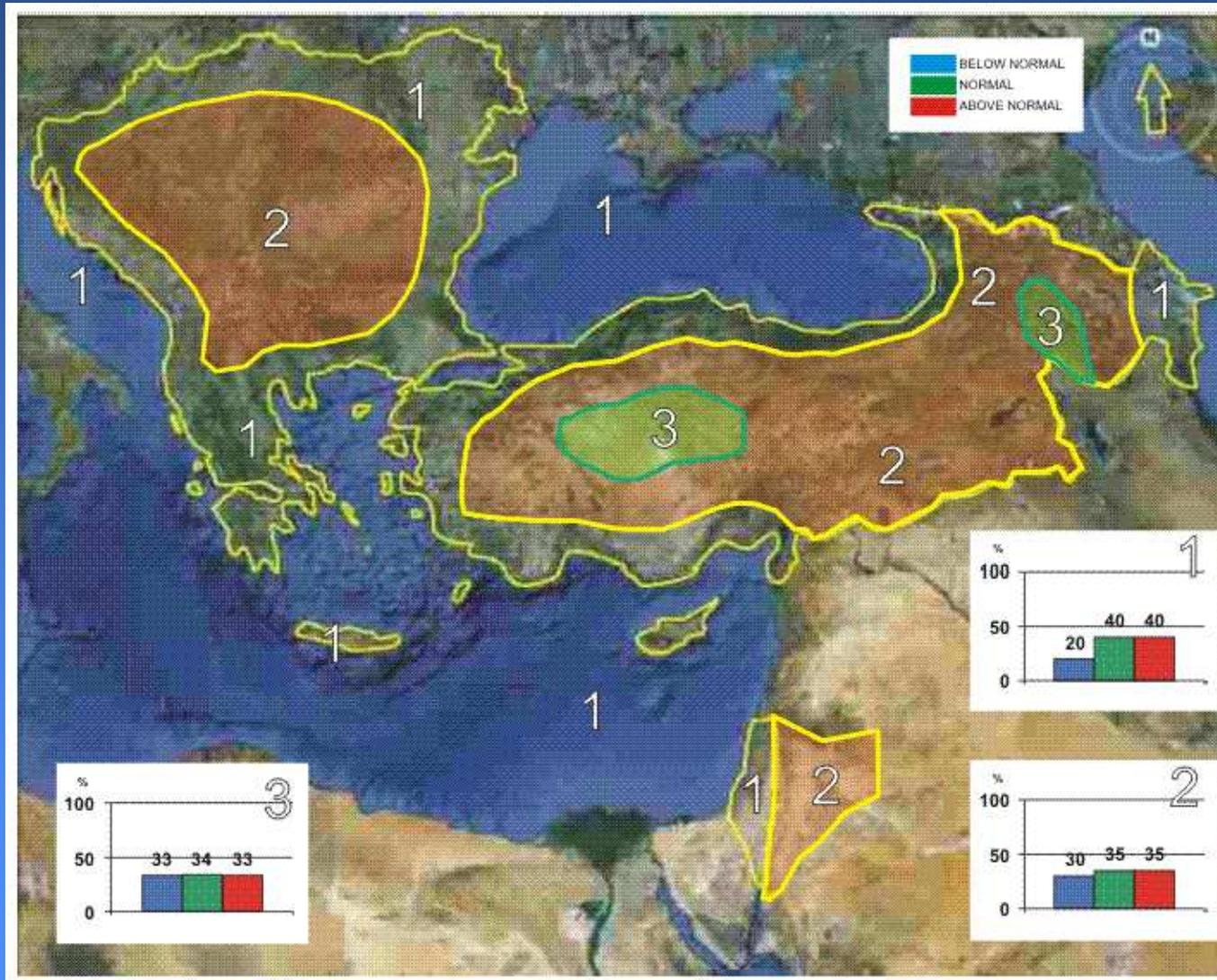
- EOBS: es una colección de datos elaborados a partir de los datos de ECA&D. Cubren el área 25°N-75°N x 40°W -75°E y están disponibles en:
 - Dos grids de lat-lon regular: 0.25°x0.25° y 0.50°x0.50°
 - Dos grids polar rotado (Polo Norte a 39.25°N) a 0.22°x0.22° y 0.44 °x0.44°
- Se ha usado el grid lat-lon regular de mayor resolución (0.25°x0.25°)
- Disponible en: <http://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php>

SEECOF

- El primer SEECOF (Southeastern Europe Climate Outlook Forum) tuvo lugar en Zagreb, Croacia, en Junio de 2008.
- Países SEECOF: Hungría, Rumanía República de Moldavia, República de Croacia, Bosnia y Herzegovina, Serbia, Bulgaria, Albania , República de Macedonia, Grecia, Turquía, Israel, Chipre, Georgia, Armenia, Azerbaijan, Montenegro, Kosovo, Malta y Eslovenia
- Se han celebrado 11 SEECOF's (2 al año: invierno y verano) donde se consensúa una predicción estacional conjunta para toda la zona SEECOF.
- Mi tarea en la beca ha sido comparar las predicciones estacionales de T y P de los diferentes SEECOF con datos recogidos en observatorios de esta zona y a partir de estos calcular varios índices de verificación. El objetivo es determinar si las predicciones consensuadas aportan valor añadido a las predicciones realizadas con modelos.

Predicción Estacional del SEECOF

- Predicción para la temperatura del Verano de 2014 (SEECOF11)



Índices de verificación

Se han calculado los siguientes índices de verificación:

- Generalized Discrimination Score:

$$D = \frac{\sum_{k=1}^{m-1} \sum_{l=k+1}^m \sum_{i=1}^{n_k} \sum_{j=1}^{n_l} I(p_{k,i}, p_{l,j})}{\sum_{k=1}^{m-1} \sum_{l=k+1}^m n_k n_l}$$

- Ranked Probability Score:

$$RPS = \frac{1}{n(m-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{m-1} \left[\sum_{j=1}^k |y_{i,j} - p_{j,i}| \right]$$

- Ignorance Score:

$$Ign = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{j,i} \log_2 [p_{j,i}]$$

- Brier Score:

$$BS_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_{j,i} - p_{j,i}|^2$$

Índices de verificación

- Hit Score:

$$y_k = 100 \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{k,i}$$

- Effective Interest Rate:

$$EIR = \left[2^{Ign_{ref}} - 1 \right]$$

- Linear Probability Score:

$$LPS = 100 \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{j,i} p_{j,i}$$

- Average Interest Rate:

$$AIR = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{c_i} - 1 \right]$$

- ROC Area:

$$A = 0.5 \times \left[1 + \sum_{k=0}^d (y_k x_{k+1} - y_{k+1} x_k) \right]$$

- Índices sacados de “Guidance on Verification of Operational Seasonal Climate Forecasts”. Simon J. Mason

Obtención de Índices de Verificación

Para obtener los índices de verificación se han seguido los siguientes pasos:

- Descarga de los datos ECA&D de temperatura media y precipitación total de la página web.
- Elaboración de un programa en python que selecciona los observatorios situados dentro de los países del área SEECOF y **calcula los diferentes índices de verificación** para la temperatura y precipitación.

Verificación de predicciones estacionales-EOBS- Índices de Verificación

	Media Anual (T)	Media Anual (P)	Media Inv (T)	Media Inv (P)	Media Ver (T)	Media Ver (P)
D	0.57±0.15	0.42 ±0.18	0.56 ±0.09	0.49 ±0.08	0.58 ±0.20	0.32± 0.22
RPS	0.19± 0.10	0.21± 0.02	0.22± 0.11	0.21± 0.01	1.08 ±0.13	0.21 ±0.04
LPS (100)	39.5±8.5	35.6± 2.3	32.7±2.7	35.7 ±2.3	48.5± 4.4	35.5± 2.4
A	--- ±	0.52± 0.07	0.55± 0.04	0.54± 0.09	---	0.48± 0.04
	0.56± 0.12	0.47± 0.04	0.52± 0.02	0.45± 0.04	0.62±0.17	0.50± 0.02
	0.59± 0.17	0.50± 0.13	0.60± 0.14	0.48± 0.13	0.58±0.20	0.53± 0.11
BS	0.13± 0.10	0.27± 0.10	0.19± 0.07	0.21± 0.09	0.03± 0.01	0.34± 0.03
	0.18± 0.06	0.20± 0.04	0.21± 0.06	0.22± 0.03	0.14± 0.03	0.17± 0.03
	0.27± 0.09	0.17± 0.08	0.28± 0.12	0.21± 0.08	0.26± 0.03	0.11± 0.03
HS	0.49± 0.26	0.44± 0.18	0.28± 0.08	0.36± 0.11	0.77± 0.13	0.54± 0.20
	0.32± 0.16	0.39± 0.12	0.40± 0.15	0.45± 0.04	0.22± 0.12	0.31± 0.13
	0.19± 9.20	0.17± 0.14	0.32± 0.18	0.18± 0.14	0.01± 0.01	0.15± 0.13

A, BS y HS calculados para cada una de las categorías (B/N/A)

Verificación de predicciones estacionales-EOBS- Índices de Verificación

- En el caso de T se obtienen mejores resultados en el verano que en el invierno
- En el caso de P no se observa una mejora de una estación en relación con la otra.
- En los índices referidos a los datos en conjunto (sin división por categorías) se obtienen mejores resultados para T que para P
- En los índices calculados para las distintas categorías, en general se obtienen mejores resultados para la categoría B que para el resto y la categoría N mejor que la A.
- La desviación típica en general es alta respecto al valor medio y por tanto hay mucha diferencia entre distintos SEECOF's. En algunos casos la predicción por consenso aporta información útil y en otros no.

MedCOF

- El MedCOF es un RCOFs (Regional Climate Outlook Forums) que abarca la zona del mediterráneo.
- Países MedCOF: Portugal, España, Francia, Italia, Eslovenia, Hungría, Croacia, Bosnia y Herzegovina, Rumanía, Bulgaria, Serbia, República de Moldavia, Albania, República de Macedonia, Grecia, Malta, Montenegro, Chipre, Turquía, Georgia, Armenia, Azerbaijón, Siria, Jordania, Líbano, Israel, Marruecos, Sahara Occidental, Mauritania, Argelia, Túnez, Egipto y Gibraltar.
- Hasta el momento sólo se han celebrado dos MedCOF. El primer MedCOF tuvo lugar en Noviembre de 2013 en Belgrado (Serbia) y AEMET ha sido la encargada de organizar y dirigir el 2º MedCOF, que tuvo lugar via Online entre el 18 de Abril y el 28 de Mayo de 2014 y donde se obtuvo una predicción consensuada para el verano de 2014.

MedCOF

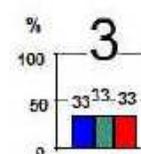
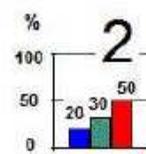
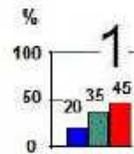
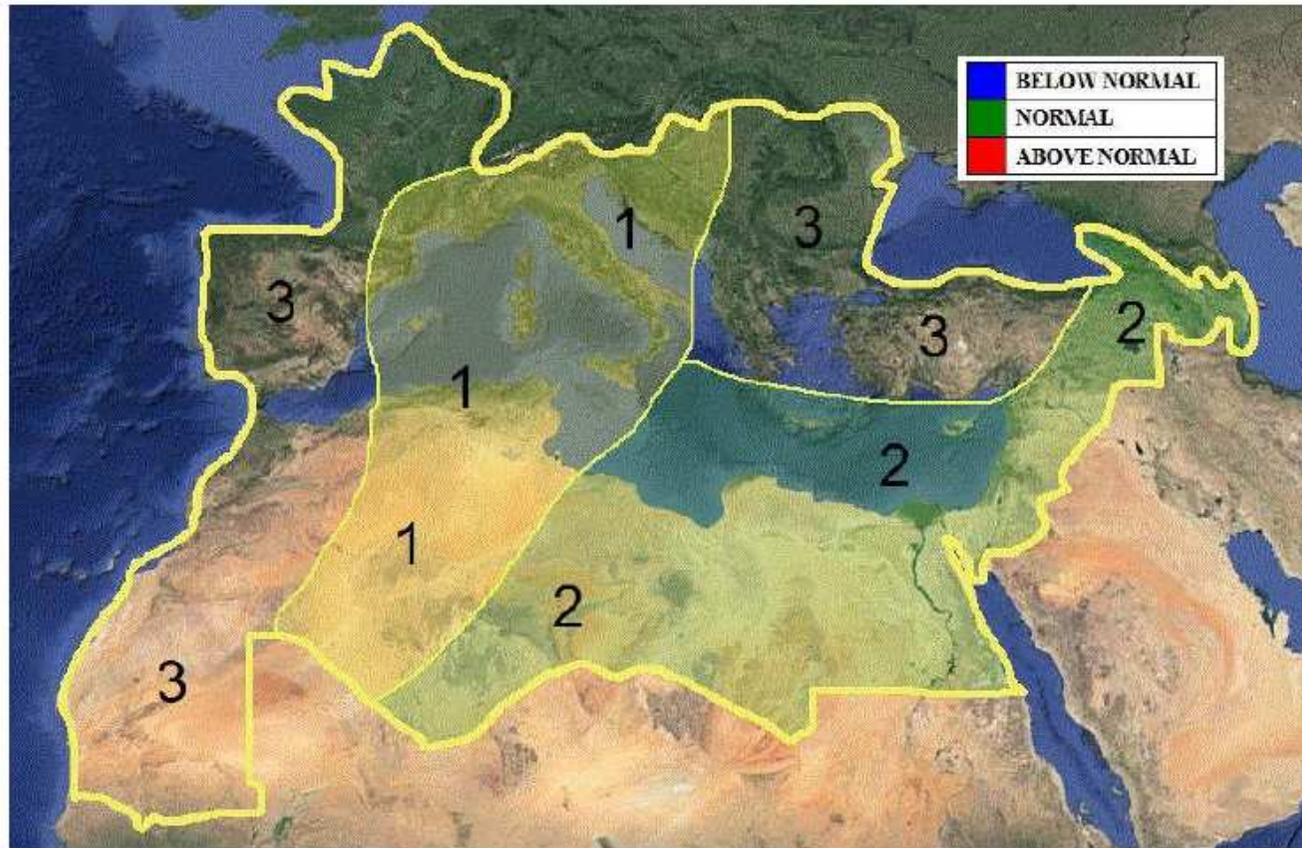
- Nuestra tarea en relación al MedCOF ha sido elaborar dos mapas de la zona MedCOF (uno para T y otro para P) para el periodo Dic-2013 a Feb-2014 donde se muestra el tercil en el que se encuentra cada punto
- Terciles calculados usando como referencia el periodo 1981-2010
- Estos mapas pueden posteriormente compararse con la predicción del Invierno 2014 dada en el MedCOF I para comprobar su grado de acierto.

El Medcof II se ha llevado a cabo en tres fases:

- **Step 1:** Verificación de la predicción estacional para el Invierno 2013-2014. En esta fase cada uno de los países ha realizado un informe en el que se analiza el comportamiento de T y P en su país en el Invierno 2013-2014 y los eventos extremos ocurridos así como su impacto. También incluye una verificación del MedCOF anterior dentro de sus fronteras. En esta fase se ha incluido el mapa que he elaborado.
- **Step 2:** Evaluación del estado actual del clima. En esta etapa se evaluó el estado del clima consideran las salidas de los modelos y todos los datos disponibles (como patrones climáticos a gran escala) y la posible evolución en los próximos meses.
- **Step 3:** Elaboración de la predicción por consenso. Con la información recabada en el Step 2 se elaboró la predicción por consenso para el Verano 2014.

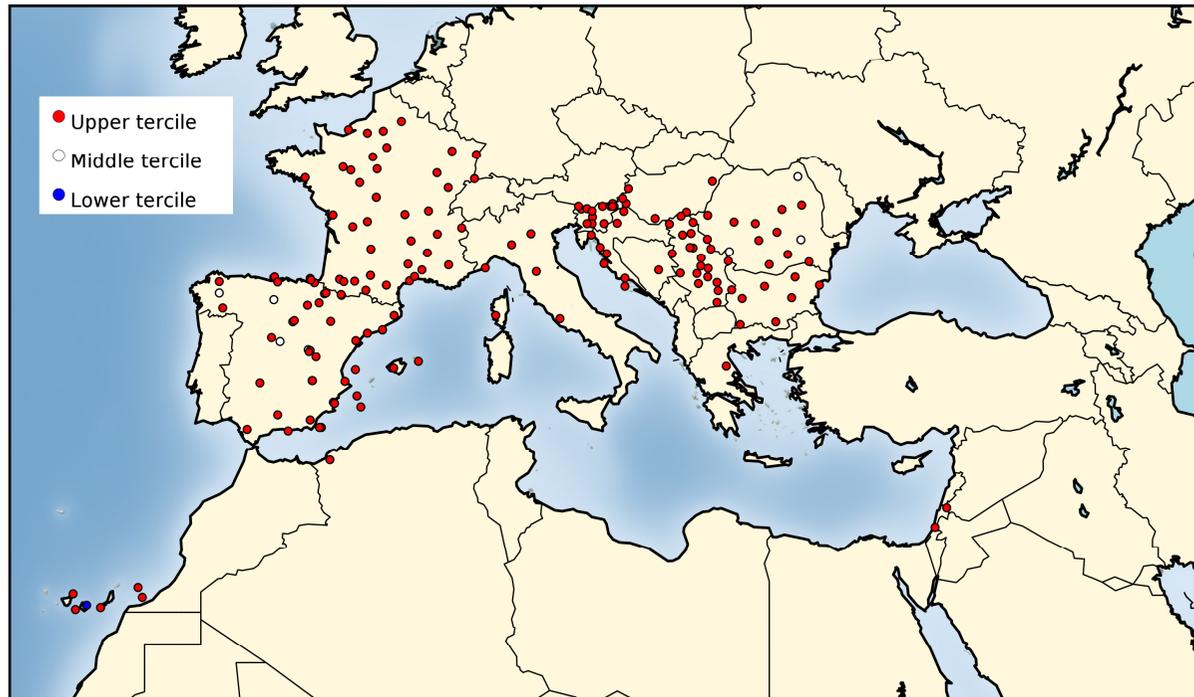
Predicción Estacional del MedCOF

- Predicción consensuada para la temperatura en el verano de 2014



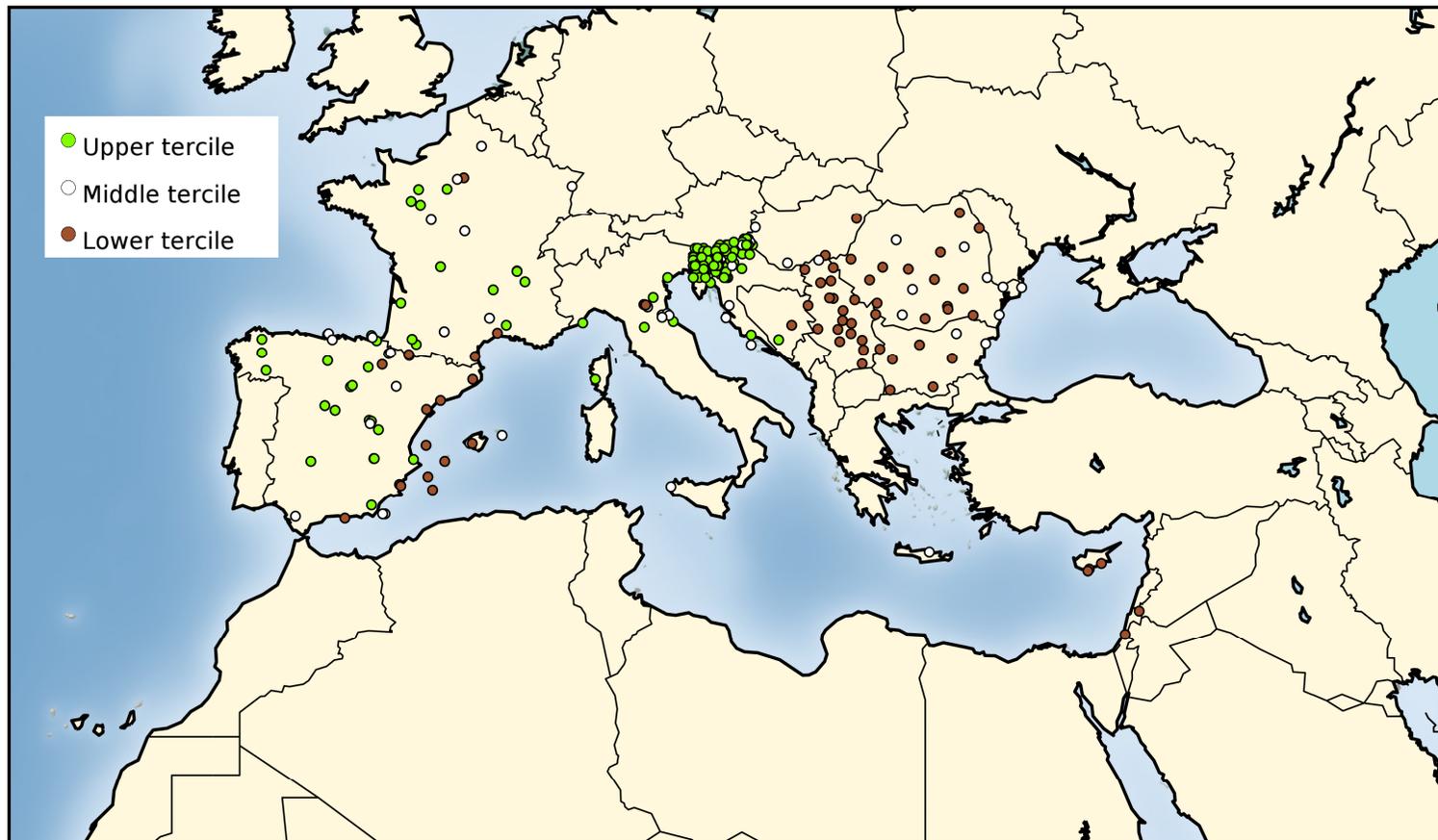
Obtención de Mapas de Evaluación para MedCOF II

TEMPERATURE DJF 2014 (ECA&D data)
(reference period 1981-2010)

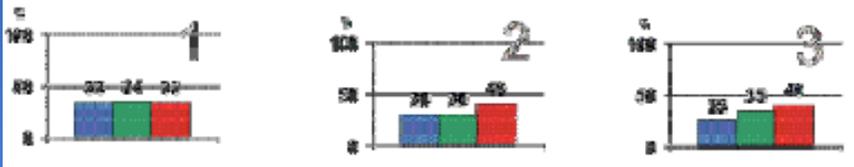
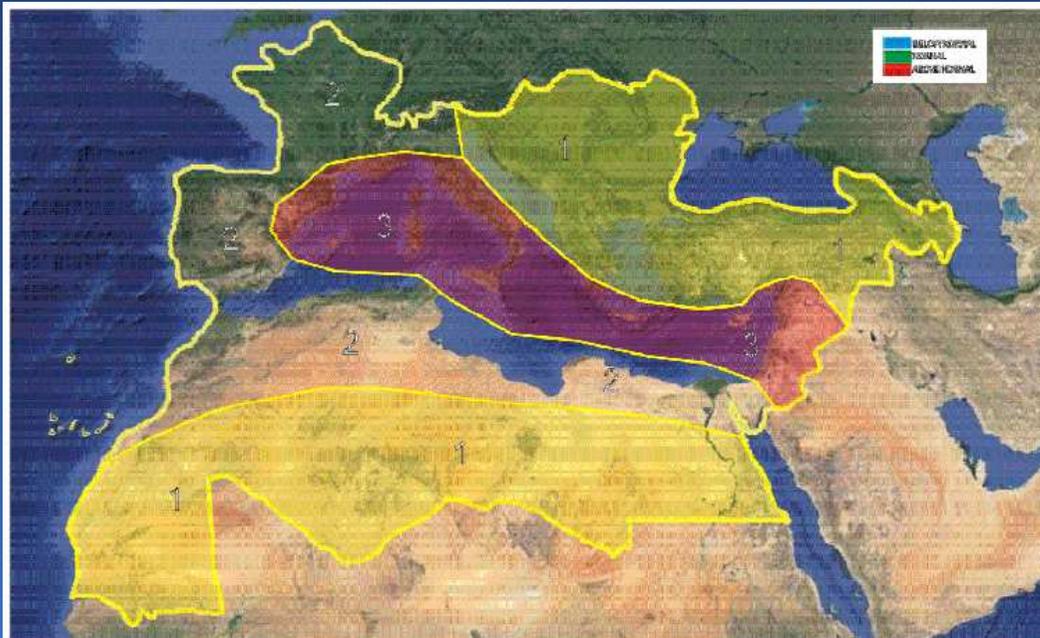


Obtención de Mapas de Evaluación para MedCOF II

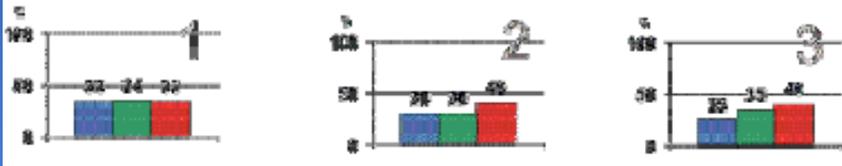
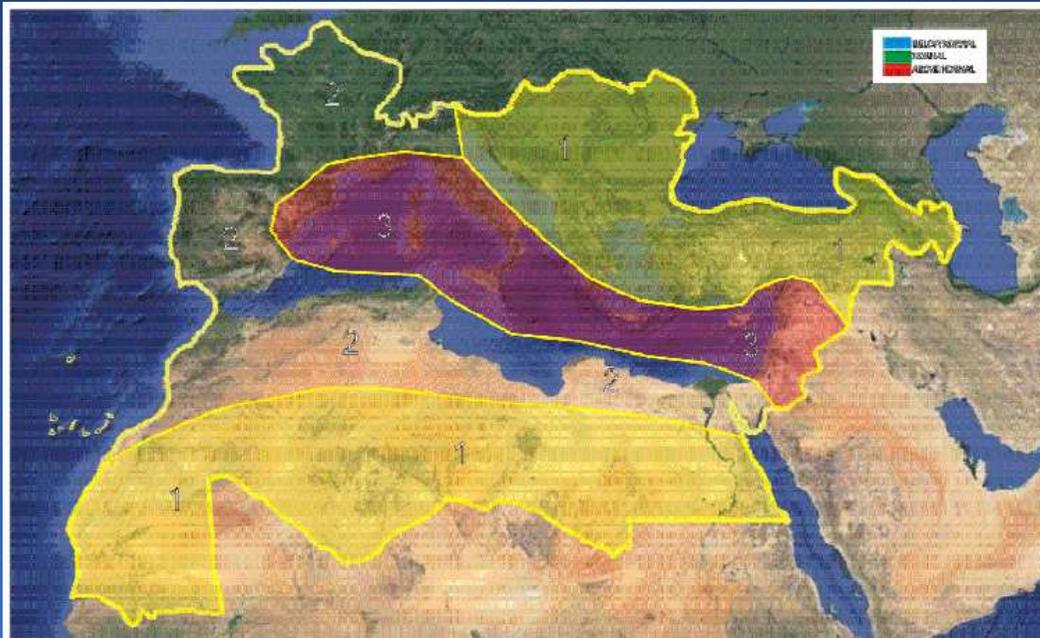
PRECIPITATION DJF 2014 (ECA&D data)
(reference period 1981-2010)



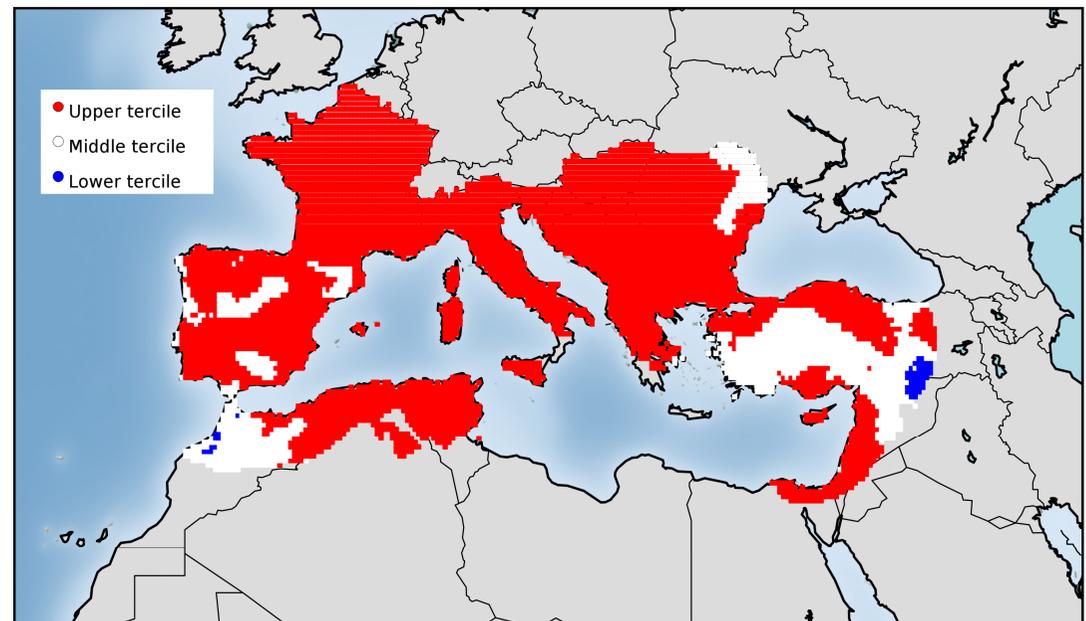
TEMPERATURA



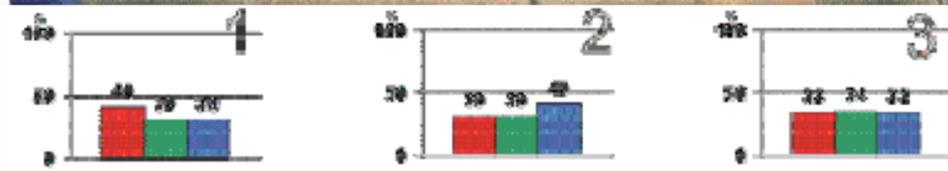
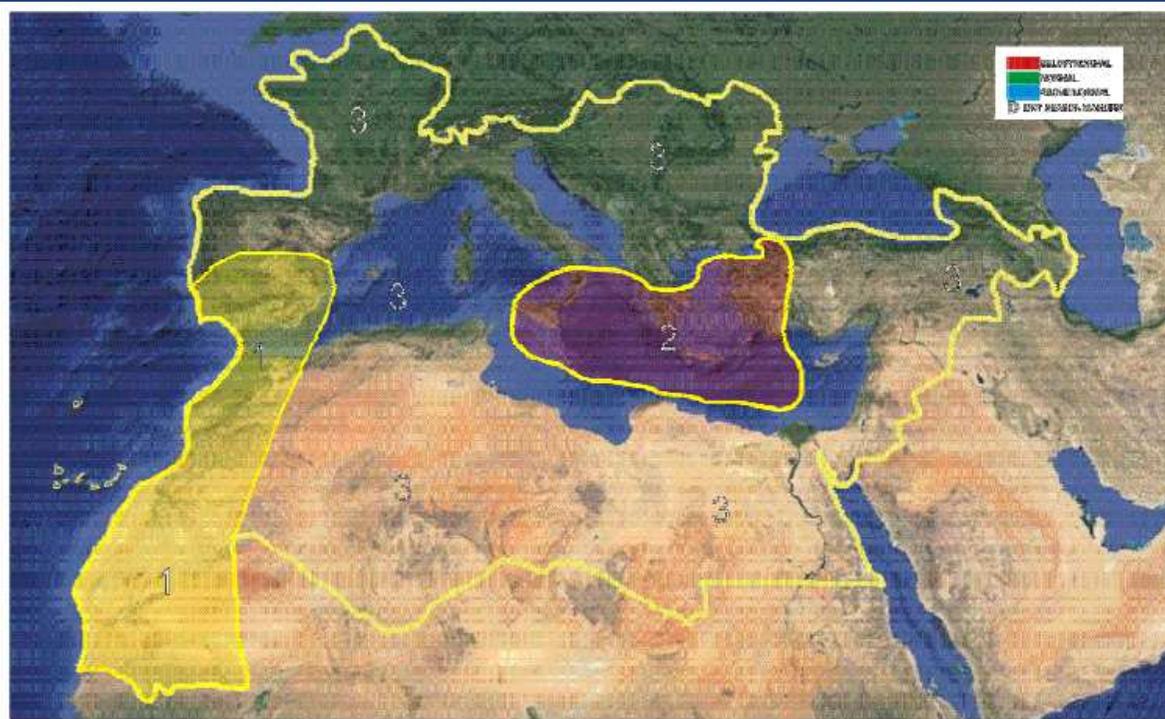
TEMPERATURA



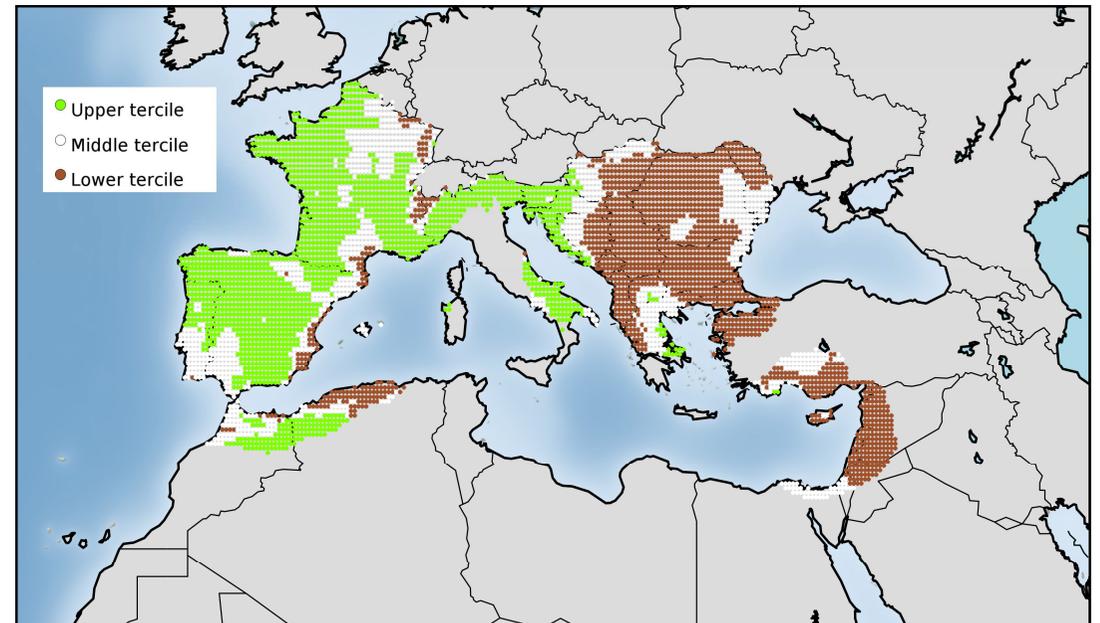
TEMPERATURE DJF 2014 (EOBS data)
(reference period 1981-2010)



PRECIPITACIÓN



PRECIPITATION DJF 2014 (EOBS data)
(reference period 1981-2010)



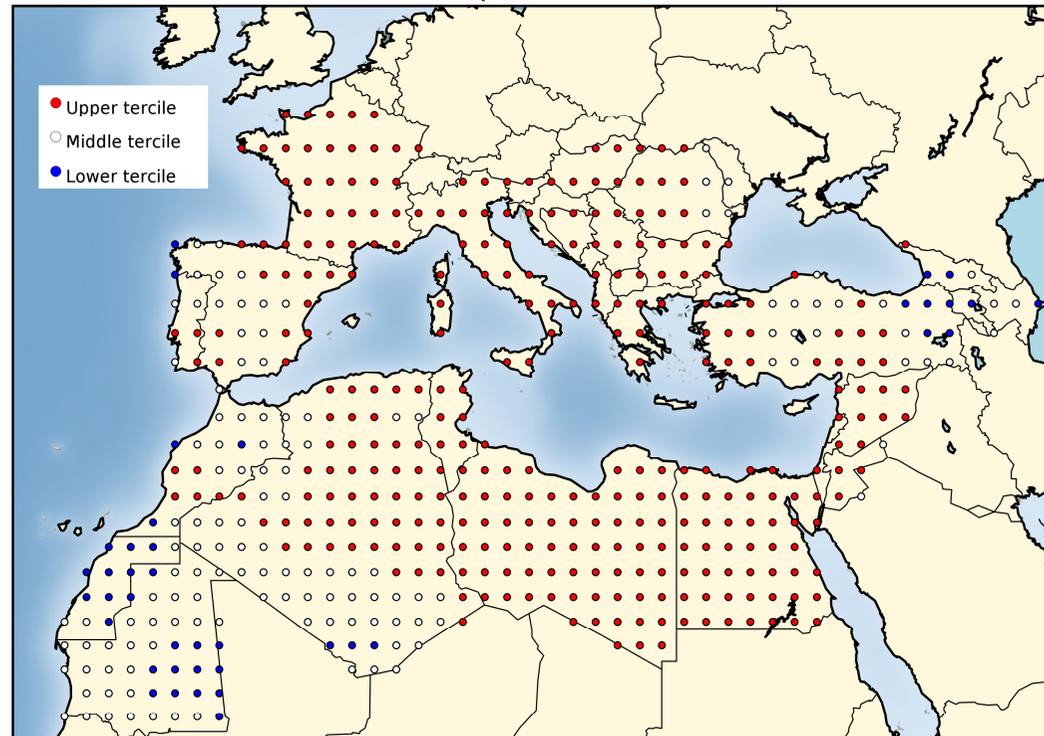
Conclusiones

- Para T:
 - En el MedCOF I se predijo un invierno con mayor probabilidad de ser más cálido de lo normal en el sur de Europa y norte de África y con probabilidades climatológicas en África Sahariana.
 - El mapa de evaluación elaborado muestra que el invierno fue más cálido de lo normal en las zonas 2 y 3 (concuerta con la predicción) salvo en las principales cordilleras de la Península Ibérica, y en la zona 1, con probabilidades climáticas se muestran zonas con distintos perfiles
- Para P:
 - En el MedCOF I se predijo un invierno con mayor probabilidad de ser más seco de lo normal en el sur de España y zona Noreste de África, más lluvioso en Grecia y el Sur de Italia, y climática en el resto de la zona MedCOF.
 - El mapa de evaluación muestran zonas intercaladas más lluviosas y más secas de lo normal, no se ajustan tan bien a las predicciones como en el caso de la temperatura

Trabajo actual

- Actualmente estamos realizando una nueva versión de los mapas de verificación MedCOF para la temperatura y la precipitación utilizando datos del ERA-Interim para Invierno 2013-2014 (periodo de referencia de 1981-2010)

TEMPERATURE DJF 2014 (ERA-Interim data)
(reference period 1981-2010)



- El objetivo es poder disponer de mapas de verificación para el verano de 2014 en el área MedCOF, utilizando datos de ECA&D, EOBS y ERA-Interim para poder ser utilizados en el MedCOF 3, que tendrá lugar en Noviembre de 2014.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN