

See discussion, rates, and author profiles for this publication at <https://www.researchgate.net/publication/36682898>


## Complementariedad entre recursos eólico, solar e hidroeléctrico en Argentina

Poster November 2022  
 26,448 VIEWS 0 CITATIONS

0  
 0


4 authors, including

 Emilio Becerra  
 Universidad Nacional de Río Negro  
 26 PUBLICATIONS 282 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

 José Flores  
 National Science and Technical Research Council  
 25 PUBLICATIONS 1,114 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

 Colaboración de Cálculo Bioheredidad - Tercerización en Conexión de la Red a Alta Tensión project

 Caracterización y análisis regional de los potenciales de ORE en los caudales de los ríos andinos argentinos. Potenciales almacenamiento masivo en cascadas. New project

0  
 0

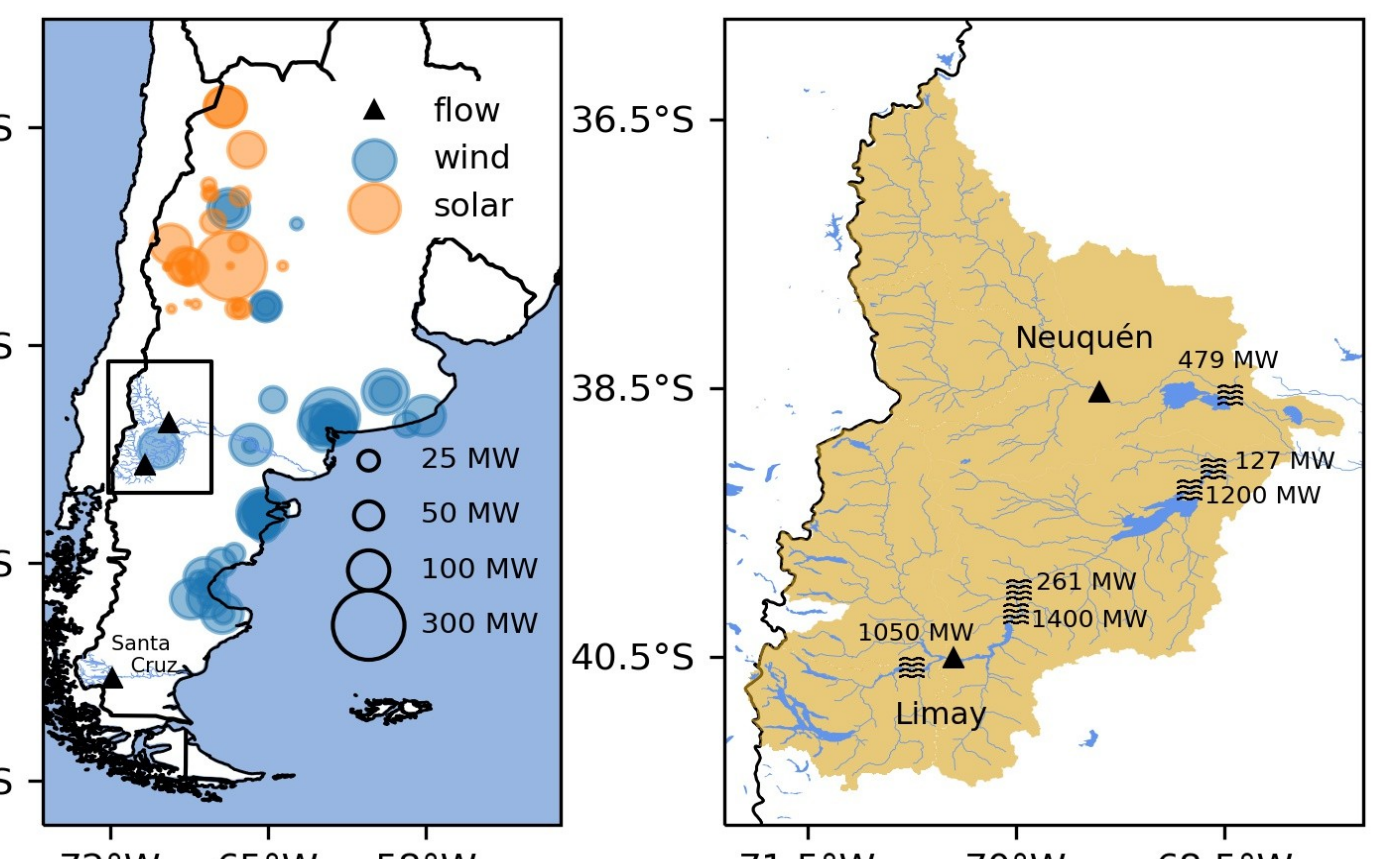
 Emilio Becerra  
 Universidad Nacional de Río Negro  
 26 PUBLICATIONS 282 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

Emilio Bianchi<sup>1,2</sup>, Tomás Guozden<sup>2</sup>, Juan Rivera<sup>1,3</sup> y Gustavo Nadal<sup>4</sup>  
 1 - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas 2 - Universidad Nacional de Río Negro 3 - Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales 4 - Fundación Bariloche

## Introducción:

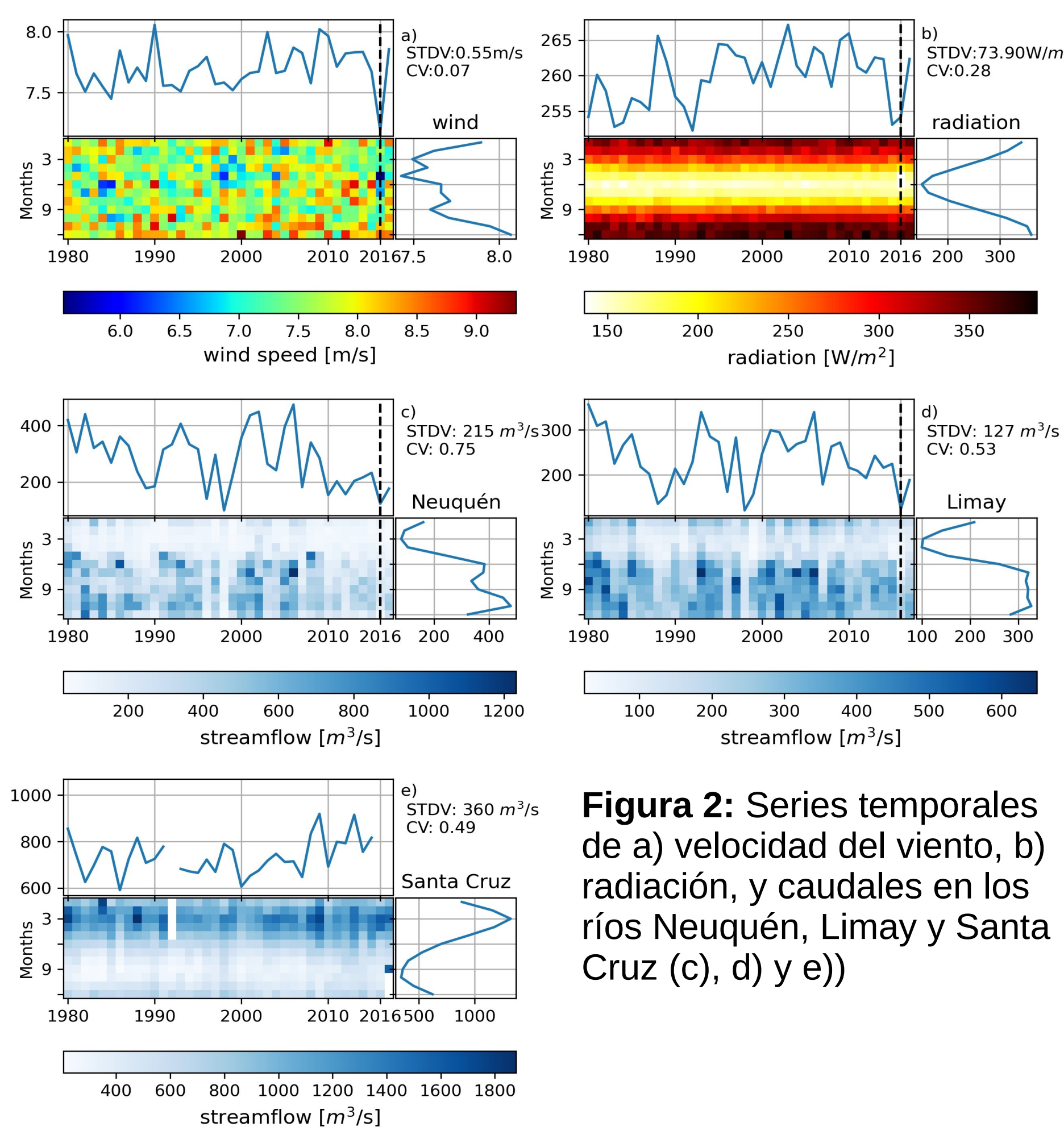
La generación hidroeléctrica de embalse tiene la capacidad de compensar las discrepancias entre la generación renovable (eólica y solar) y la demanda eléctrica en diferentes escalas temporales. En Argentina, las centrales hidroeléctricas de embalse están ubicadas principalmente en la región del Comahue. Actualmente, en esta región cuenta con 4595 MW de capacidad instalada, y se proyecta la instalación de 1486 MW adicionales. Además, próximamente se sumarán 1320 MW en la cuenca del río Santa Cruz. Actualmente, se cuentan con una capacidad instalada eólica y solar de aproximadamente 3292 MW y 1076 MW respectivamente (fuente: CAMMESA). En el presente trabajo se analiza la variabilidad y complementariedad de estos diferentes recursos.

## Datos:



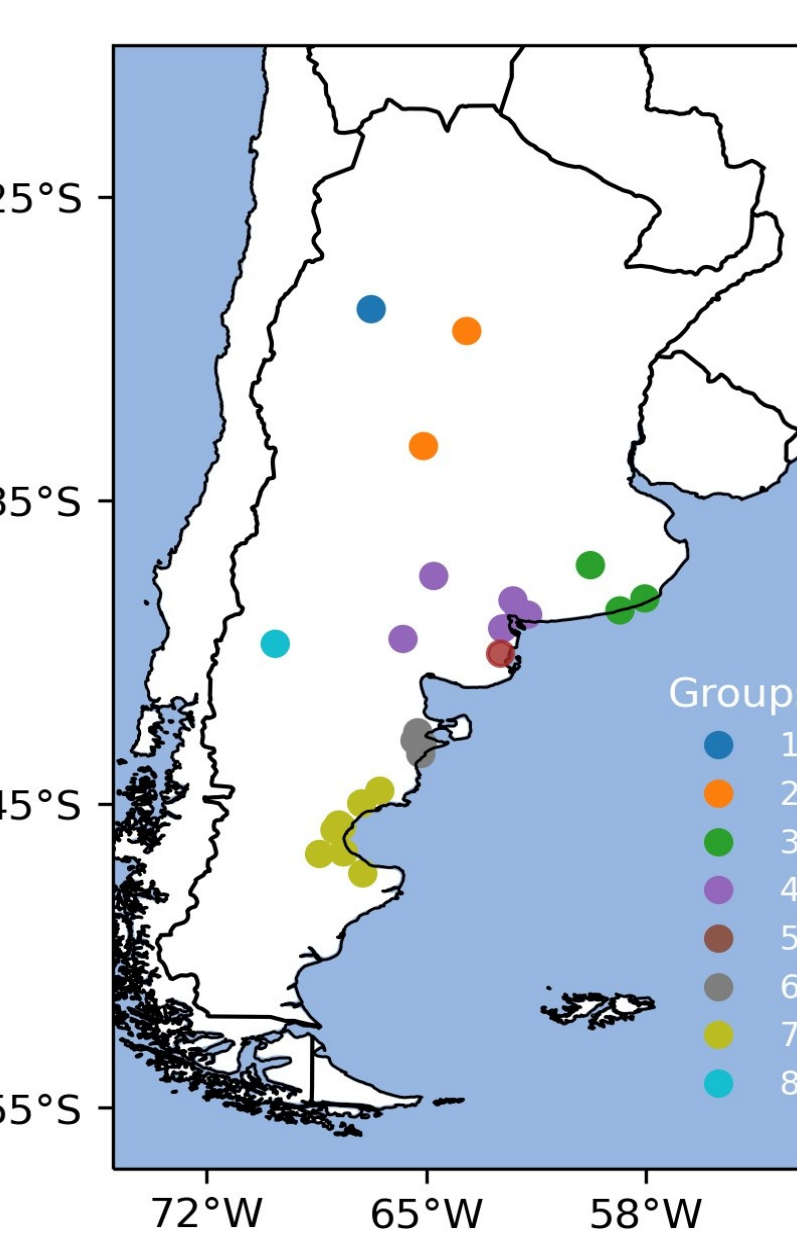
**Figura 1:** Ubicación de parques solares y eólicos (izq.), e hidroeléctricas de embalse en el Comahue (der.)

- Velocidad del viento a 50 m y flujo de radiación de onda corta (MERRA2)
- Caudales en Neuquén y Limay (CAMMESA), caudales en Santa Cruz (Sistema Nacional de Información Hídrica)
- Período: 1980 - 2017



**Figura 2:** Series temporales de a) velocidad del viento, b) radiación, y caudales en los ríos Neuquén, Limay y Santa Cruz (c, d) e)

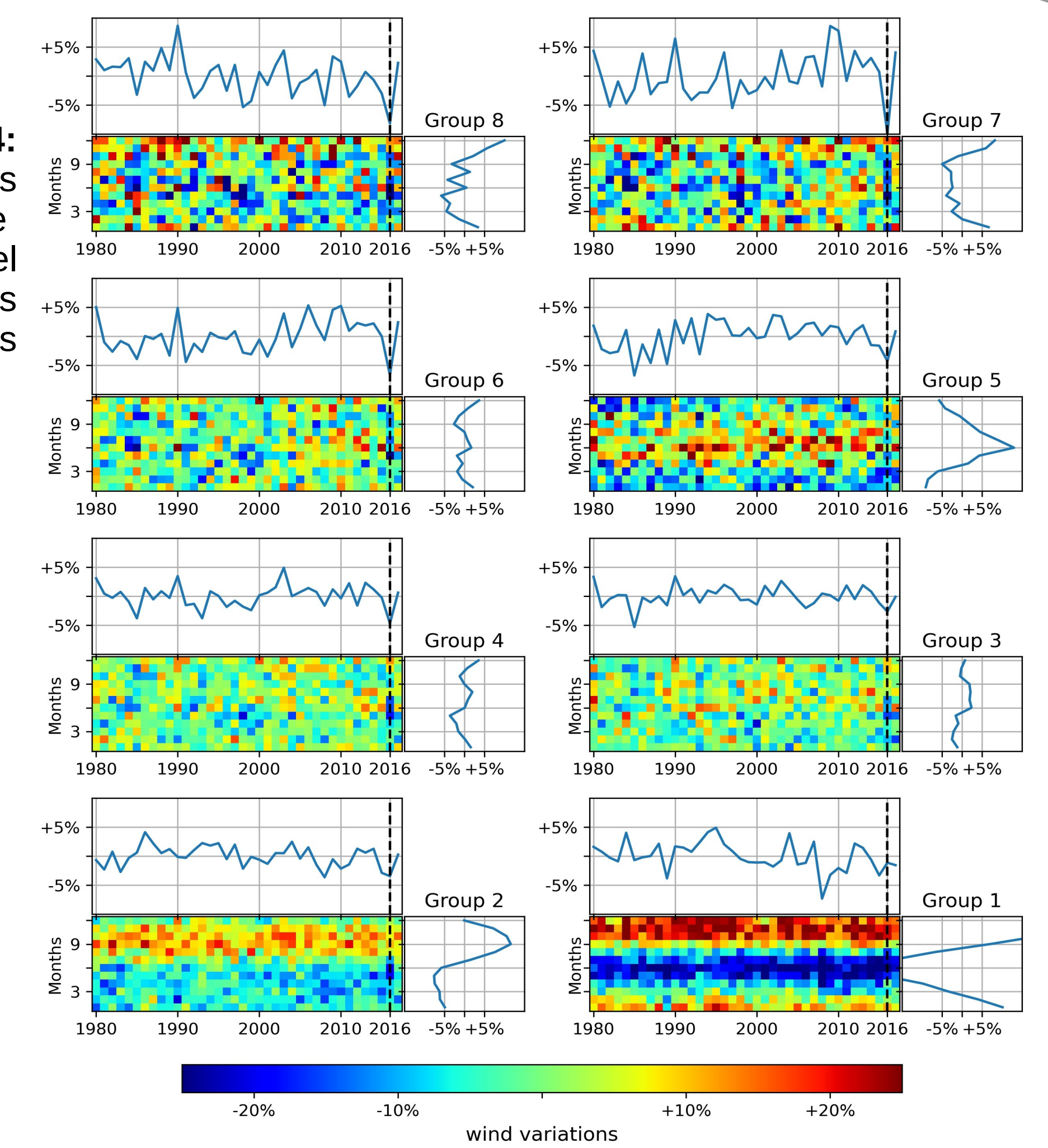
## Heterogeneidad recurso eólico:



**Figura 3:** Ubicación de los diferentes grupos eólicos

Se identificaron 8 grupos eólicos con diferentes comportamientos temporales a partir de una matriz de correlación entre los sitios

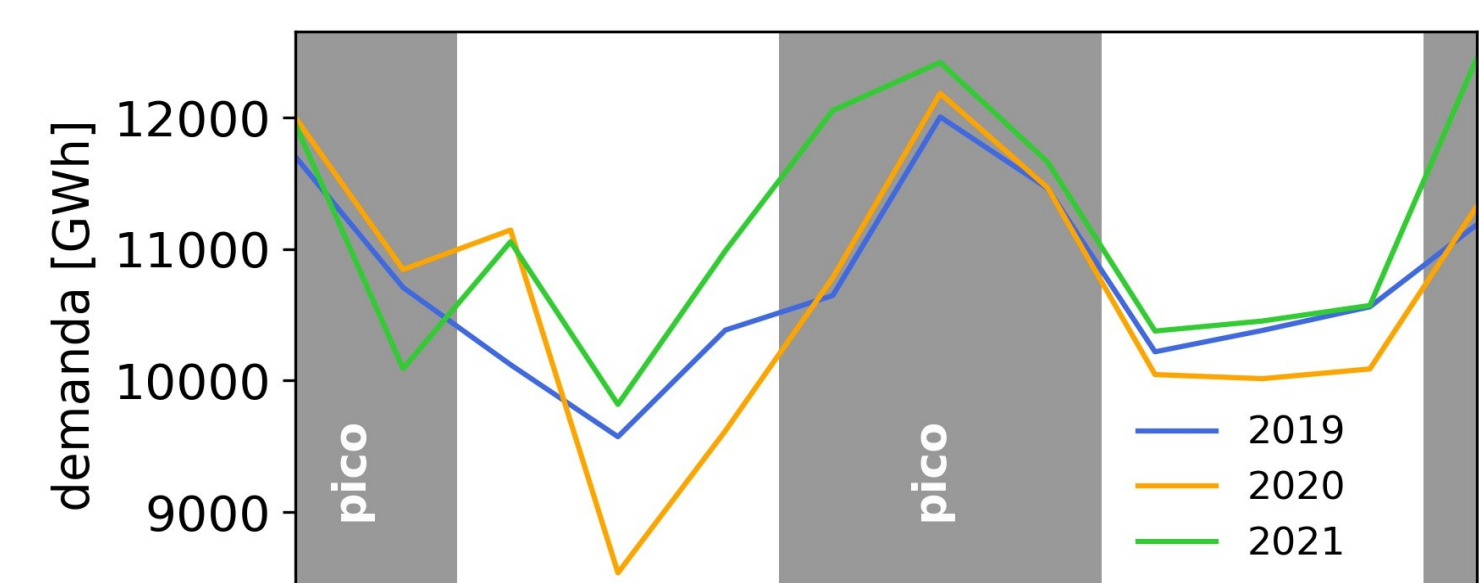
**Figura 4:** Series temporales de velocidad del viento en los grupos eólicos



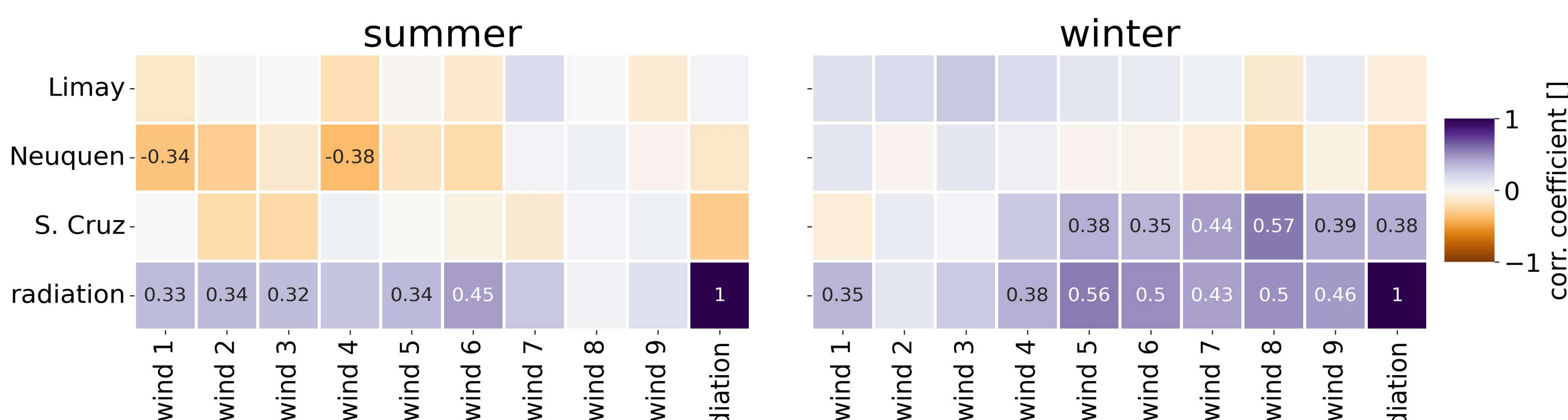
## Complementariedad:

- Se calcularon las correlaciones entre las diferentes variables para los trimestres de demanda máxima (DEF y JJA)

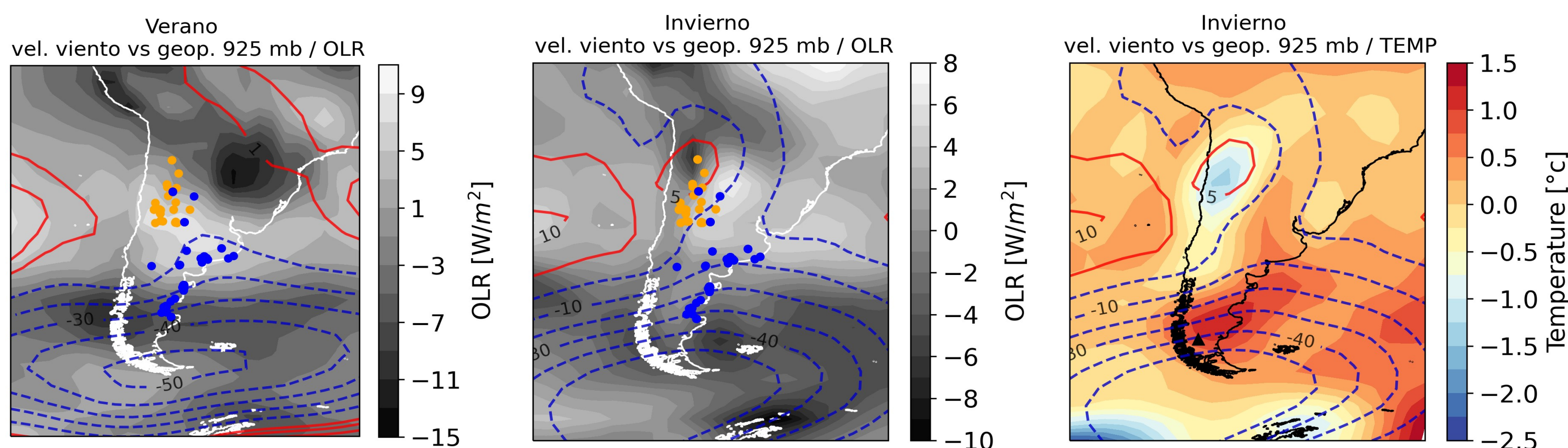
- Para los ríos del Comahue, se sumaron los caudales mensuales en los semestres sept-feb y mar-ago



**Figura 5:** Demanda de energía eléctrica de Argentina



**Figura 6:** Matrices de correlación estacionales entre velocidades del viento y radiación vs. caudales



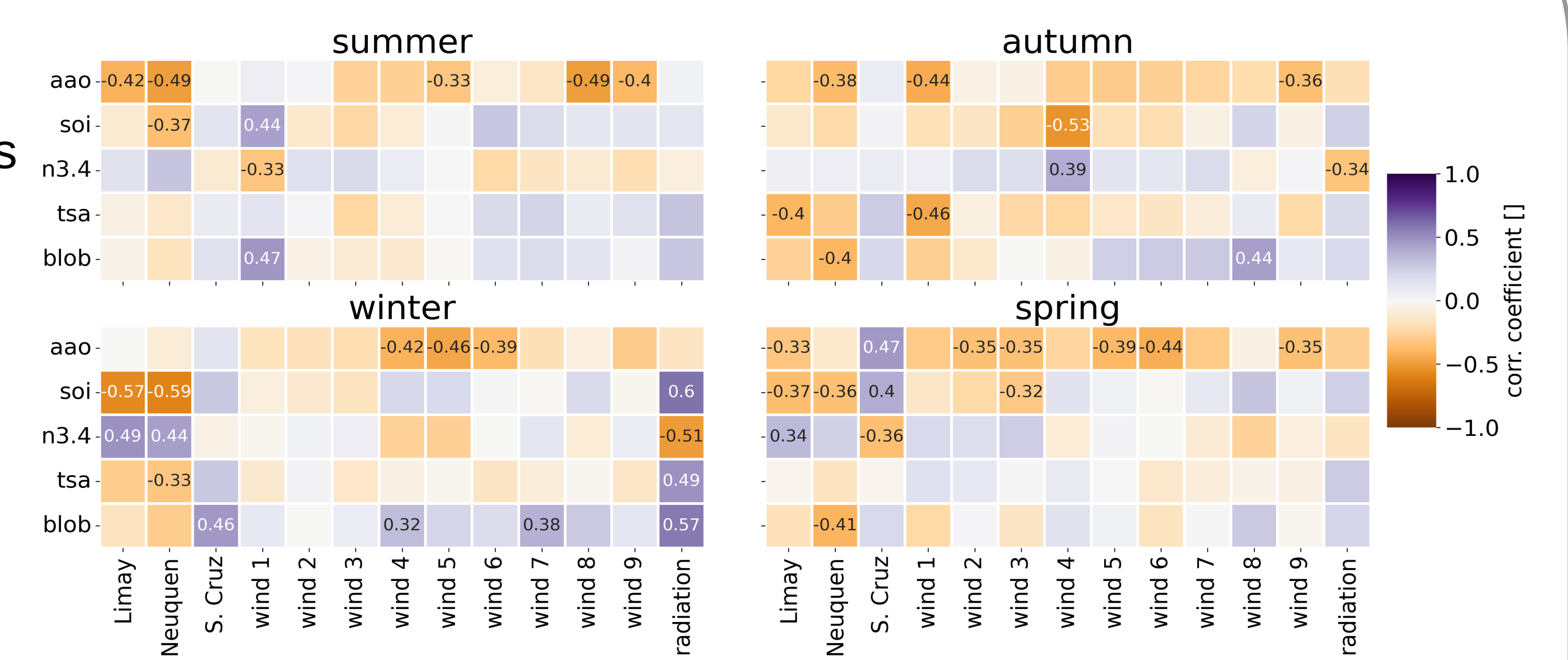
**Figura 7:** Regresión entre velocidad del viento y altura geop. de 925 mb (contornos), y OLR

**Figura 8:** Regresión entre velocidad del viento y altura geop. de 925 mb (contornos), y OLR (izq.), y regresión entre velocidad del viento y altura geop. de 925 mb (contornos), y temperatura en superficie (der)

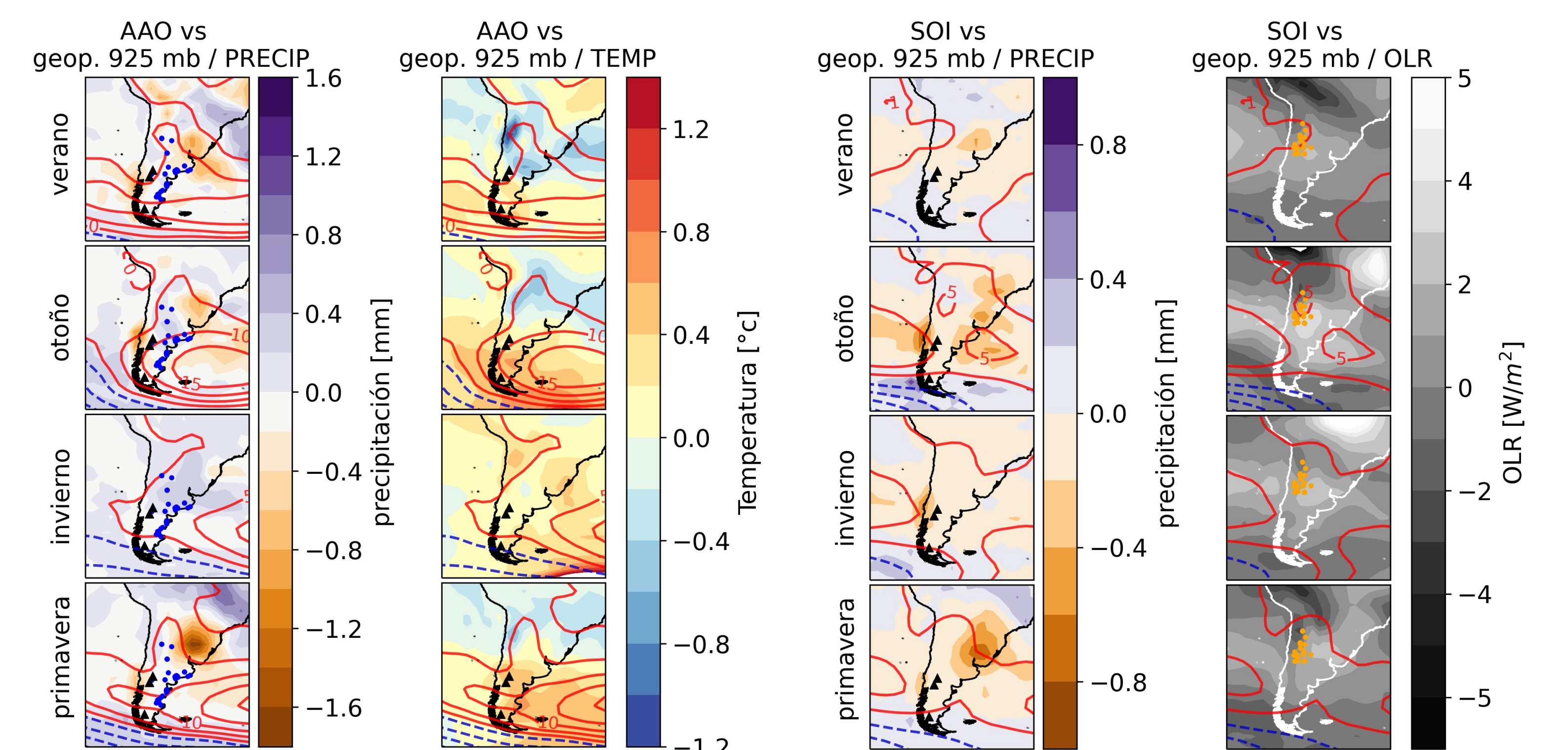
## Factores climáticos:

- Se correlacionaron las diferentes variables con índices climáticos

- Regresiones entre índices climáticos y precip., temp, altura geop., OLR



**Figura 9:** Matrices de correlación estacionales entre velocidades del viento, radiación y caudales vs. índices climáticos



**Figura 10:** Regresión entre AAO, altura geop de 925 mb (contornos), precipitación (izq) y temperatura (der)

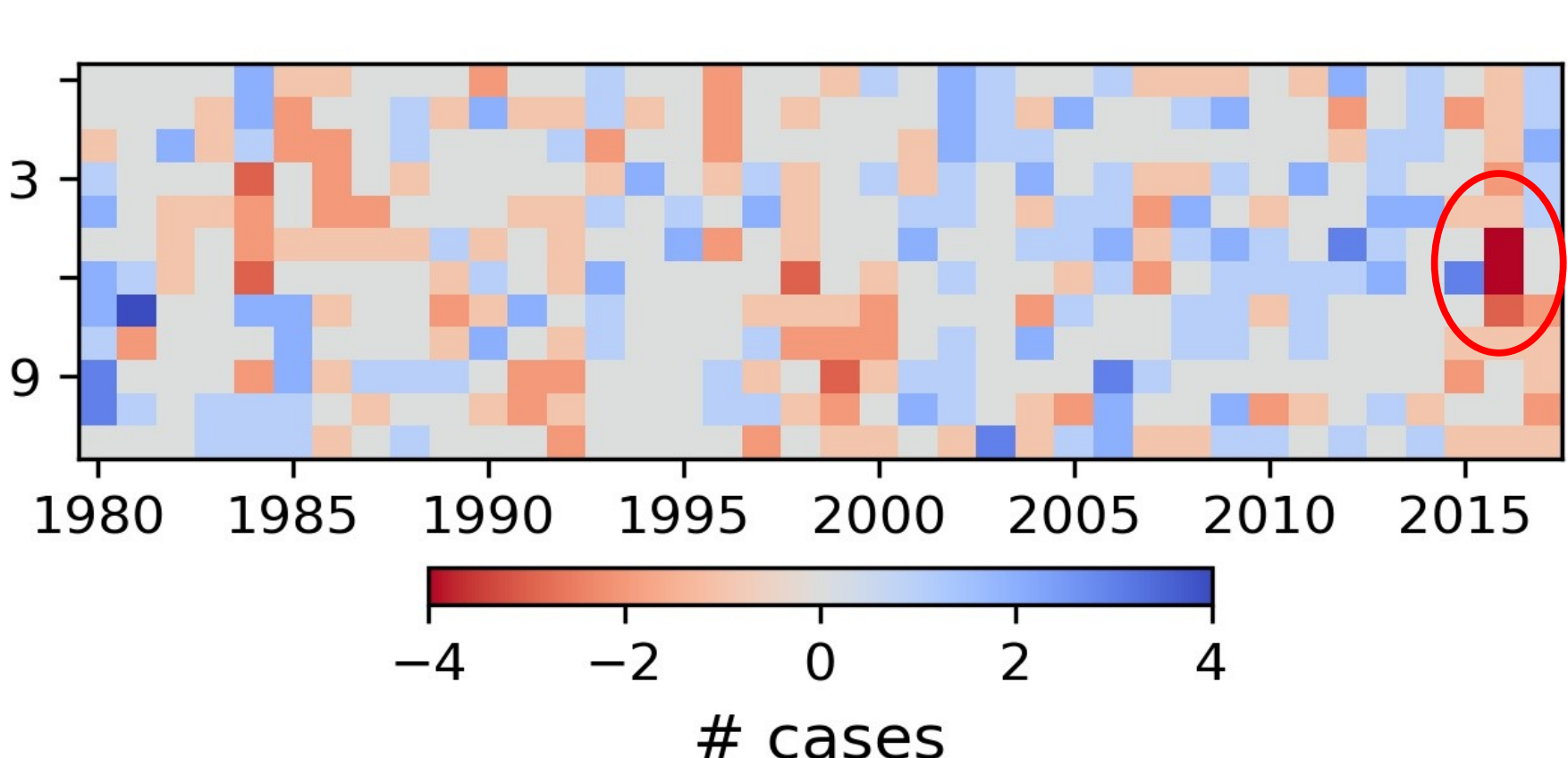
**Figura 11:** Regresión entre SOI, altura geop de 925 mb (contornos), precipitación (izq) y temperatura (der)

## Eventos:

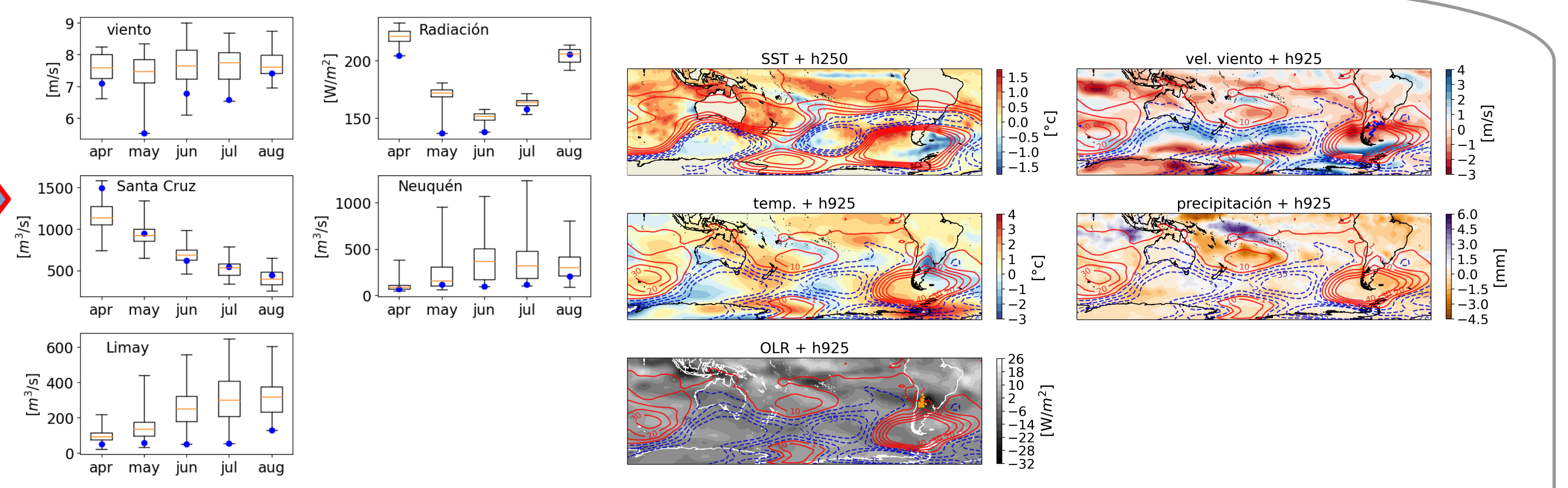
- Índice para identificar eventos de mayor o menor disponibilidad de recursos

- Para cada mes, se suma el valor +1 cuando cada variable supera el valor del percentil 90, y se suma -1 cuando cada variable es inferior al valor del percentil 10

- Por ejemplo, se identifica el año 2016 como un evento importante de merma de recursos



**Figura 12:** Serie temporal del índice de disponibilidad energética



**Figura 13:** Diagramas boxplot de velocidad del viento, radiación y caudales para el período 1980-2017, y datos durante el período abril-agosto/2016 (puntos azules)

**Figura 14:** Anomalías de alturas geopotenciales en 250 y 925 mb (contornos), y temperaturas superficiales del mar, velocidad del viento, temperatura del aire, precipitación y OLR para el período abril-agosto/2016

## Discusión y conclusiones:

- Diferentes comportamientos temporales en los recursos analizados. Heterogeneidad en el recurso eólico: los grupos 1, 2 y 5 muestran ciclos anuales definidos y distintos al resto de los grupos.
- En general, baja complementariedad (correlaciones positivas) interanual entre recurso eólico y solar. Idem entre recurso eólico y recurso hídrico en el río Santa Cruz en el verano
- Cierta relación entre AAO y recurso eólico. Comahue: relación con índices Niño en invierno y primavera a través de la variable precipitación. Santa Cruz: relación con AAO en primavera a través de la variable temperatura
- Se propone identificar eventos de mayor o menor disponibilidad de recursos utilizando percentiles. Es escasa la ocurrencia de eventos de más de tres recursos con el mismo signo. Se destaca lo ocurrido durante el año 2016