

**Mejorando la comprensión y predicción de brisas
marinas y sus efectos en las condiciones meteorológicas
de regiones semiáridas complejas:**

La campaña BRISA en la costa de Cádiz.



Equipo Proyecto BRISA (PID2024-159841OA-I00)

**C. Román-Cascón, M.A. Antonia-Jiménez, D. Martínez-Villagrasa, R. Mañanes, J. Mercader, J.R. Miró, E. Luján-Amoraga,
M. Bolado-Penagos, J. Cuxart, P. Le Moigne, A. Boone, S. Kral, J. Reuder, B. Wrenger, J. Groh, E. Pardyjak**



1. Introducción.

- Las brisas marinas en el Golfo de Cádiz.
- Principales objetivos del proyecto BRISA.

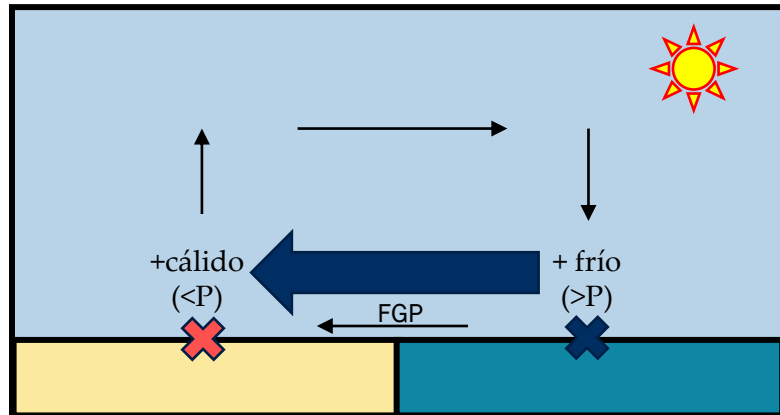
2. Estrategia experimental & análisis recientes.

- Estaciones permanentes.
- Nueva instrumentación en la zona (la campaña BRISA en la costa de Cádiz – 20-30 julio 2026)

Brisas marinas

Flujos (circulaciones) superficiales que se forman debido al contraste térmico entre el mar y la tierra bajo condiciones de gradiente sinóptico débil.

Brisas marinas



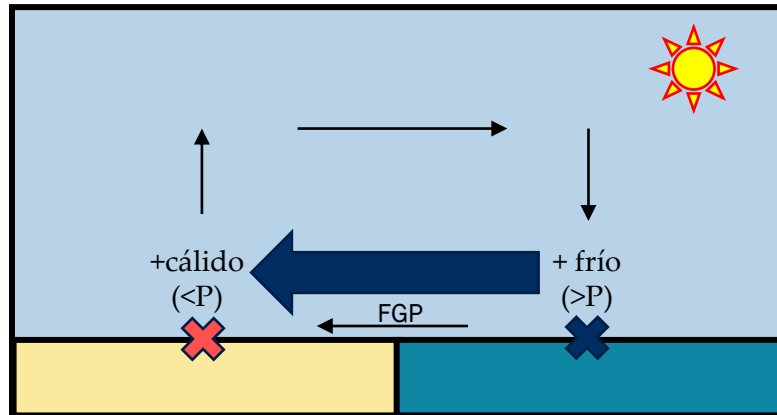
...durante el día...



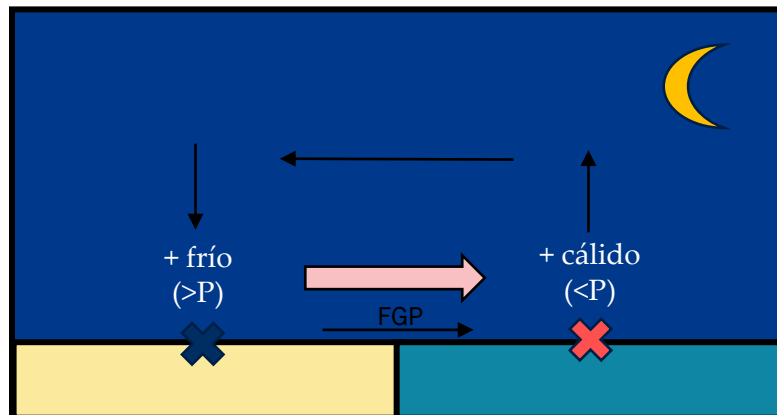
Brisas marinas

Flujos (circulaciones) superficiales que se forman debido al contraste térmico entre el mar y la tierra bajo condiciones de gradiente sinóptico débil.

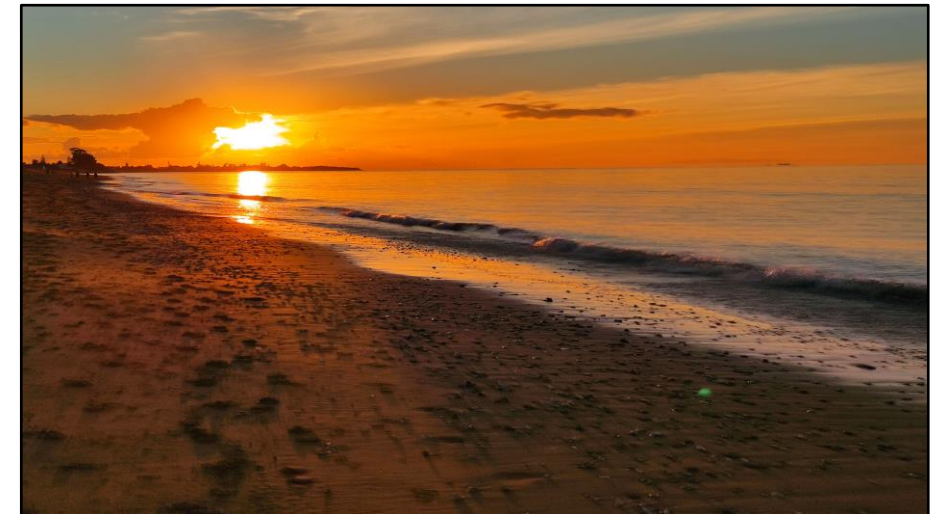
Brisas marinas



...durante el día...

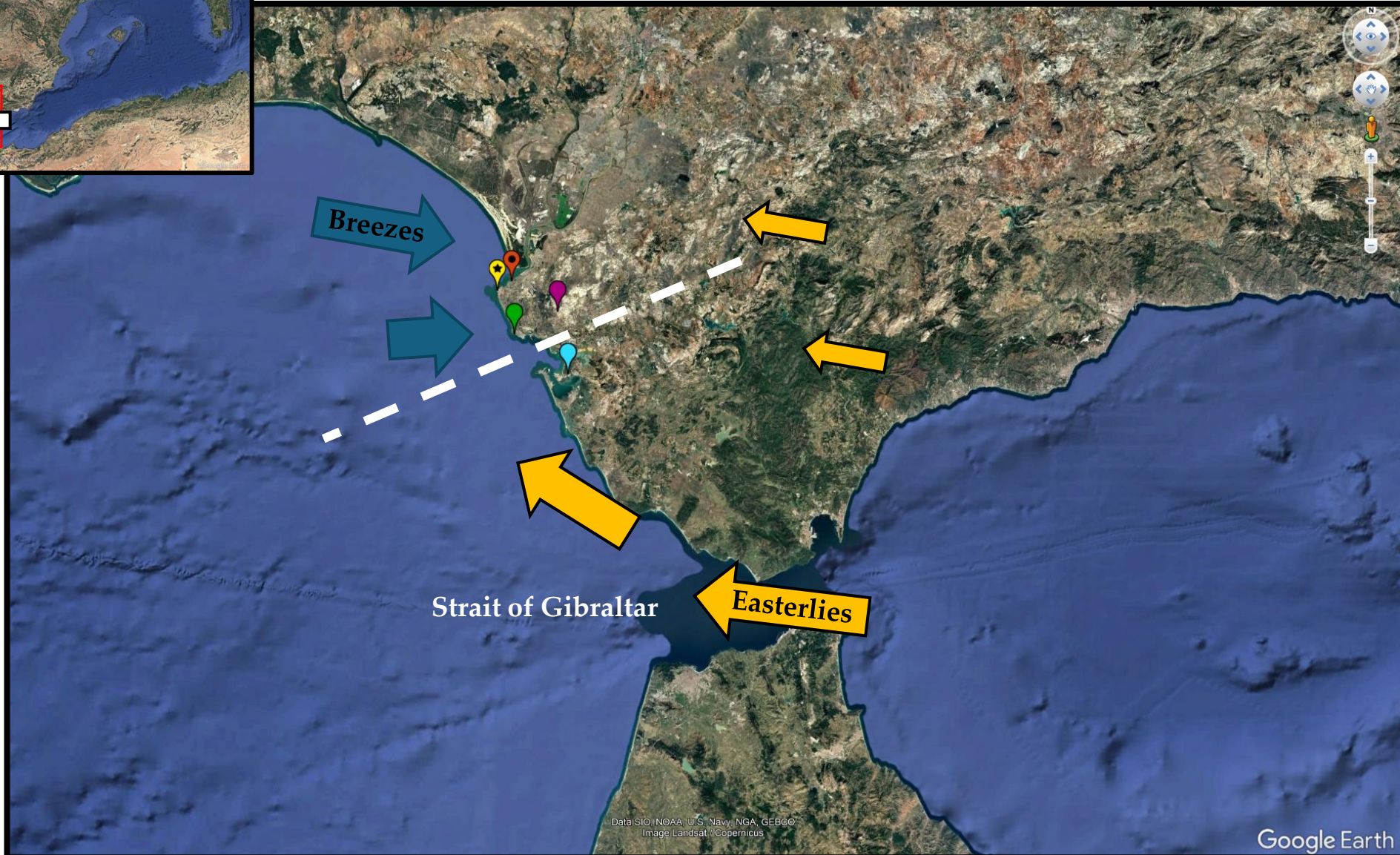


...durante la noche...



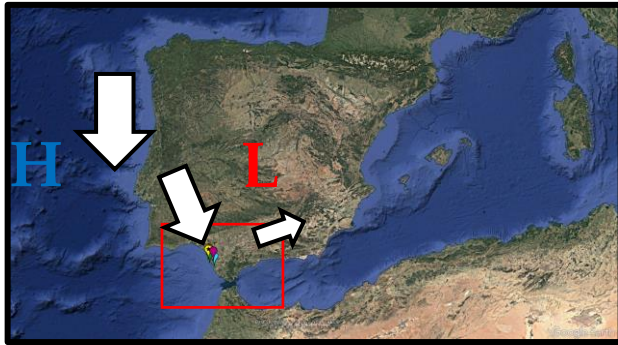
Brisas marinas en el Golfo de Cádiz

Situación típica de “BRISA PURA”



Brisas marinas en el Golfo de Cádiz

Situación típica de “BRISA NO PURA”



Principales objetivos (Proyecto BRISA)

SO1. Características de las brisas

- Estructura vertical.
- Formación: flujo de calor sensible en tierra (SH).
- Formación: gradiente horizontal de temperatura.
- Extensión en mar.
- Extensión en tierra.

SO2. Interacciones de las brisas con la mesoescala / sinóptica y con flujos generados por terreno complejo / heterogéneo

- Papel de la baja térmica ibérica y del anticiclón de las Azores.
- Interacción con circulaciones regionales, locales y secundarias inducidas por cultivos heterogéneos o terreno complejo.

SO3. Impactos de las brisas en el balance energético superficial (SEB) y en la meteorología local.

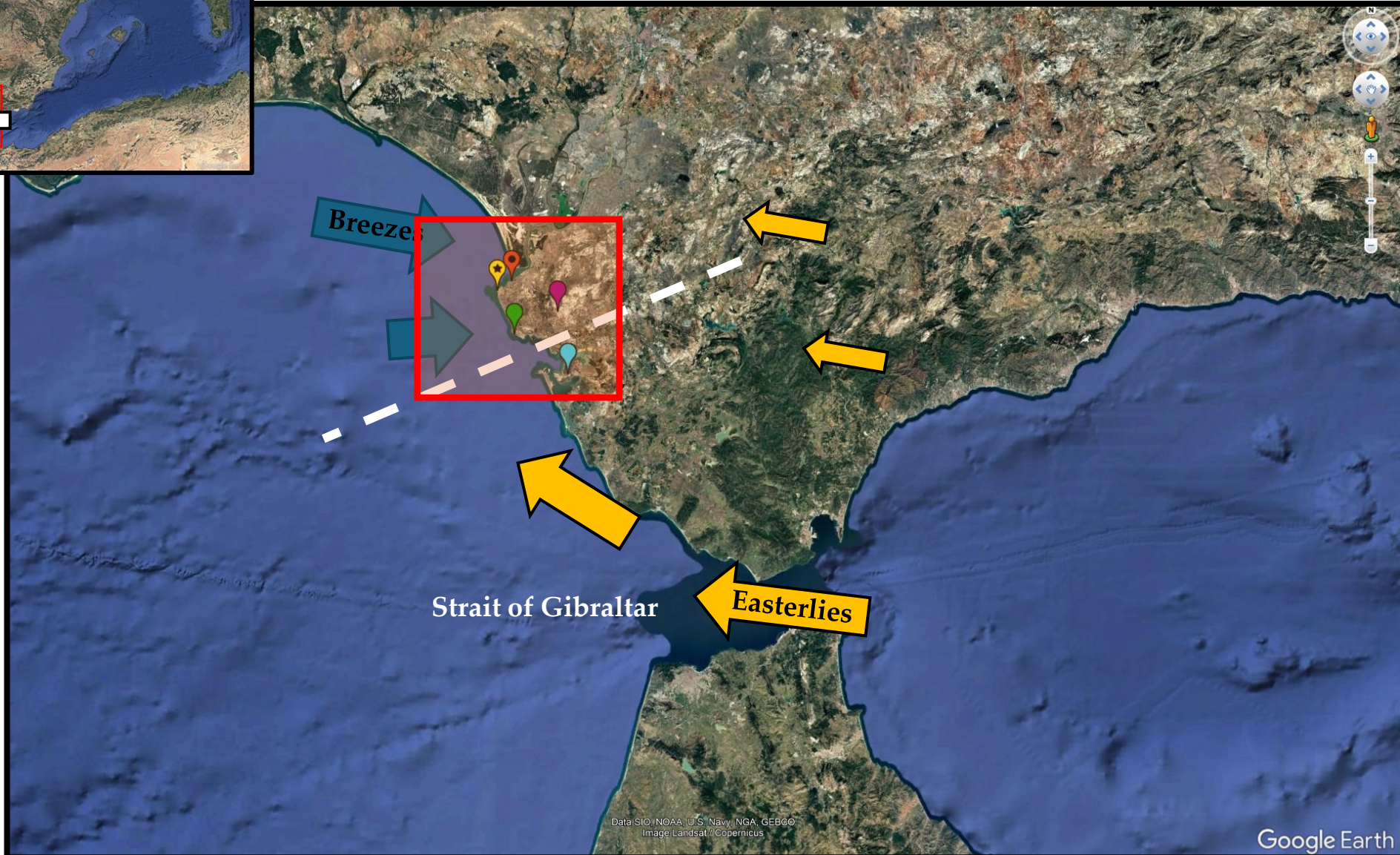
- SEB.
- Confort térmico.

SO4. Predictibilidad de las brisas marinas

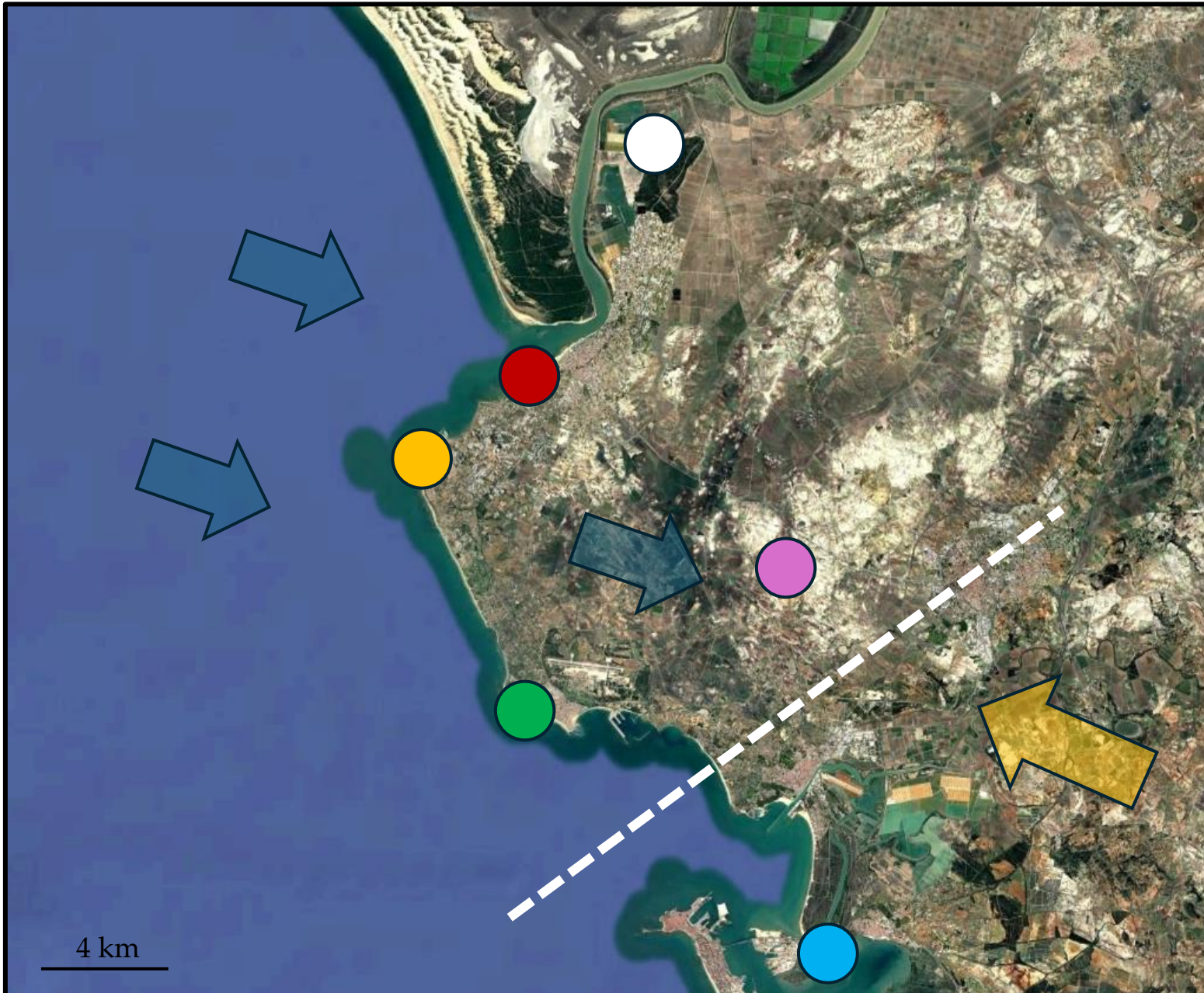
- Cuantificación sistemática a pequeña escala (modelos globales y de mesoescala).

Brisas marinas en el Golfo de Cádiz

Situación típica de “BRISA PURA”



Estaciones permanentes (UCA)



● IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)

● Sonic anemometer (10 asl)

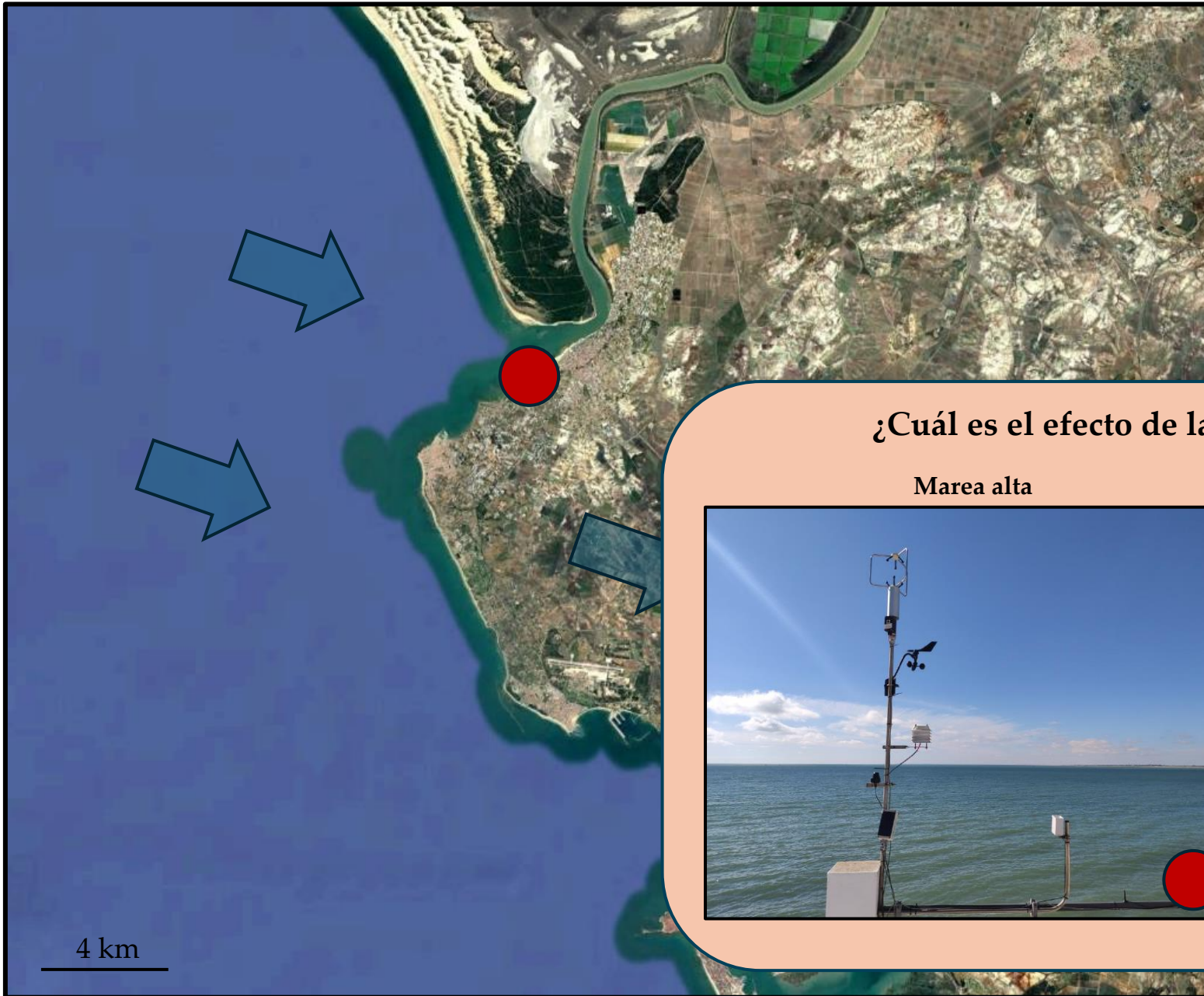
○ RAWS station – Marismas /salinas

● RAWS station – Rota

● AWS station – Puerto Real

● RAWS station (~10 km inland)

Estaciones permanentes (UCA)



 Sonic anemometer (10 asl)

¿Cuál es el efecto de las mareas en las brisas costeras?

Marea alta

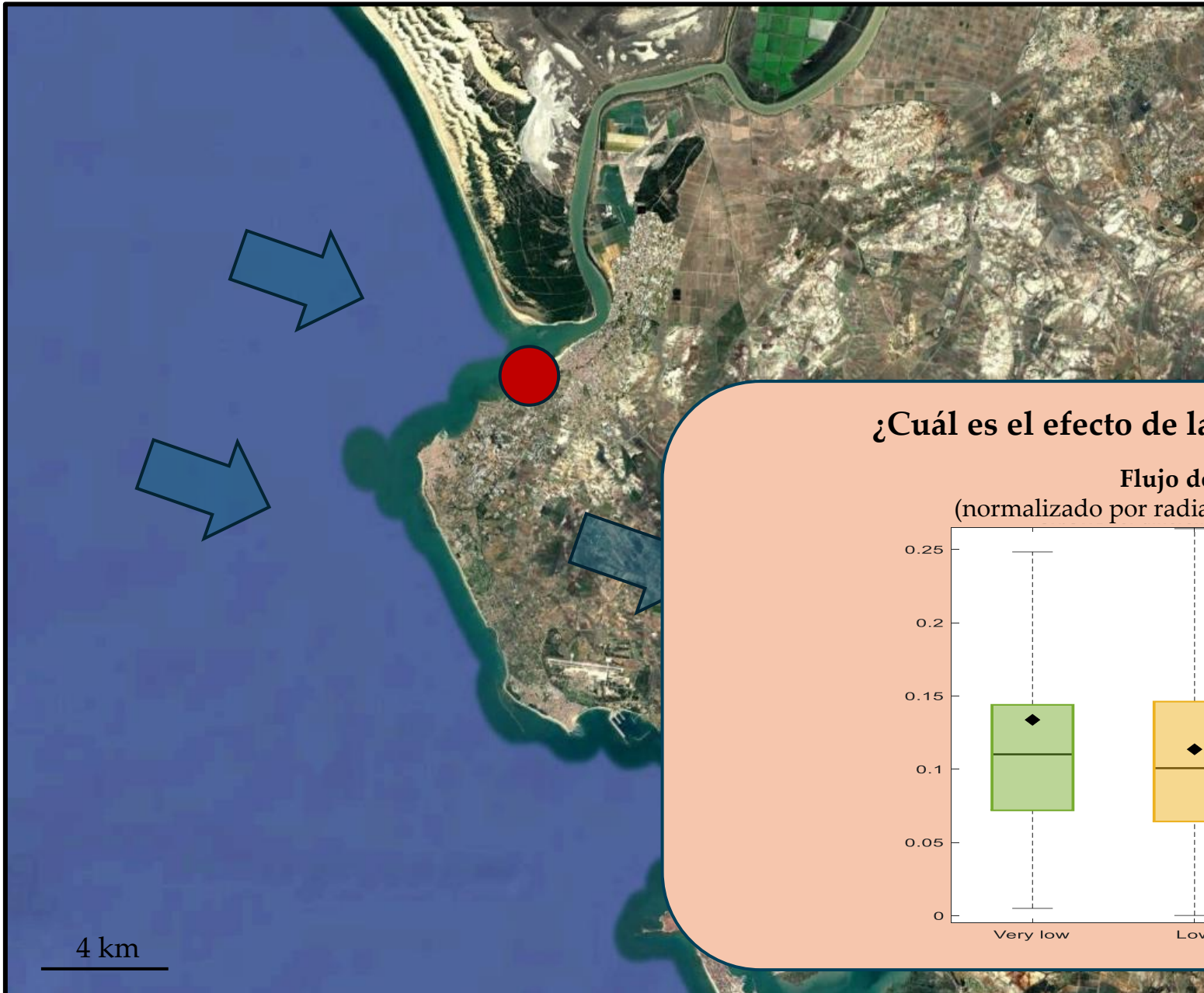


Marea baja

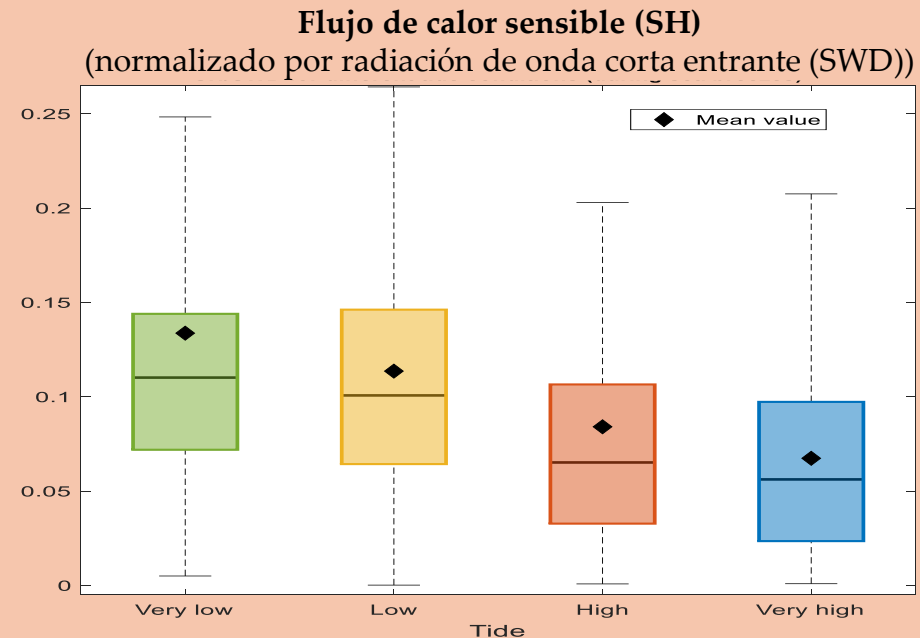


4 km

Estaciones permanentes (UCA)



¿Cuál es el efecto de las mareas en las brisas costeras?



SH ↑ con
marea baja

¿efecto del
sentido de la
corriente?

Estaciones permanentes (UCA)

 IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)

 Sonic anemometer (10 asl)

Interacción océano-atmósfera, flujos superficiales y variables turbulentas a 2 alturas

10 m agl



68 m agl

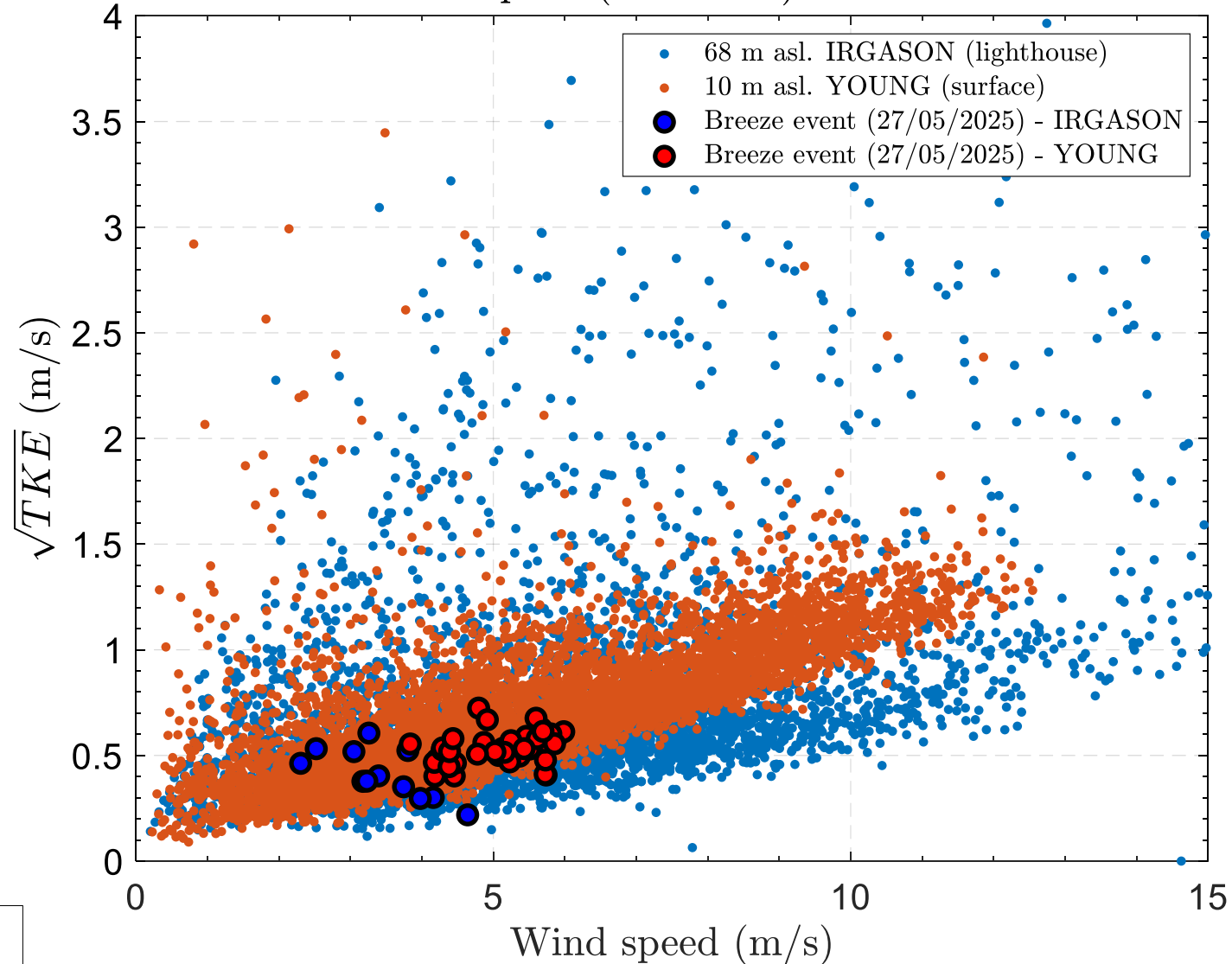


4 km

Turbulencia a dos niveles sobre el mar

TKE vs Wind speed (sea winds) - Feb to Jun 2025

68 m asl
10 m asl

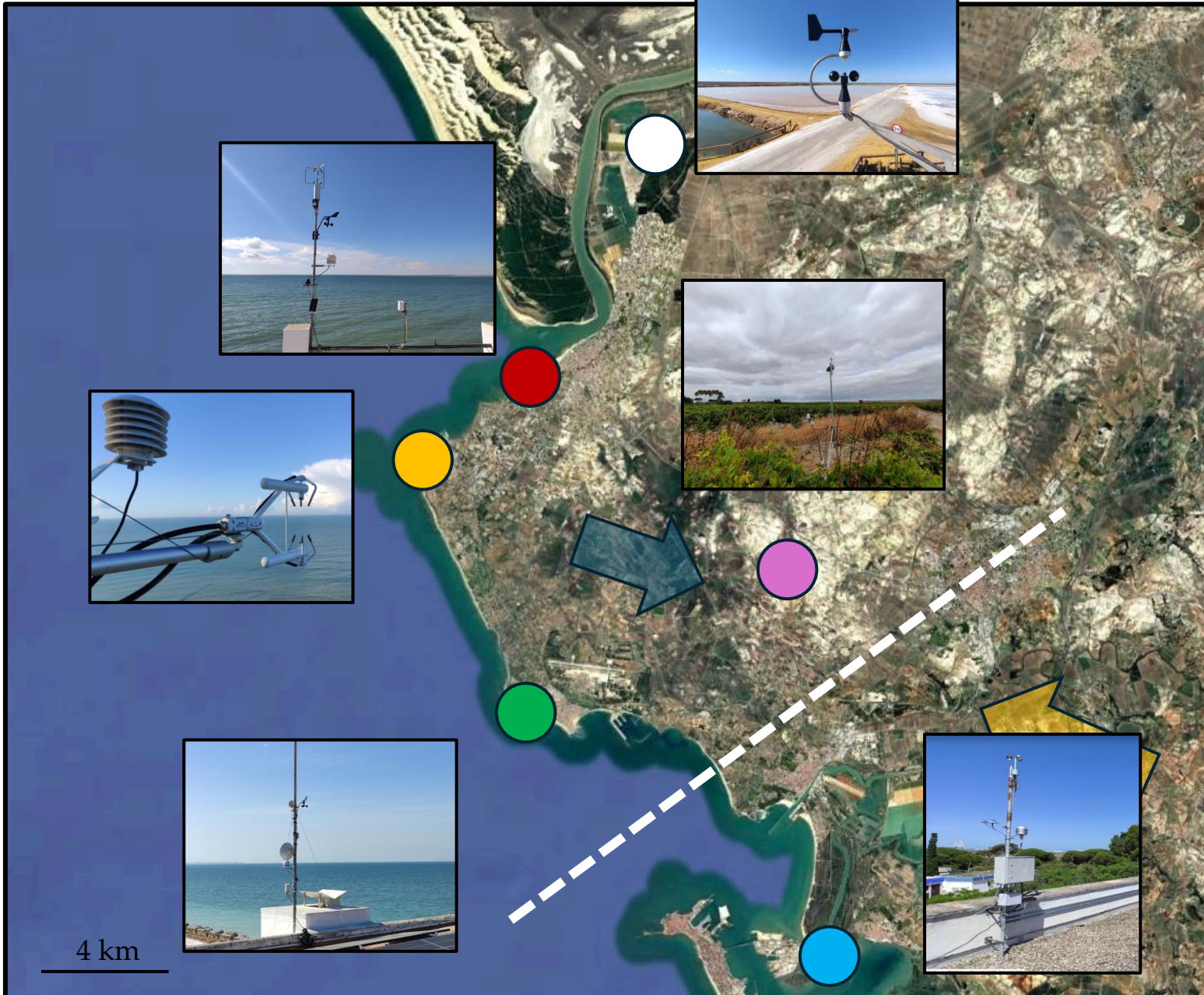


**Relación
Turbulencia- viento**
durante vientos
procedentes del mar

Evento de brisa
27 / 05 / 2025

$$TKE = \frac{1}{2}(u'^2 + v'^2 + w'^2)$$

Estaciones permanentes (UCA)



● IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)

● Sonic anemometer (10 asl)

○ RAWS station (marismas)

● RAWS station – Rota

● AWS station – Puerto Real

● RAWS station (~10 km inland)

**Heterogeneidad horizontal
brisas marinas**

Estaciones permanentes (UCA)



Heterogeneidad horizontal
brisas marinas

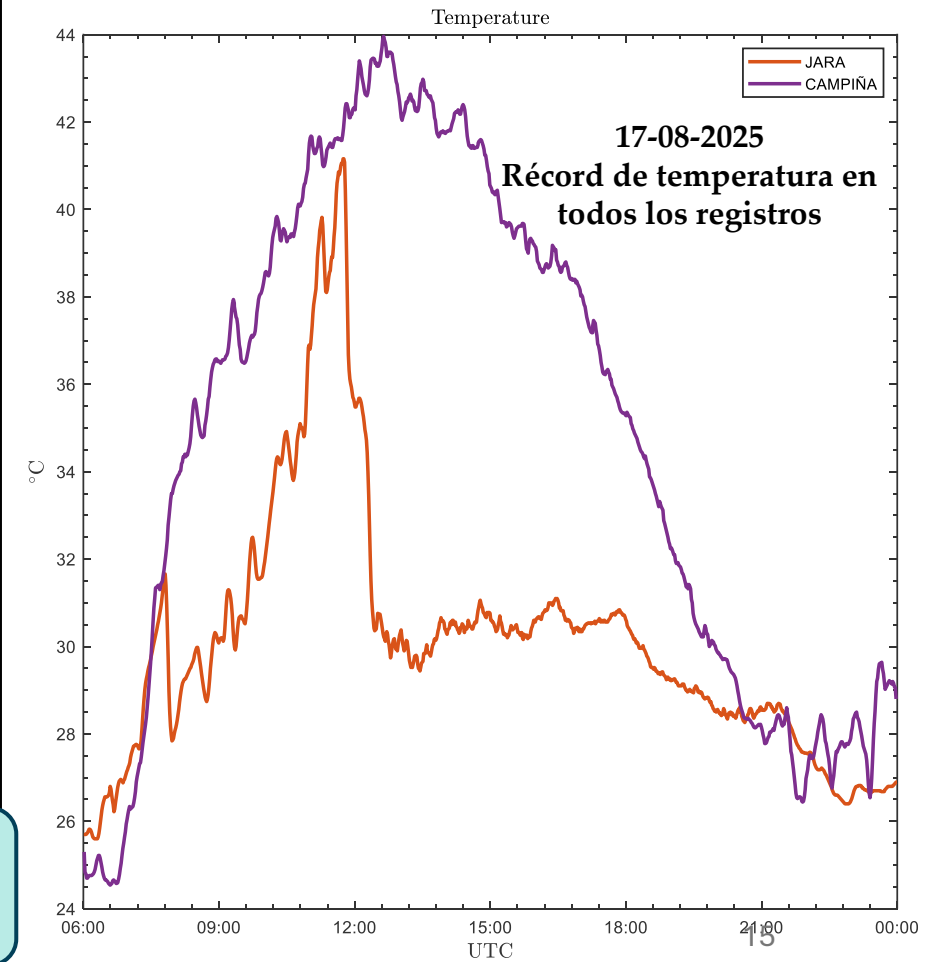
4 km



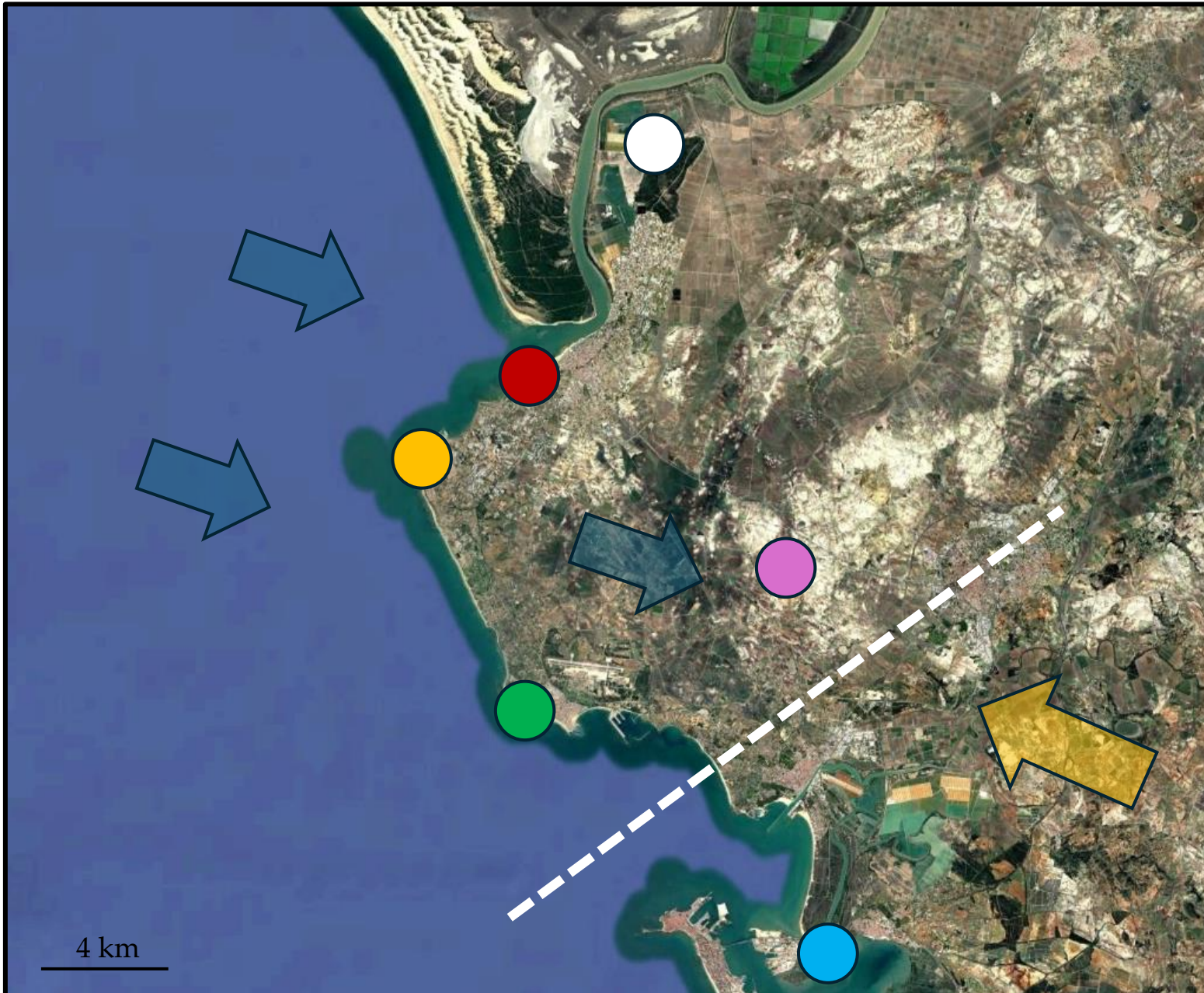
Sonic anemometer (10 asl)



RAWS station (~10 km inland)



Estaciones permanentes (UCA)



 IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)

 Sonic anemometer (10 asl)

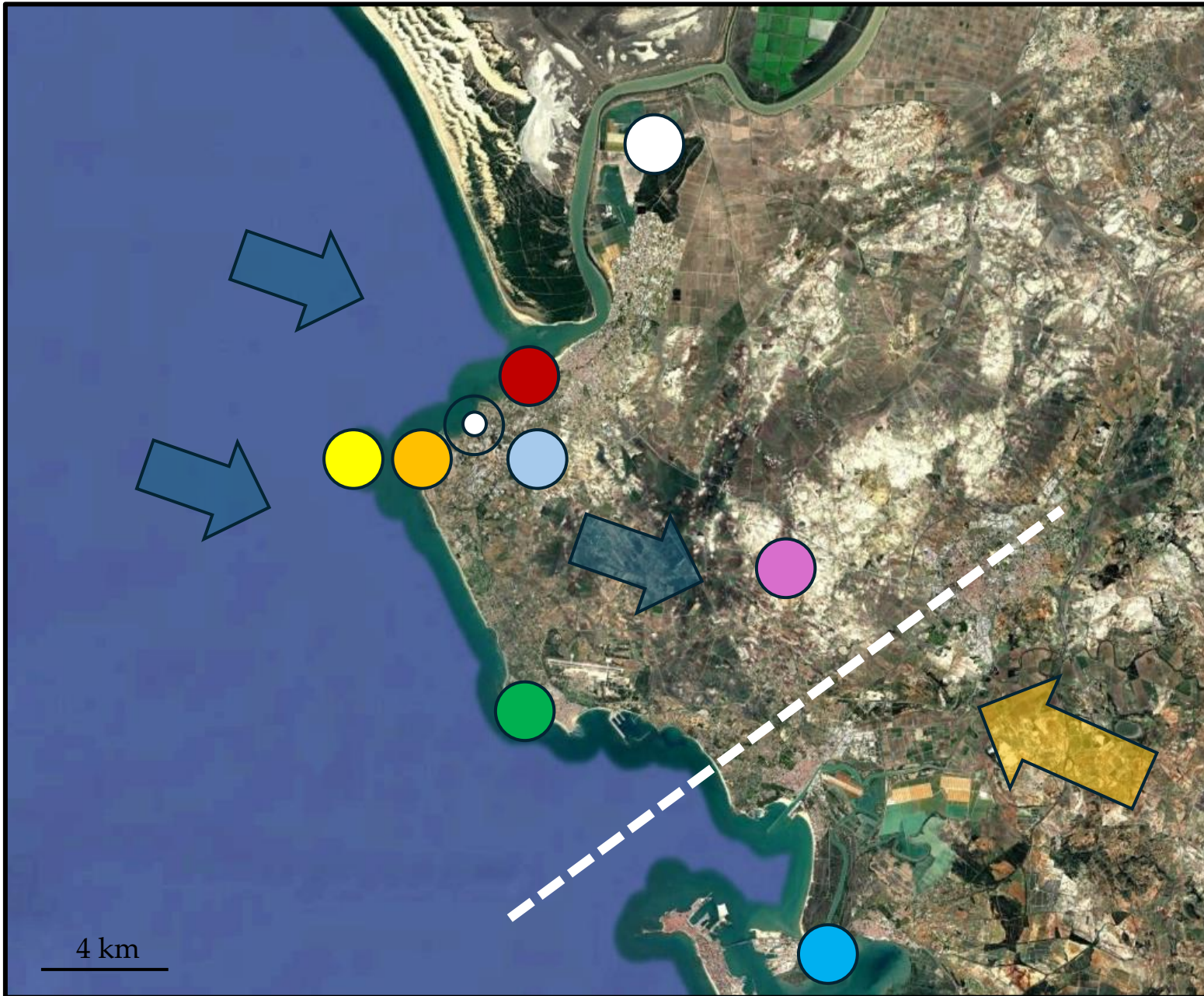
 RAWS station (marismas)

 RAWS station – Rota

 AWS station – Puerto Real

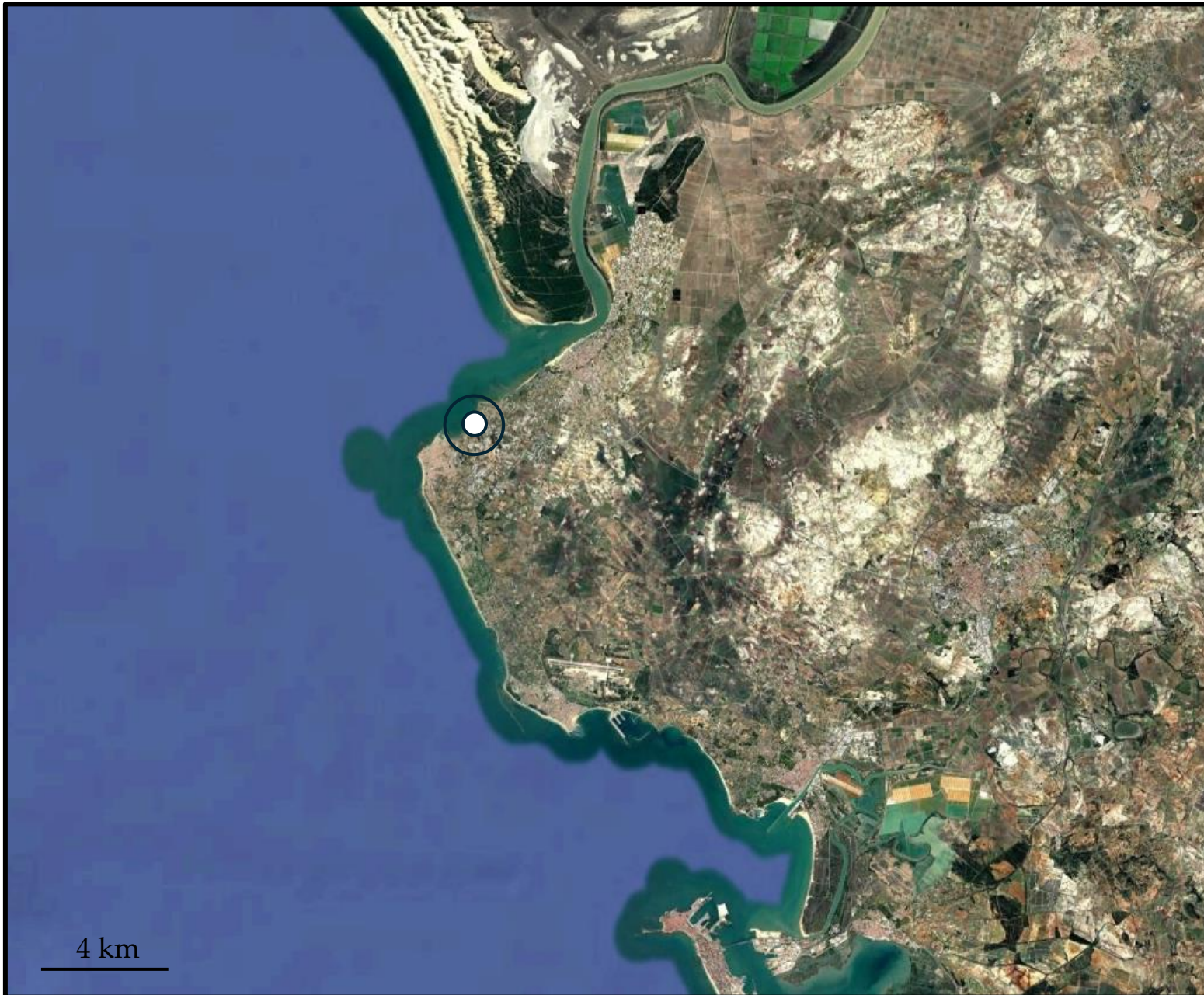
 RAWS station (~10 km inland)

Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)



- NEW  BRISA supersite 1: radiosoundings, tethered balloon, drones, sea measurements, LIDAR
-  IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)
- NEW  Sonic anemometer, IRGASON (10 asl), ET during low tides
- NEW  SEB station, DTS, drones
-  RAWS station (marismas)
-  RAWS station – Rota
-  AWS station – Puerto Real
-  RAWS station (~10 km inland)
- NEW  RAWS station (~2 km offshore)

Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)



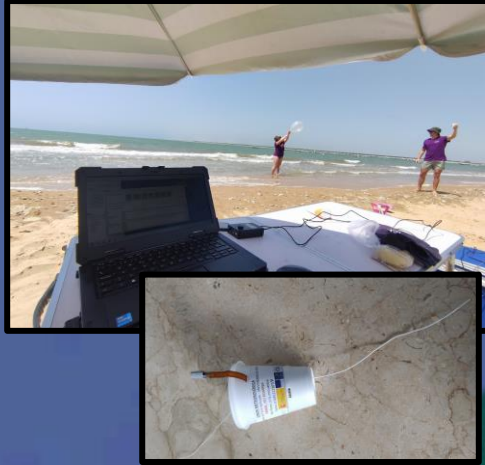
NEW



BRISA supersite 1: radiosoundings, tethered balloon, drones, sea measurements, LIDAR

Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)

SPARV radiosoundings



LIDAR WindCube 100S



Foxtech D130



Payload



CSAT3 at 30m



**SAMURAI-S: Sonic Anemometer on a
MULTi-Rotor drone for Atmospheric
turbulence Investigation in a Sling
load configuration**

<https://doi.org/10.5194/amt-18-2103-2025>



<https://www.helikites.comcv>

4 km

NEW



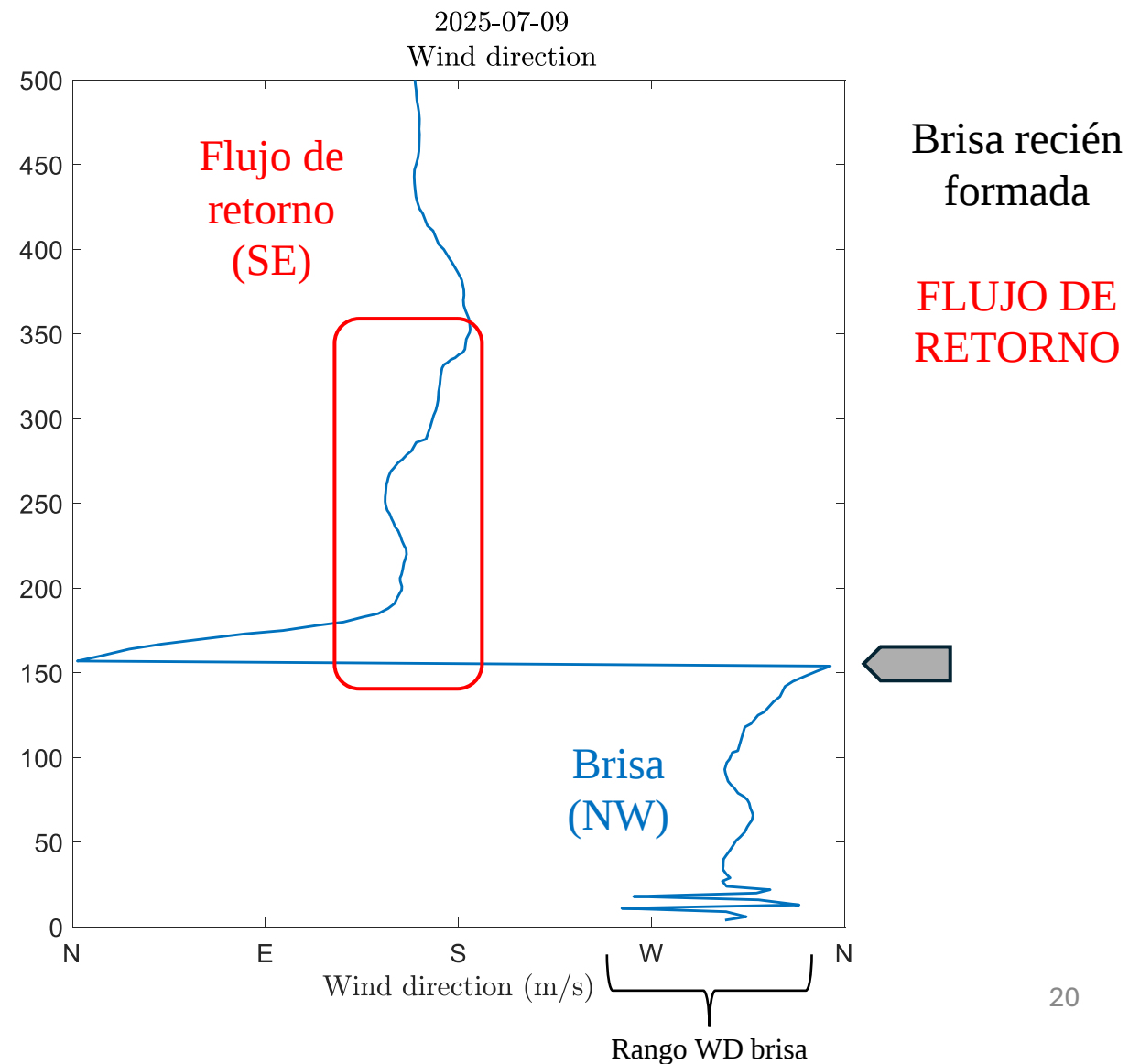
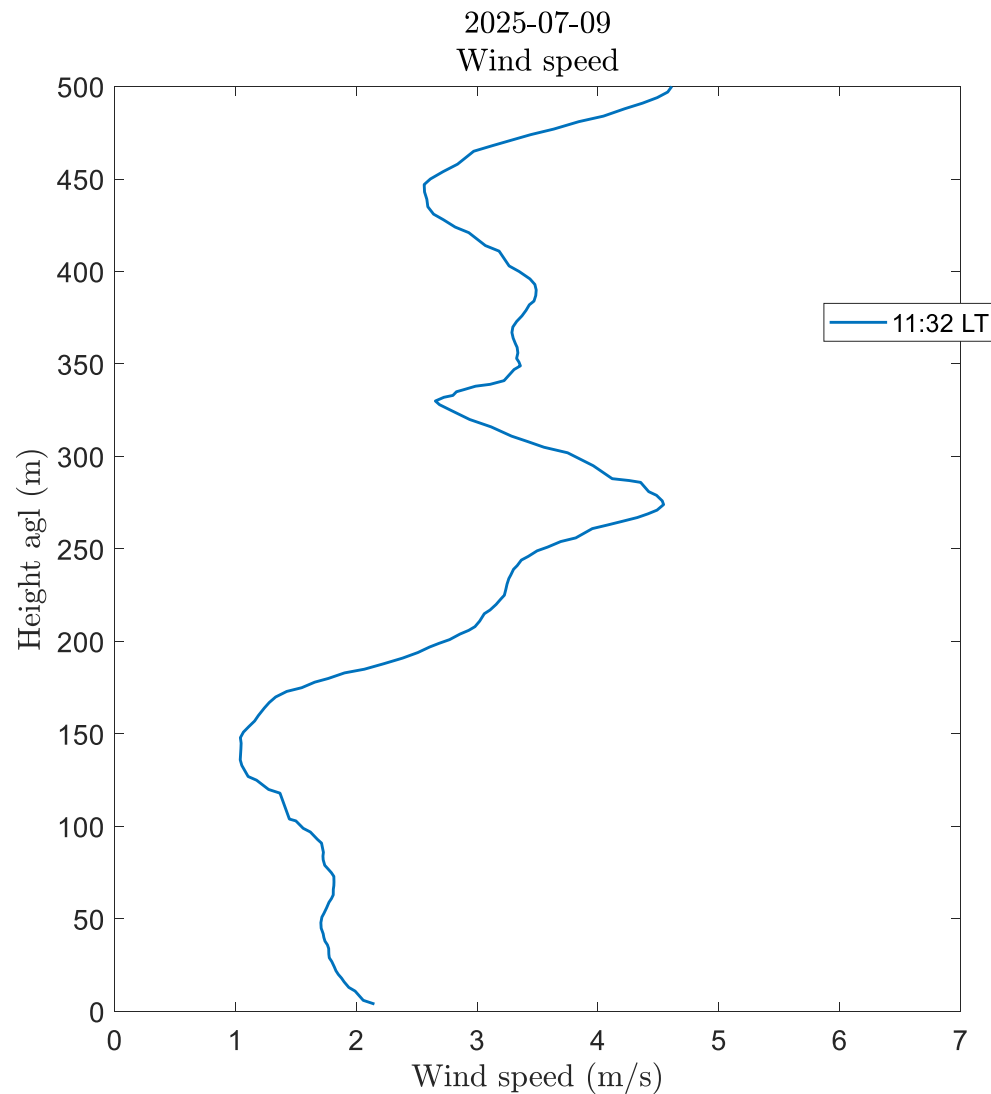
BRISA supersite 1:

- Radiosondeos frecuentes (0-4 km)
- Balón cautivo (0-350 m)
- Drones (SAMURAI – turbulencia)
- Medidas en mar (CTD, RSs)
- LIDAR – WindCube 100S (100-2 km)



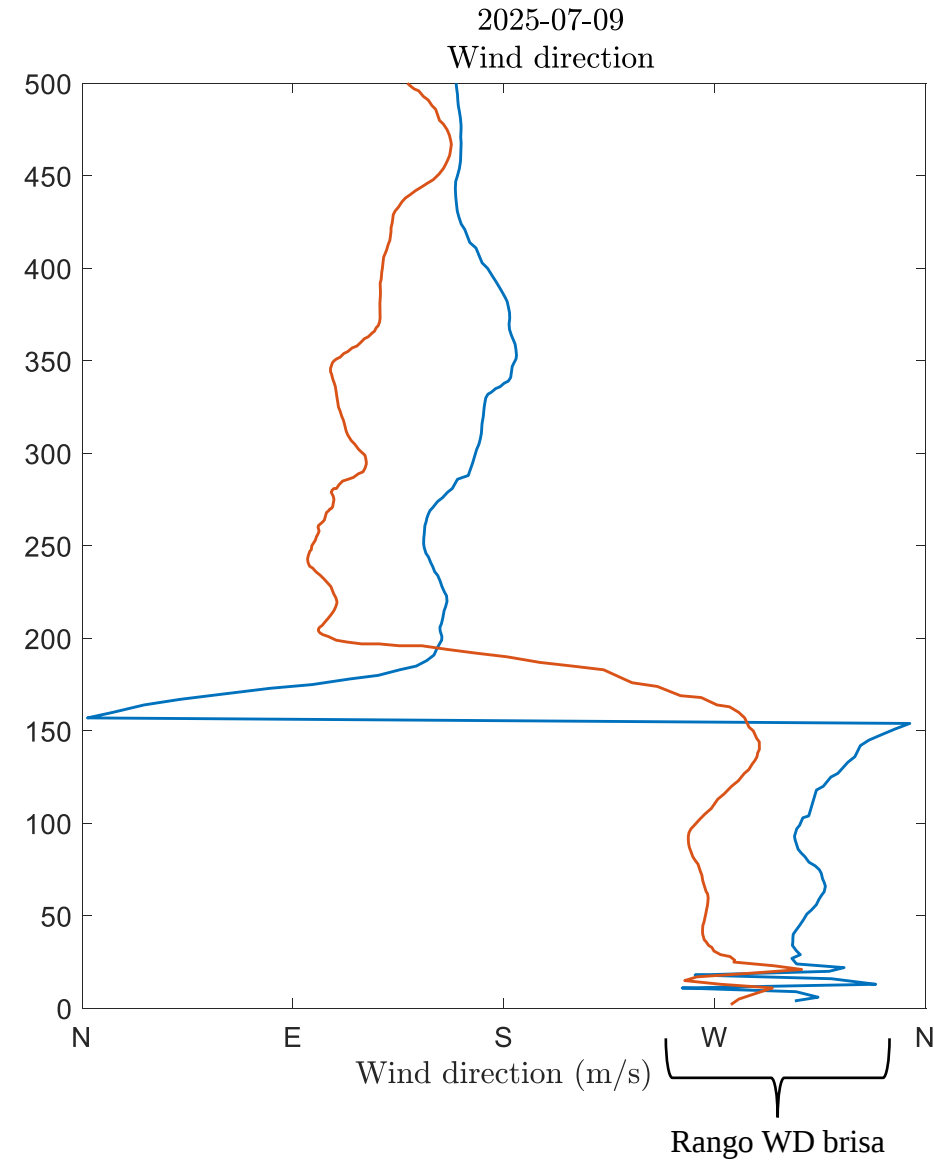
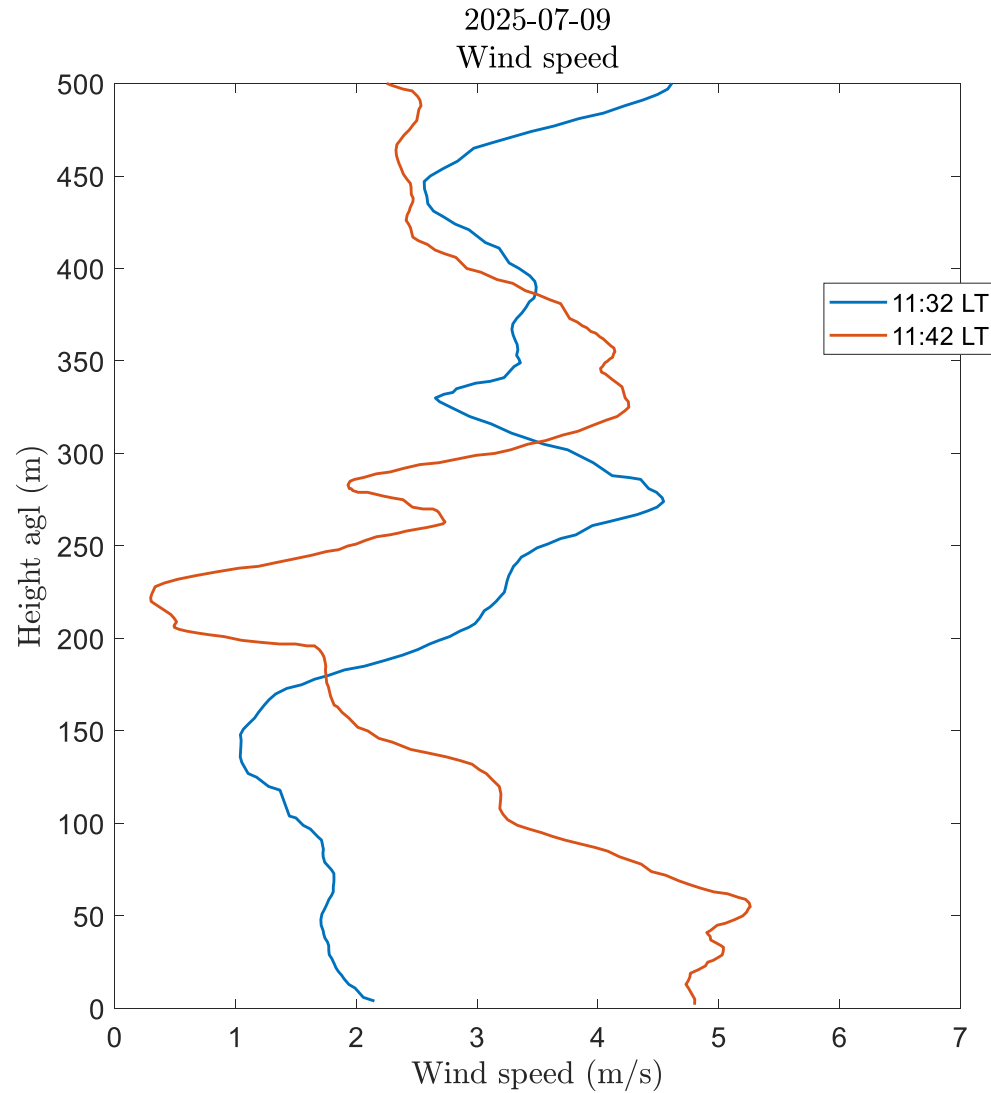
Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025



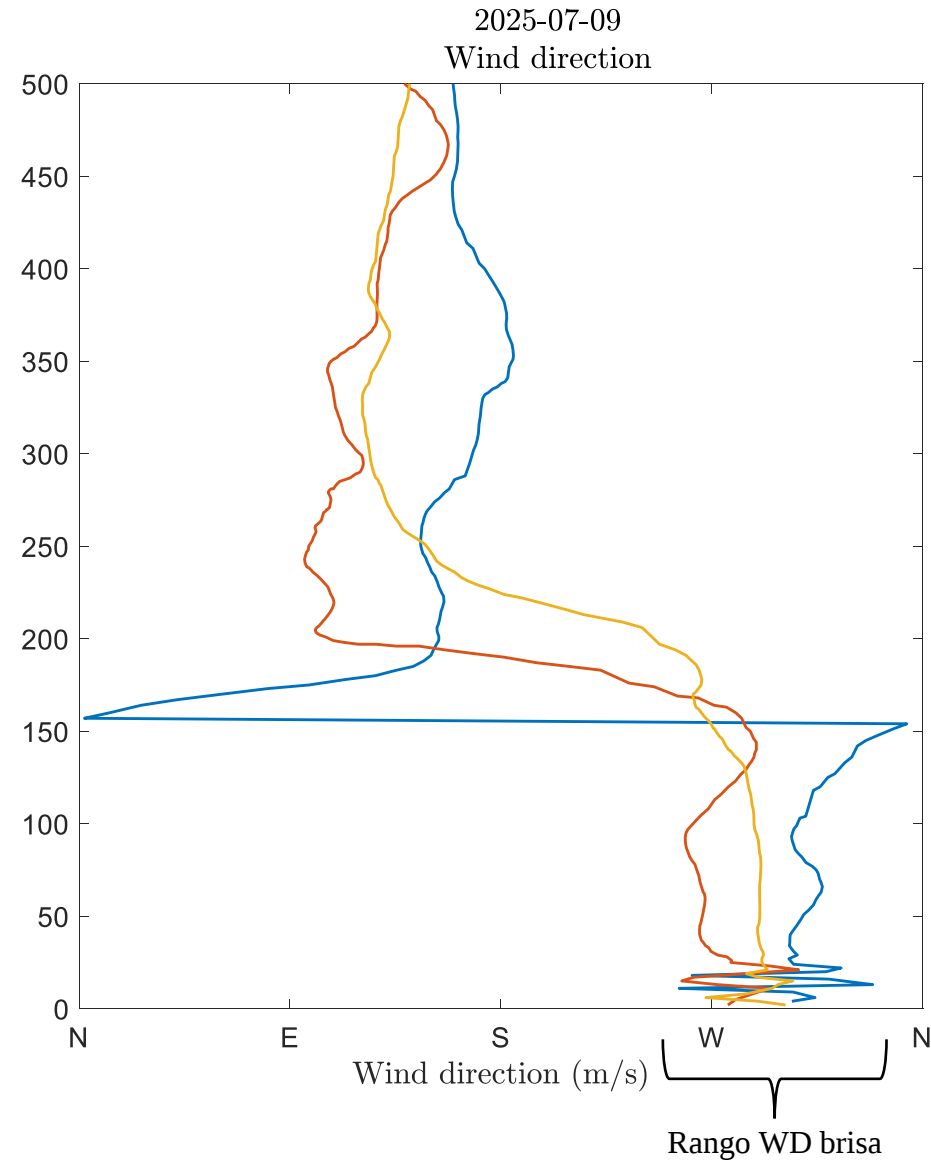
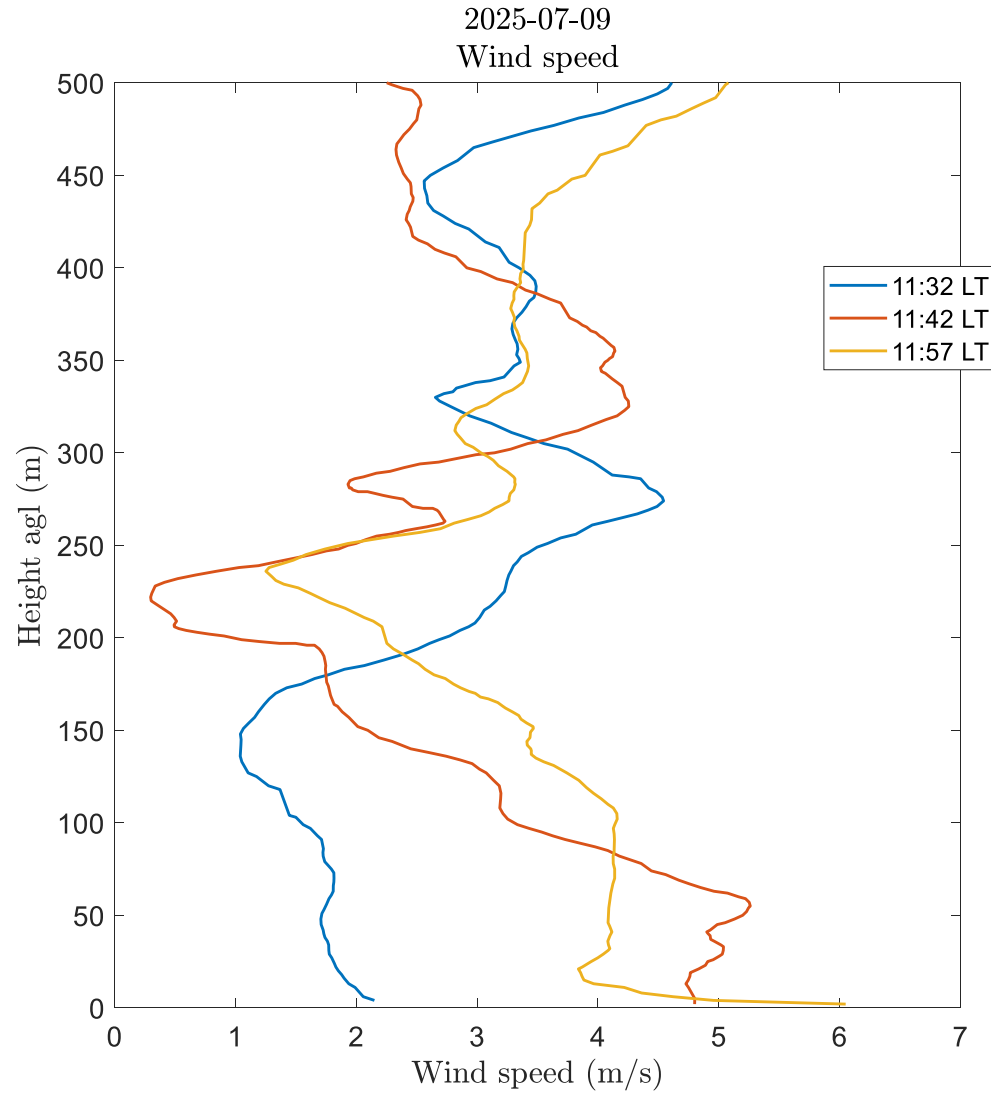
Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025

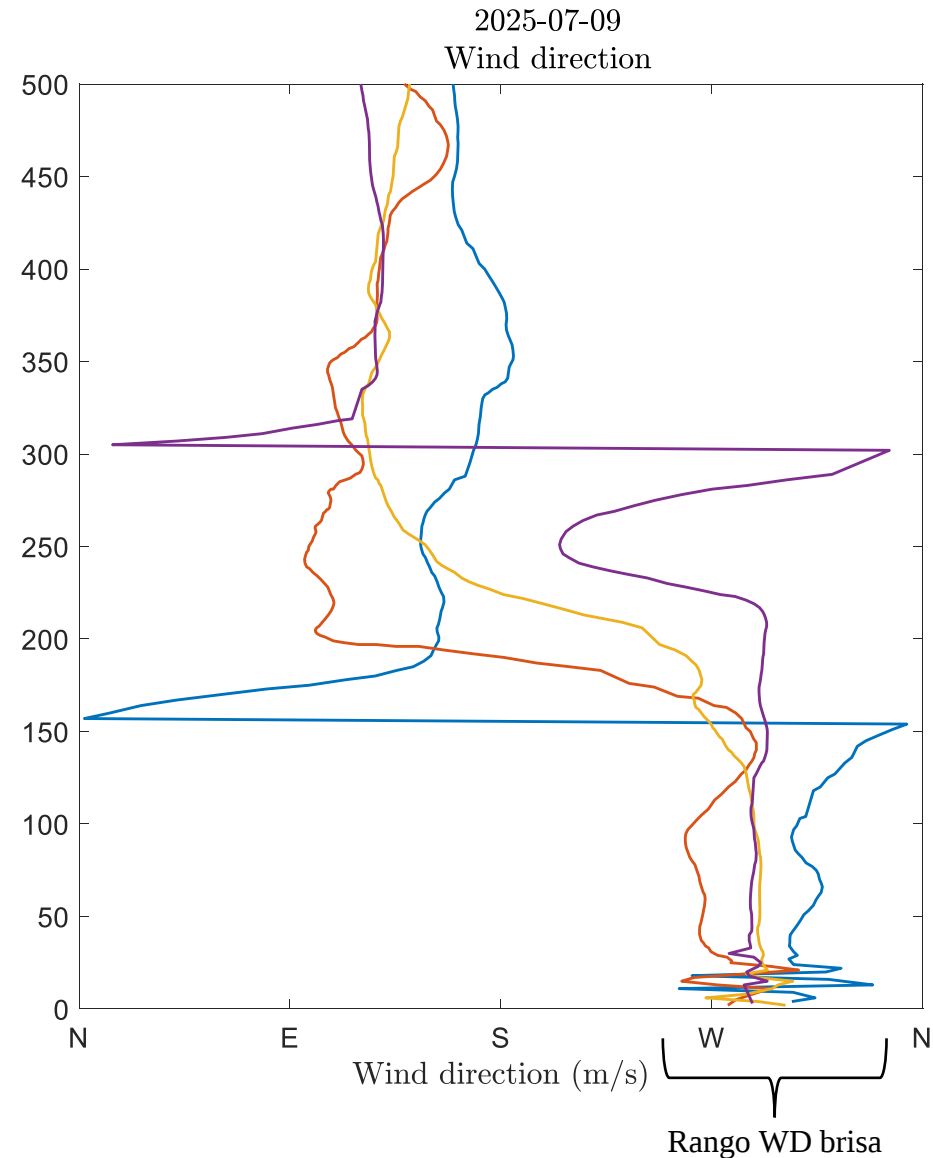


Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025



09/07/2025



Brisa con forma
de “jet” con
máximo
superficial y
llegando a
300 m agl

Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025

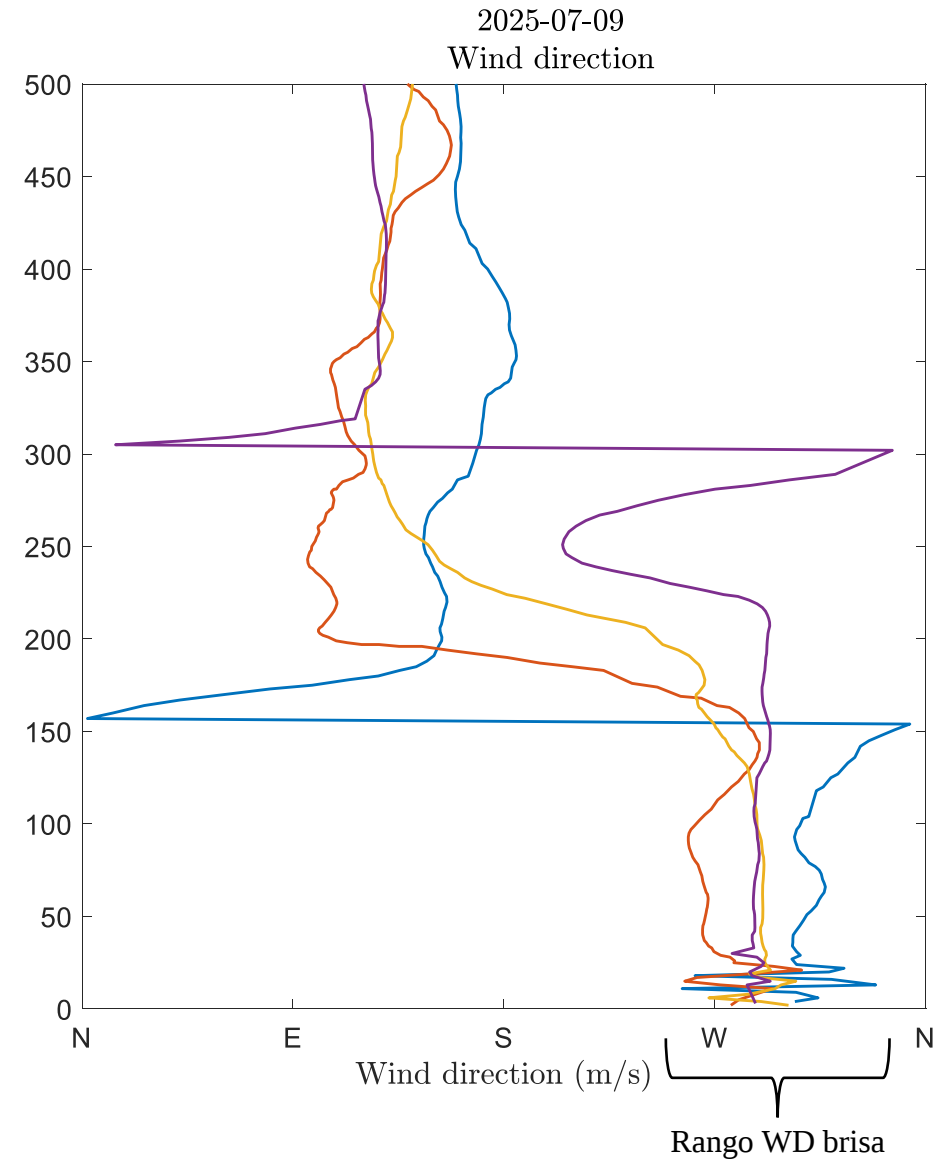
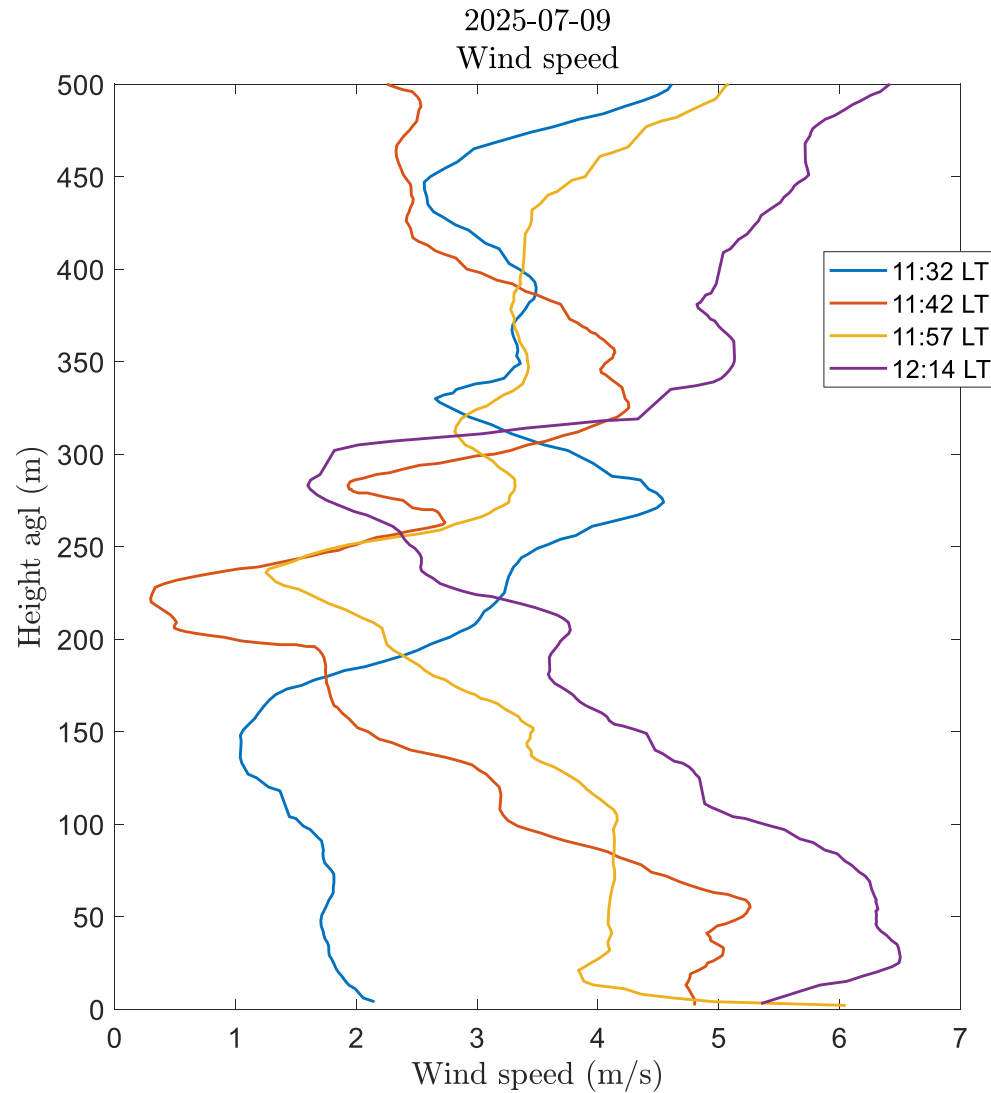
12:14 LT



Flujo de retorno
(bien observado
en momentos
iniciales)

Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025

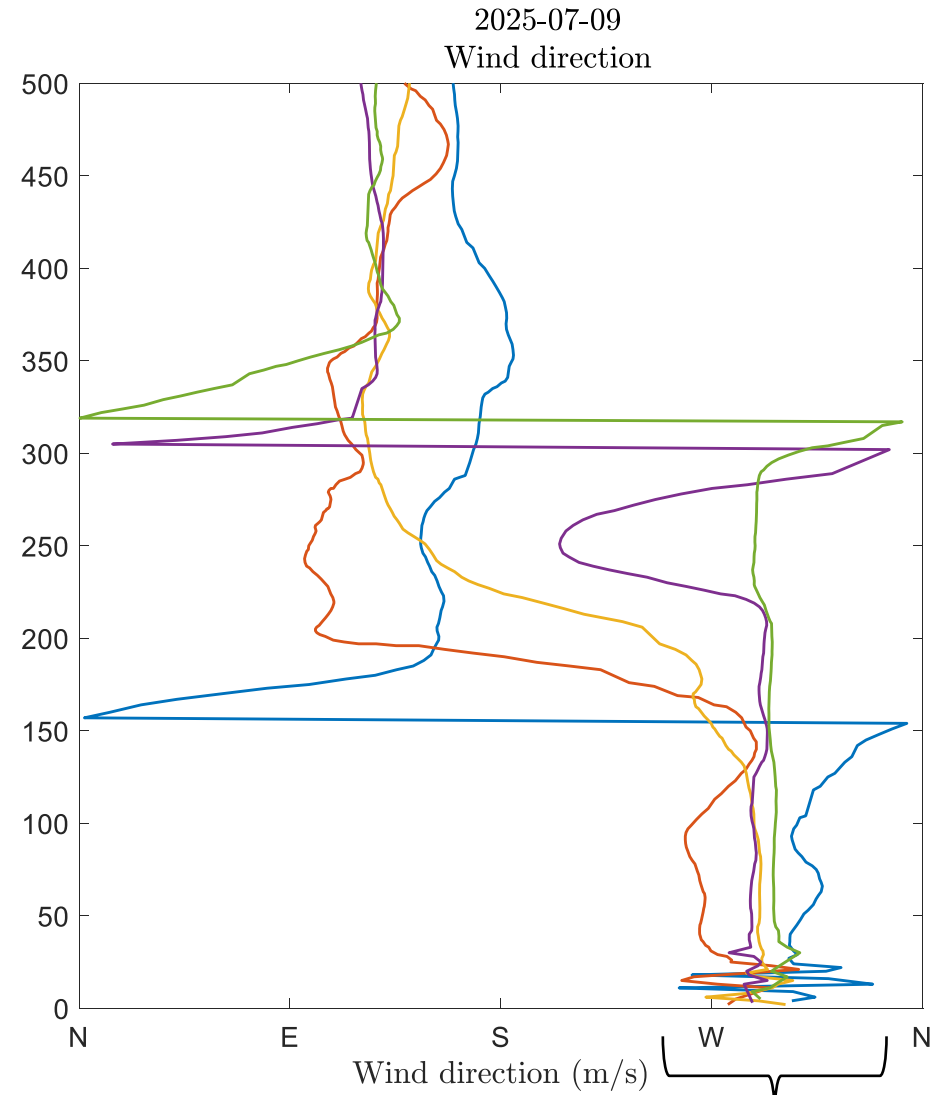
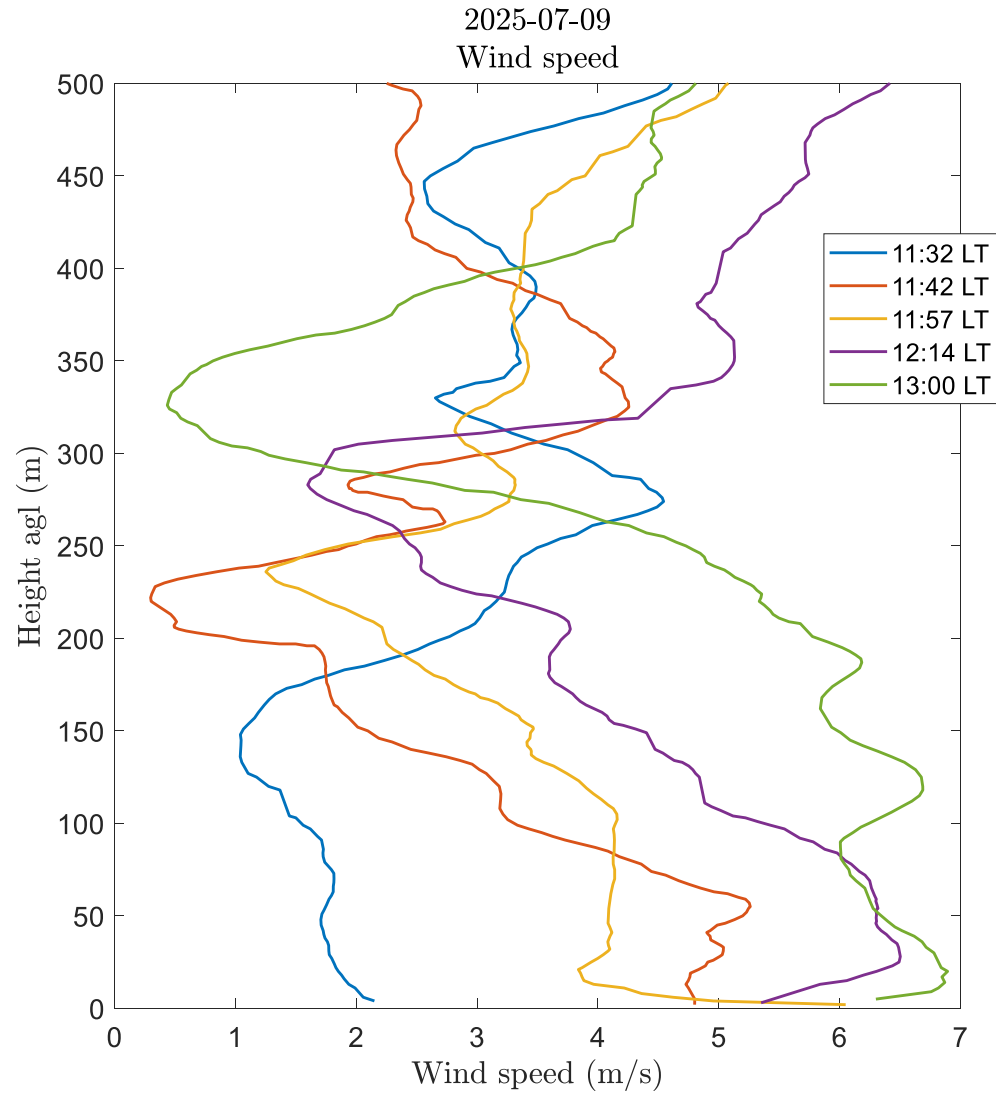


Brisa con forma de “jet” con máximo superficial y llegando a 300 m agl



Eventos de brisa marina (radiosondeos)

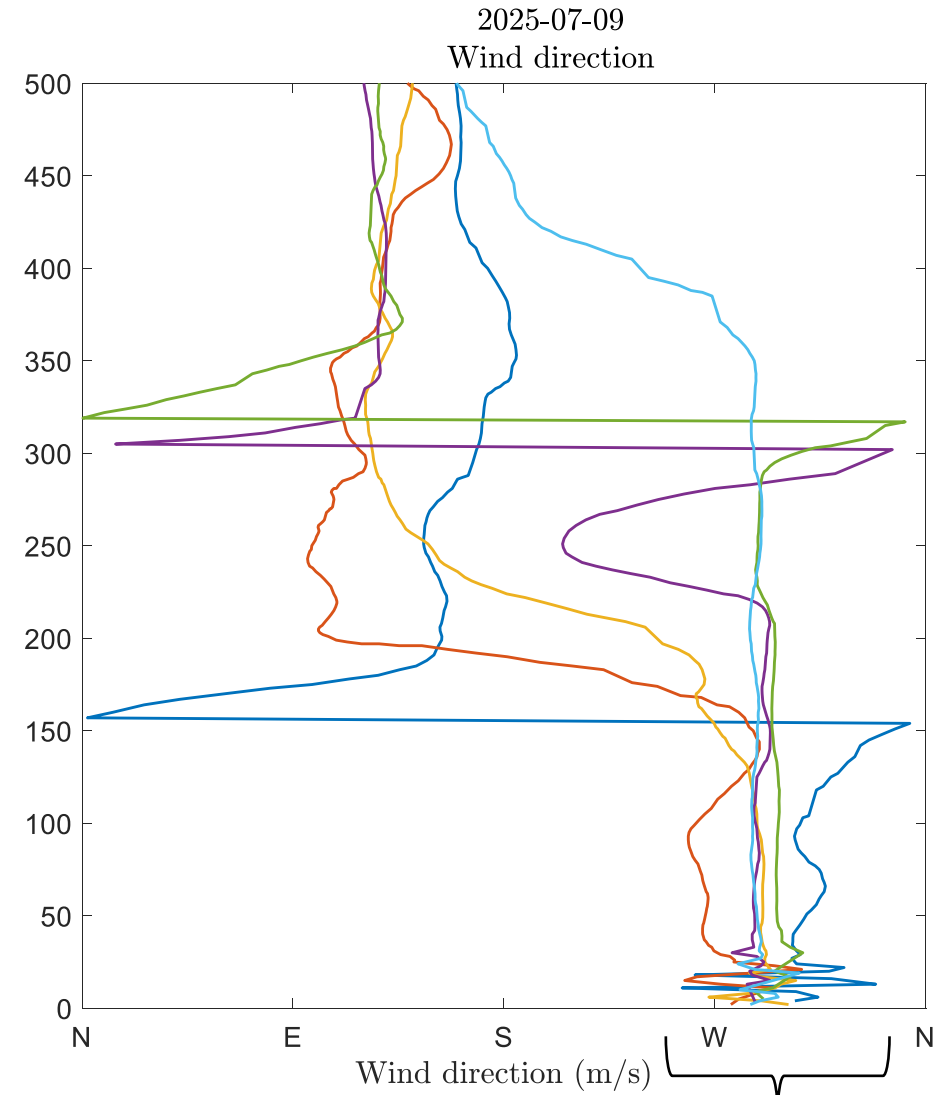
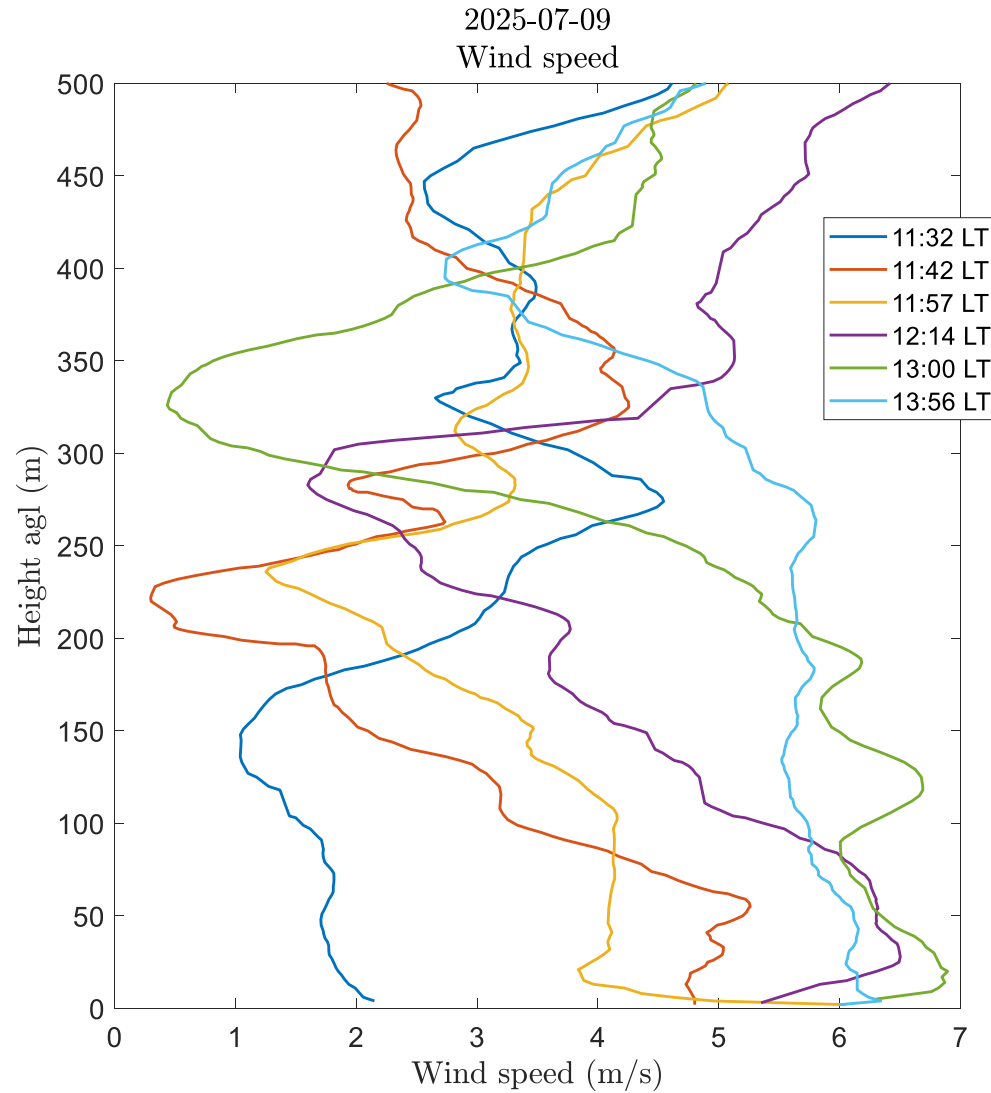
09/07/2025



Rango WD brisa

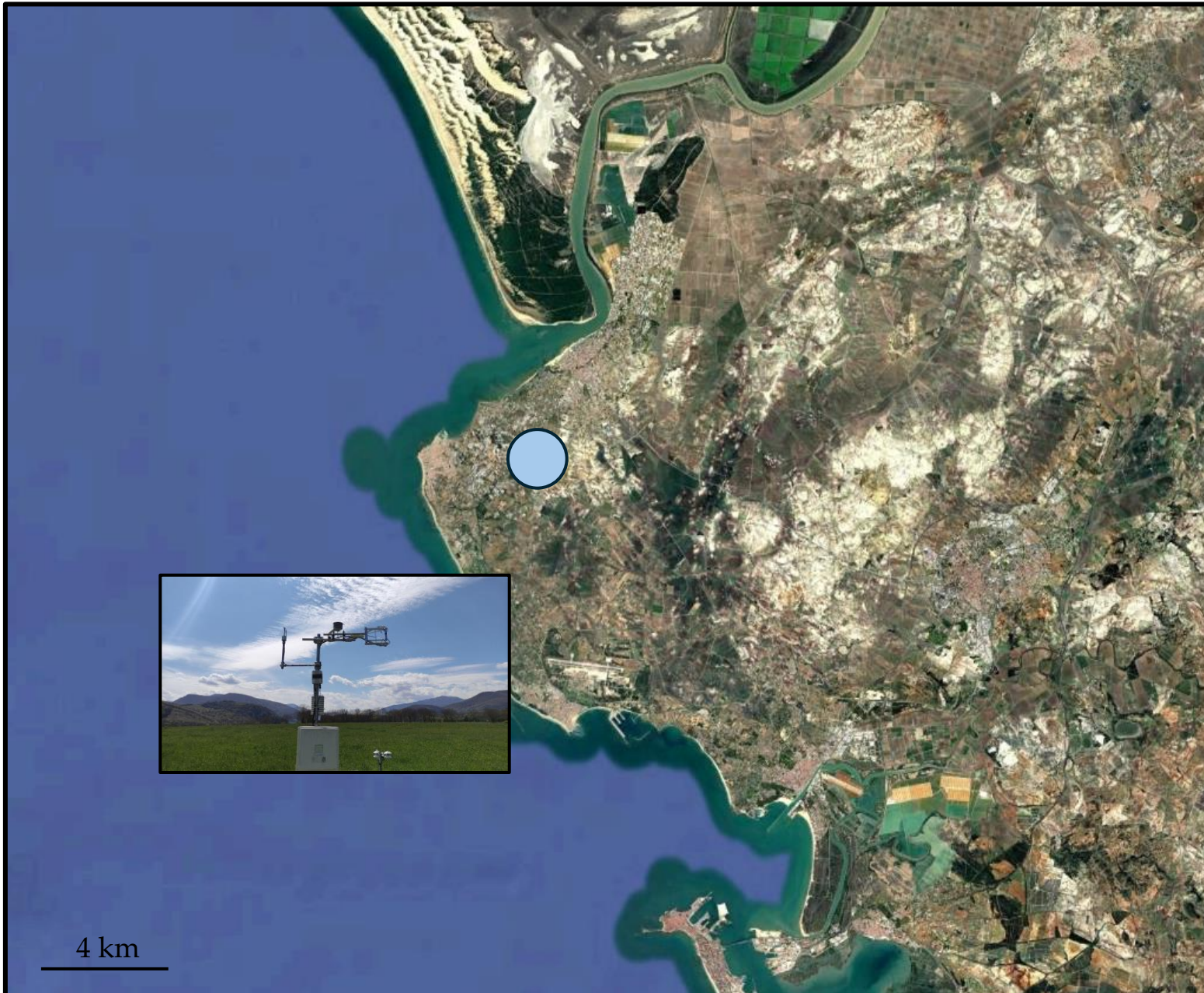
Eventos de brisa marina (radiosondeos)

09/07/2025



Brisa
completamente
desarrollada
hasta 400 m agl

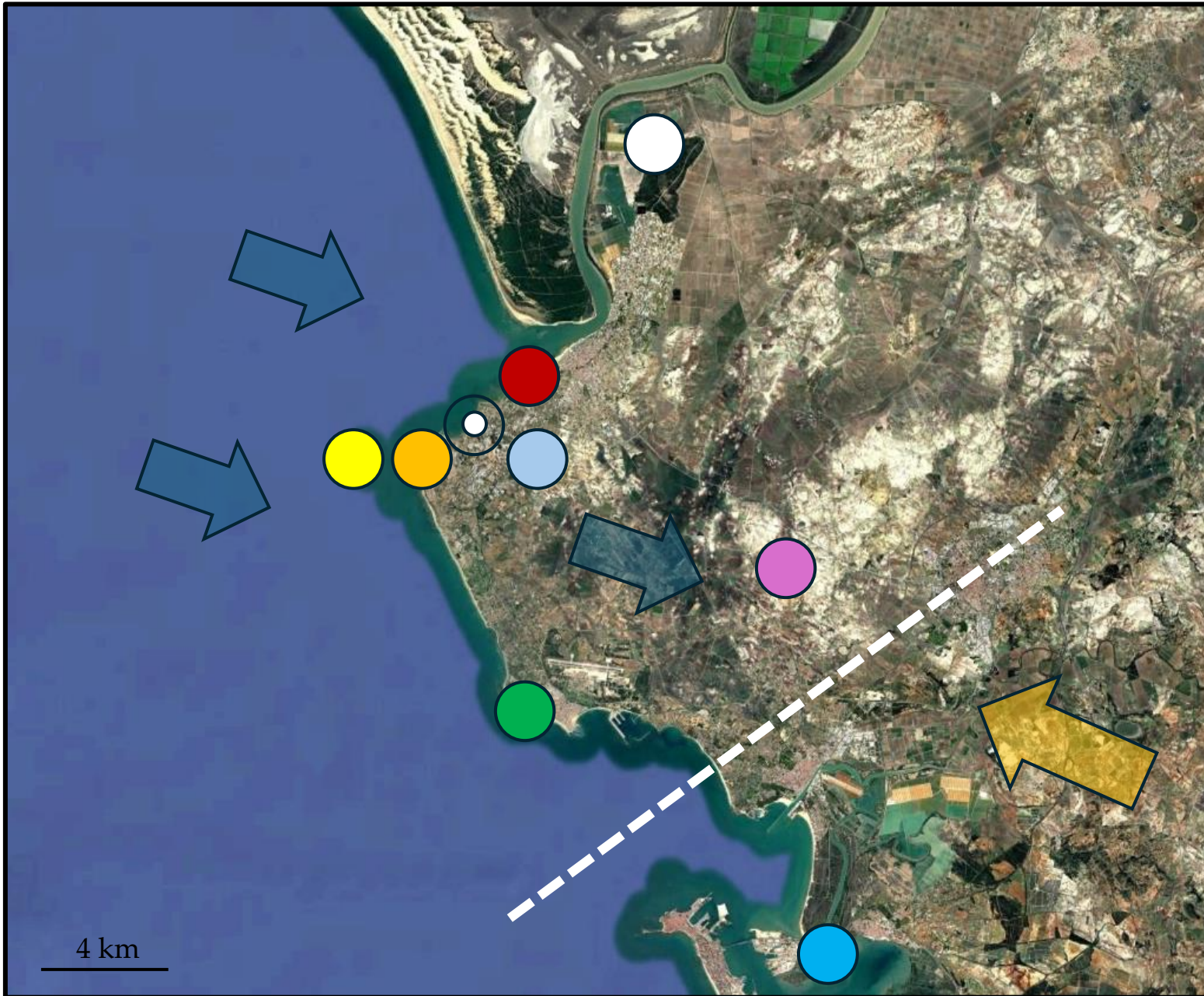
Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)



BRISA supersite 2 (4 km inland):

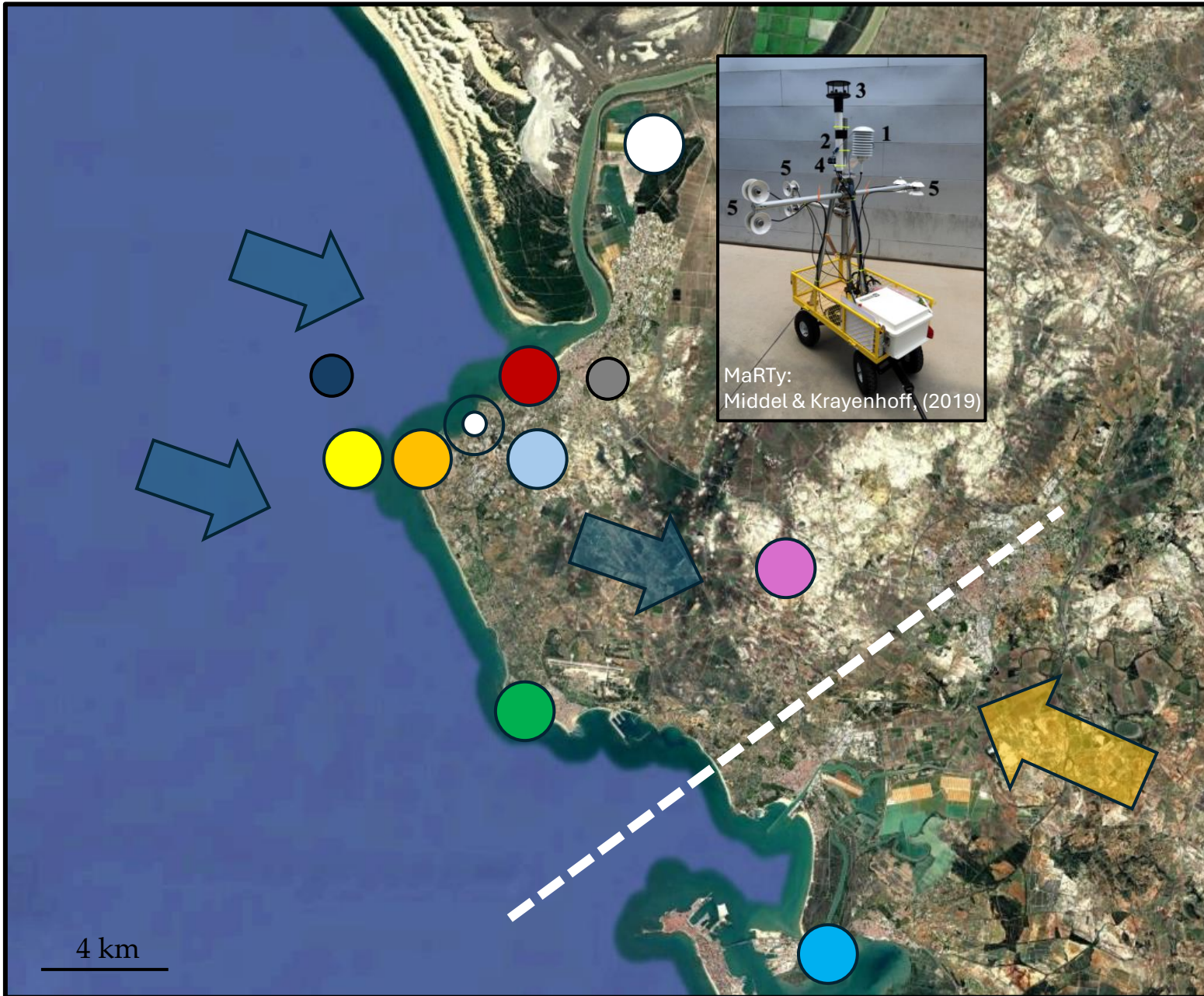
- Fiber optic Distributed Temperature sensing (DTS)
- Estación de balance energético (Surface energy balance (SEB))
- Medidas en la vertical con drones

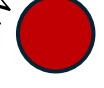
Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)



- NEW** BRISA supersite 1: radiosoundings, tethered balloon, drones, sea measurements, LIDAR
- IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)
- NEW** **Sonic anemometer, IRGASON (10 asl), ET during low tides**
- NEW** SEB station, DTS, drones
- RAWS station (marismas)
- RAWS station – Rota
- AWS station – Puerto Real
- RAWS station (~10 km inland)
- NEW** **RAWS station (~2 km offshore)**

Campaña BRISA – Julio 2026 (UCA)



- NEW**  BRISA supersite 1: radiosoundings, tethered balloon, drones, sea measurements, LIDAR
-  IRGASON (faro de Chipiona, 68 asl)
- NEW**  **Sonic anemometer, IRGASON (10 asl), ET during low tides**
- NEW**  SEB station, DTS, drones
-  RAWS station (marismas)
-  RAWS station – Rota
-  AWS station – Puerto Real
-  RAWS station (~10 km inland)
- NEW**  **RAWS station (~2 km offshore)**
- NEW**  Marty URBAN measurements (UCM+CIEMAT)
-  Meteo/oceanographic meas.

Objetivos del Proyecto e instrumentación

SO1. Características de las brisas

- Estructura vertical → LIDAR, balón cautivo, drones, medidas turbulentas en superficie y altura (0-70 m)
- Formación: Flujo de calor sensible en tierra (SH) → Estación SEB
- Formación: gradiente horizontal de temperatura → medidas en mar y tierra
- Extensión en mar → boyas oceanográficas / MODELOS
- Extensión en tierra → estaciones costeras + interiores / MODELOS

SO3. Impactos de las brisas en el balance energético superficial (SEB) y la meteorología local.

- SEB → Estación SEB / IRGASON / medidas en suelo / relación con mareas...
- Confort térmico → Estaciones meteo + MaRTy

- Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PID2024-159841OA-I00 (Proyecto BRISA), financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER, UE

- WIND4US project (CNS2023-144885) (Disentangling the complexity of the WIND systems in coastal areas FOR a better Understanding of their impacts on Society), funded by Convocatoria 2023 de Proyectos de Consolidación Investigadora.

- The **MULTIURBAN-II Project** (PID2023-149246OB-C22): "Impacts of mesoscale thermally-driven flows on the urban heat island, local meteorology, and air quality in complex urban environments", **financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER, UE**

- GuMNet (Guadarrama Mountain Network): Young 81000 Sonic anemometer and datalogger.

- Gracias a Curro (propietario particular), Hotel Playa de La Luz (Rota) y Hotel Bendita Locura (campaña, El Puerto de Santa Maria) por permitir la instalación de instrumentación en zonas estratégicas.

- Gracias a Puertos del Estado (Autoridad Portuaria de Sevilla) por permitir la instalación del IRGASON en el faro de Chipiona. Gracias, especialmente, a Septimio Andrés.

- HOLFUY remote automatic weather station
- 3D sonic anemometer (Young 81000)

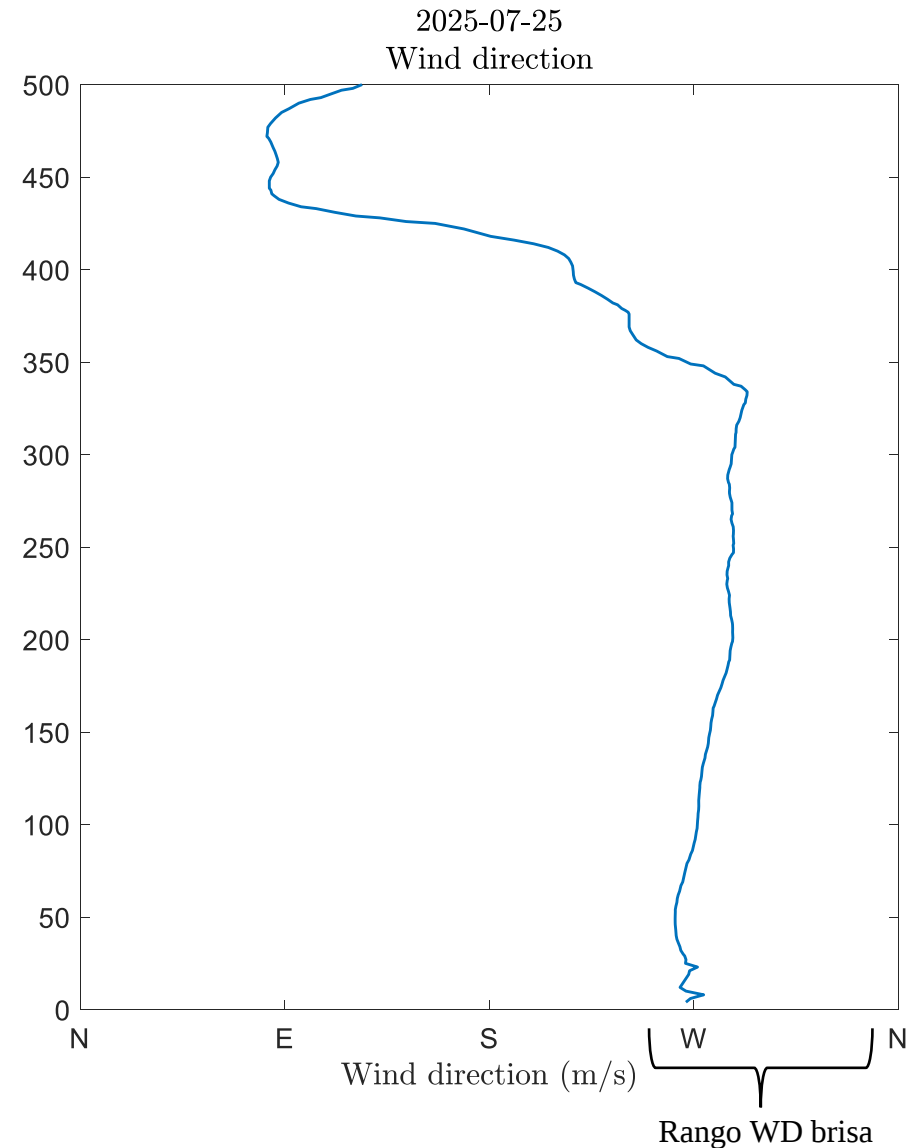
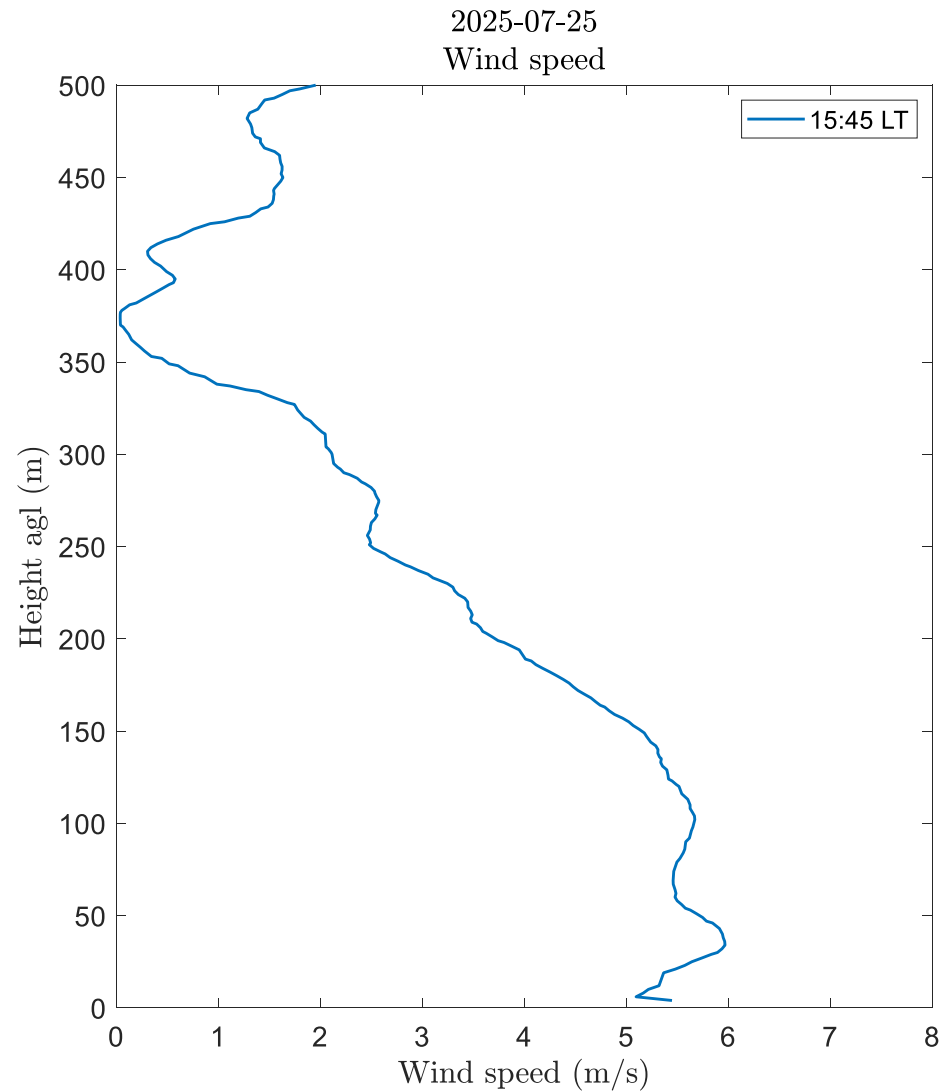
¿Interesado en participar en la campaña?
¡Bienvenido!

carlos.roman@uca.es

Campaña BRISA - Cádiz
20-30 julio 2026

Thanks!

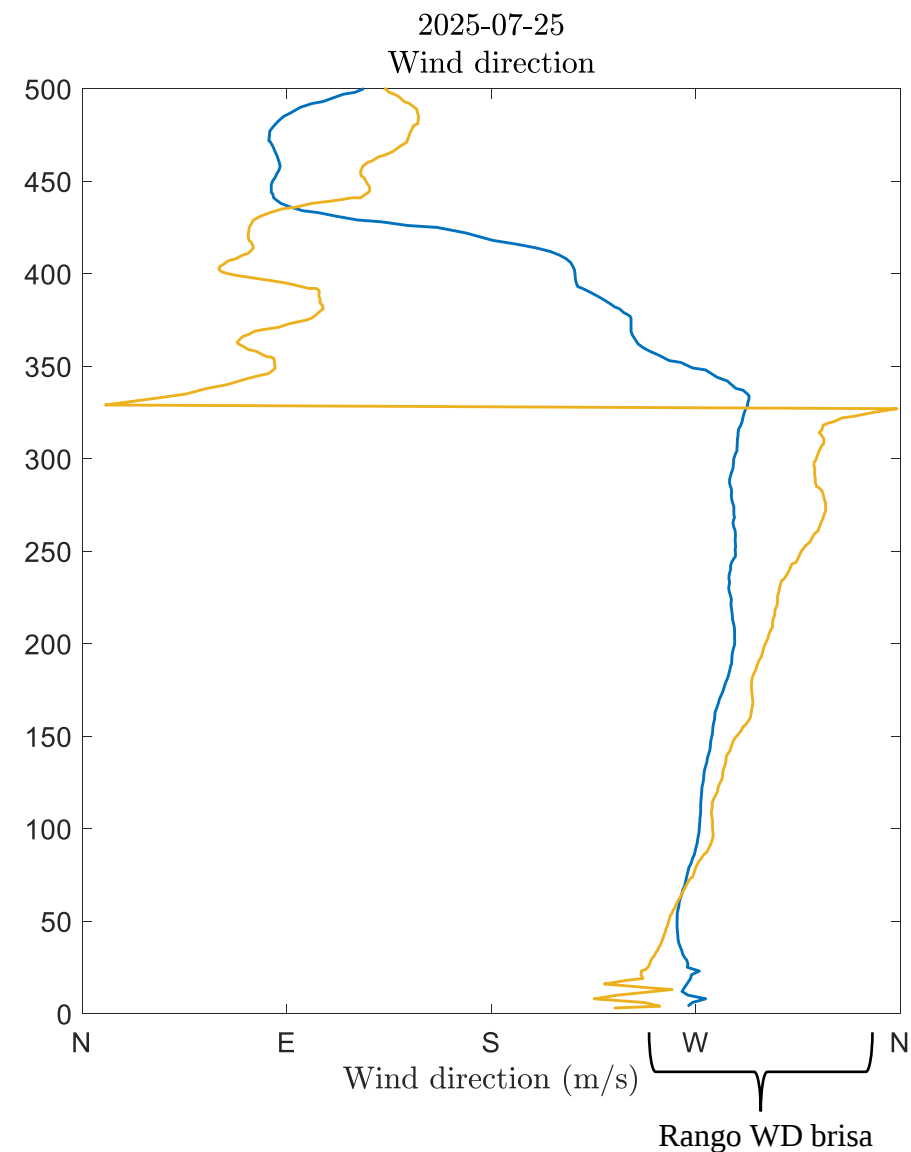
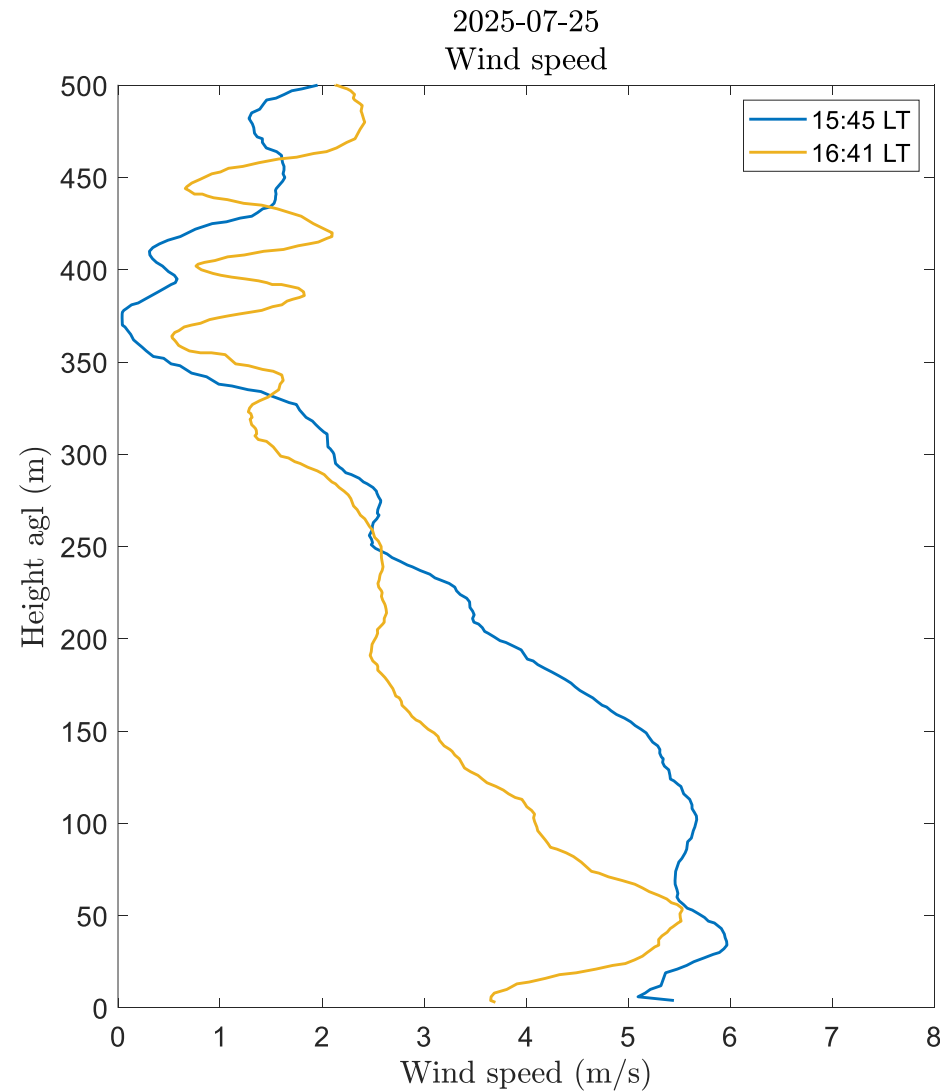
¿Cómo se disipa la brisa? → BRISA PURA



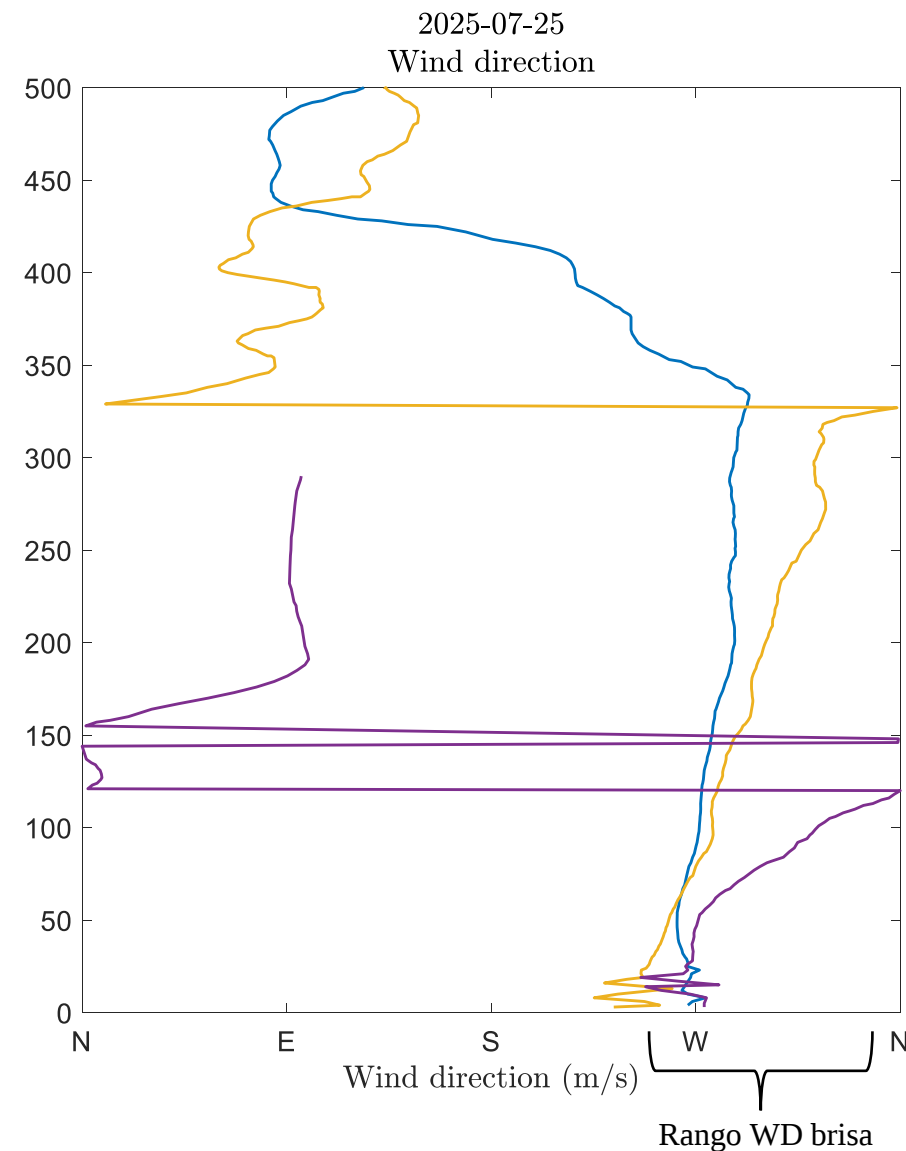
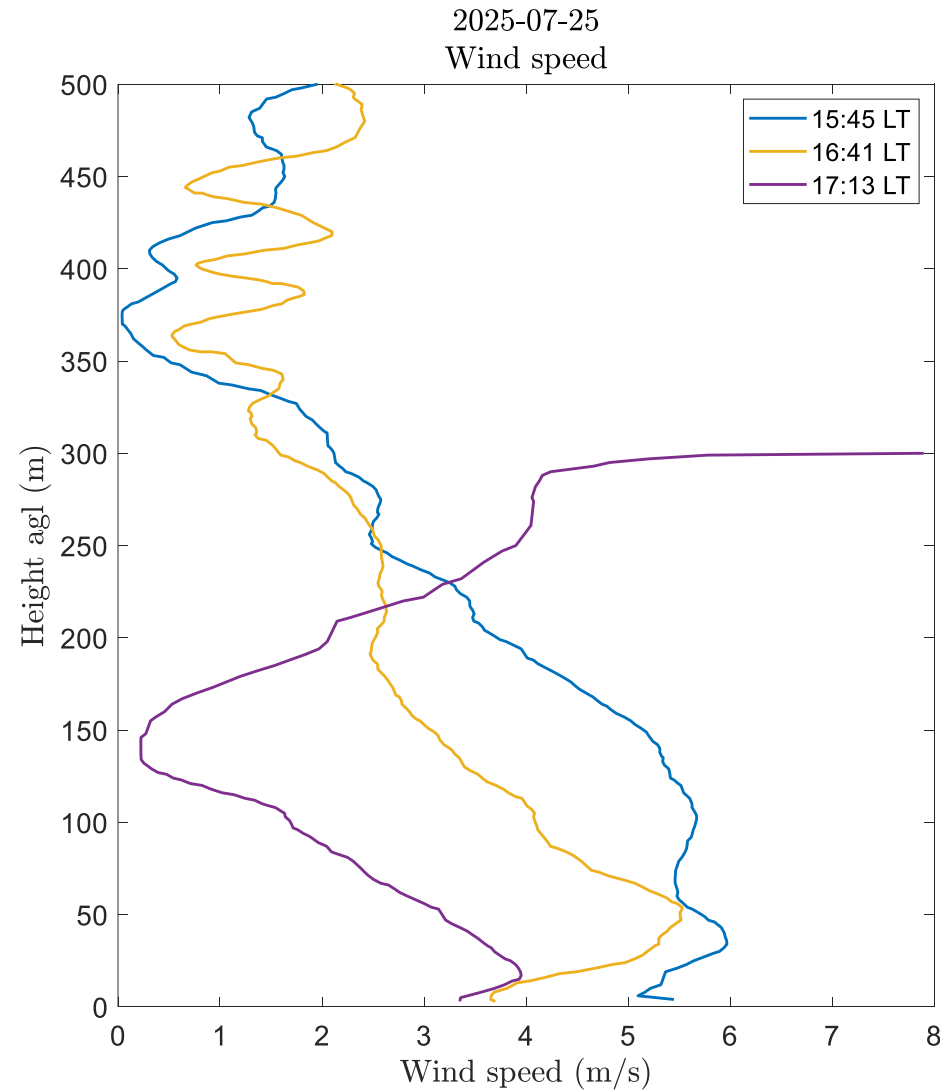
Brisa bien
formada a las
16 LT



¿Cómo se disipa la brisa? → BRISA PURA



¿Cómo se disipa la brisa? → BRISA PURA



La brisa poco a poco se erosiona por arriba**.

Su velocidad en superficie va disminuyendo

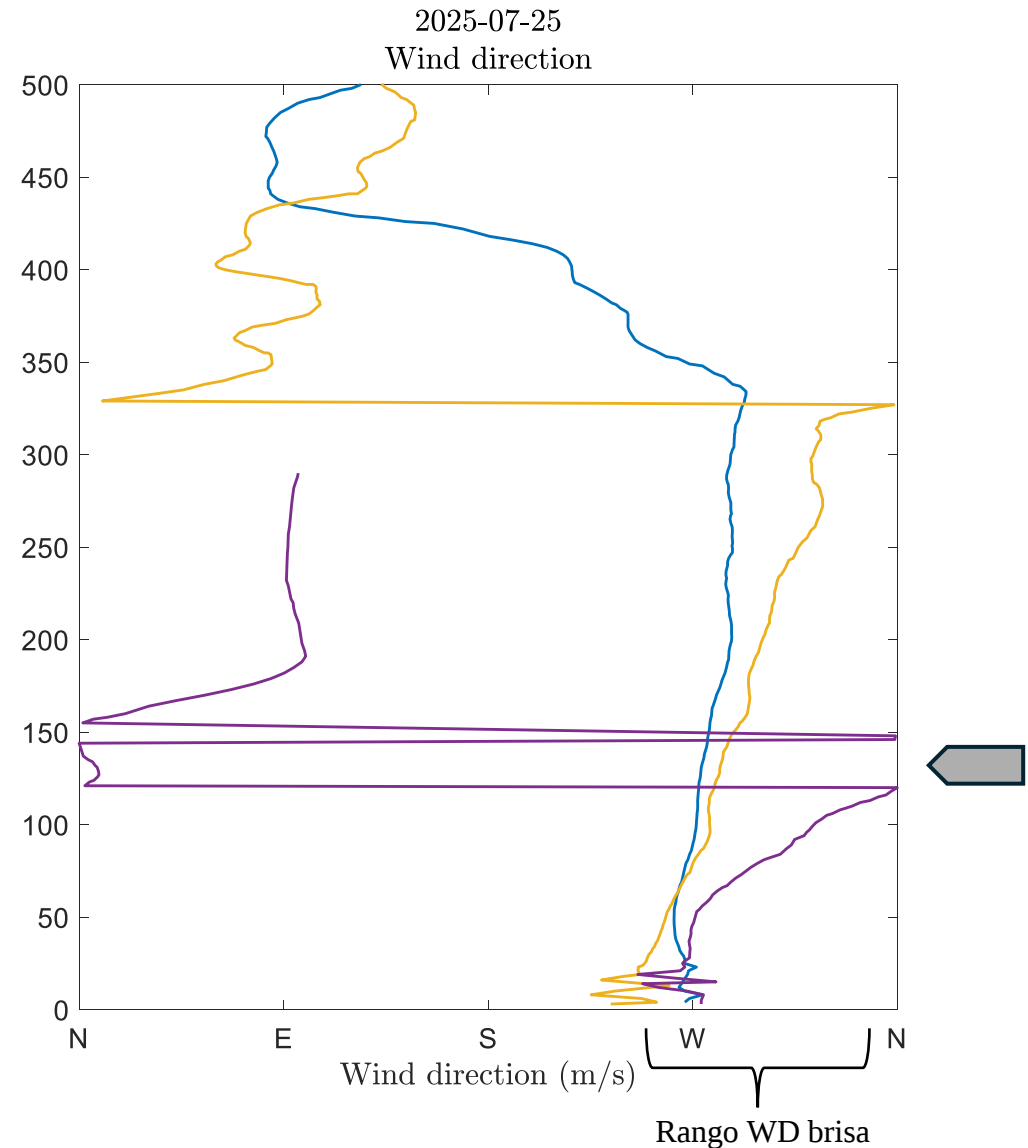


** en otros casos, la erosión parece que empieza en superficie...

Eventos de brisa marina (radiosondeos)

3. Estrategia y Análisis

¿Cómo se disipa la brisa? → BRISA PURA



Situación típica de “BRISA NO PURA (del SUR)”

