

Proyecto Jous. Los $-35,7^{\circ}\text{C}$ en la Cordillera Cantábrica y su relación con las piscinas de aire frío.

Miguel Iglesias González ^(1,2), José Luis Acuña ^(1,3), Héctor García ^(1,2), Adrián Rodríguez ^(1,2), Javier Pajares ⁽¹⁾, Sergio Pajares ⁽¹⁾, Javier Rodríguez ^(1,2), Antonio Ruiz-Verdú ⁽¹⁾, Héctor Jesús Pérez ⁽¹⁾ .

⁽¹⁾ Miembros de la Agrupación Proyecto Jous, Observadores meteorológicos.

⁽²⁾ Miembros de la asociación NOROMET.

⁽³⁾ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, Oviedo, España

I Congreso SINOBAS de aficionados a la meteorología.

18-19 Octubre 2025, Valladolid



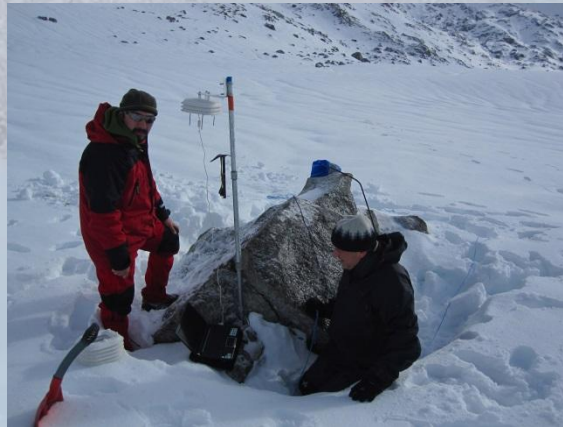
Proyecto Jous. Los $-35,7^{\circ}\text{C}$ en la Cordillera Cantábrica y su relación con las piscinas de aire frío.

Índice:

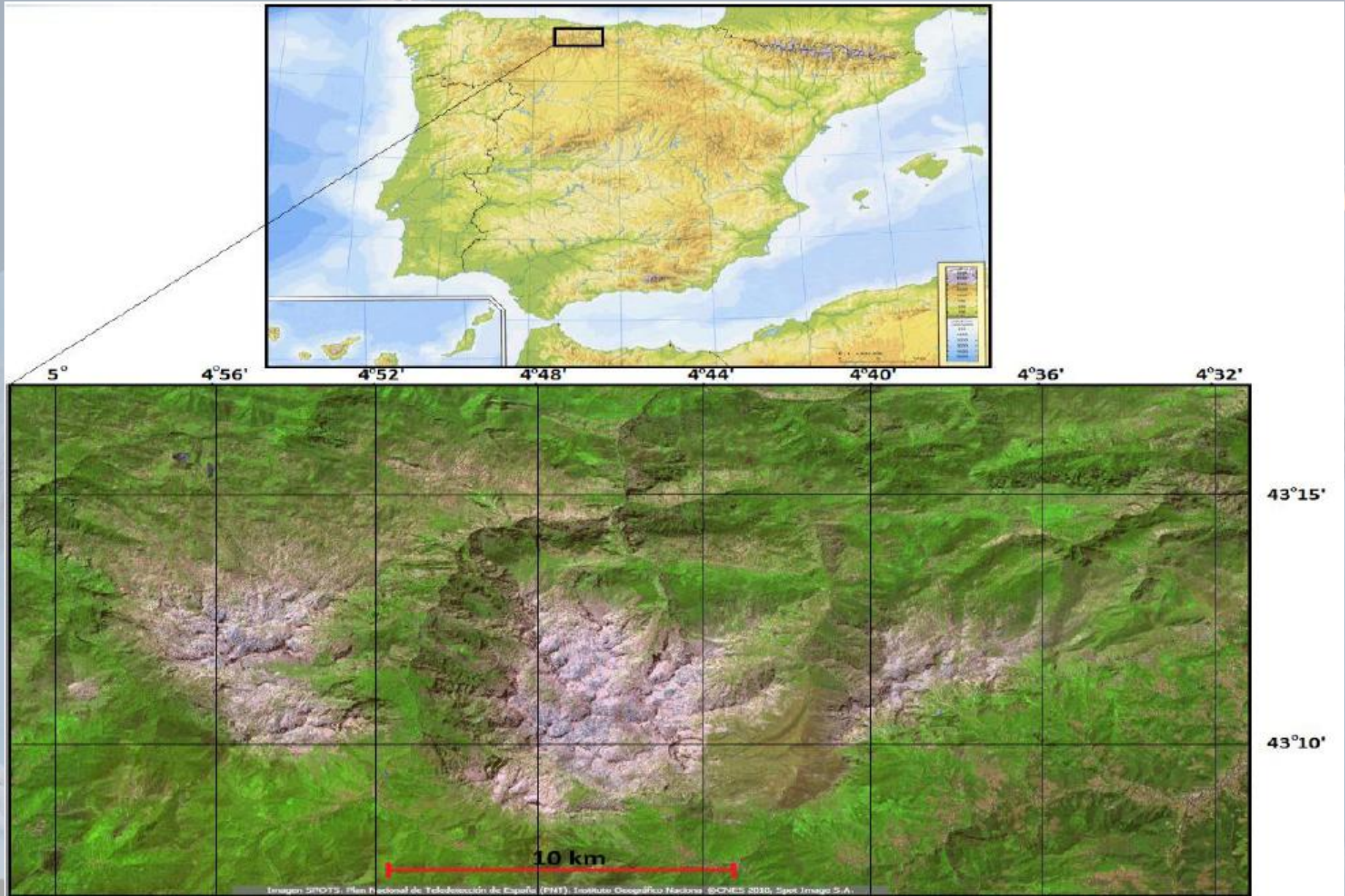
- Introducción: - Agrupación Proyecto Jous.
 - Picos de Europa, karst y dolinas.
 - Piscinas de aire frío.
 - Motivación y comienzos del estudio.
- La vega de Liordes y la instrumentación. Los problemas de la alta montaña.
- Factores que controlan las temperaturas mínimas dentro de una piscina.
- $-35,8^{\circ}\text{C}$ el récord del 7 de Enero del 2021, y las piscinas de aire frío permanente.

Introducción – El Proyecto Jous.

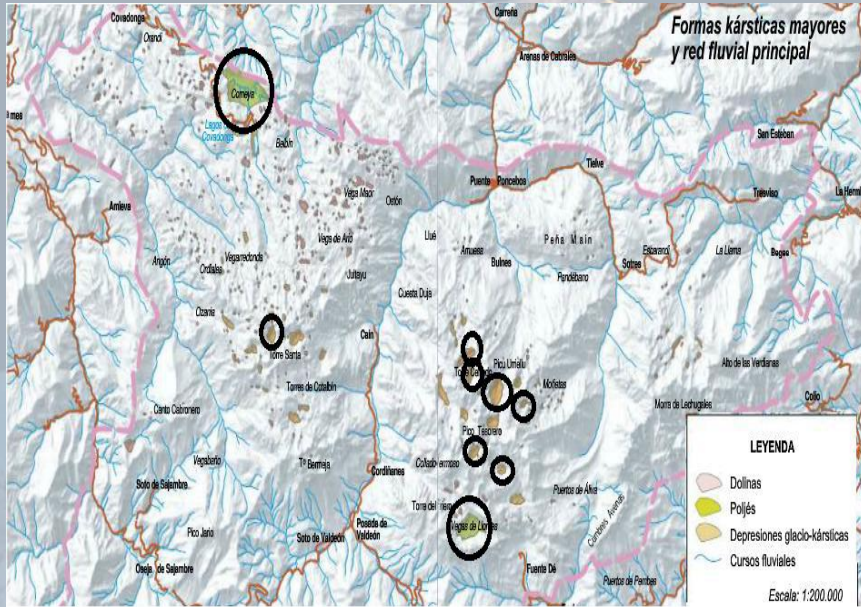
- Un **pequeño grupo de entusiastas** (más de 15 miembros) de la **meteorología y la montaña**, procedentes de varias partes de España e incluso de Europa, **nacido en 2010**.
- **Sin ánimo de lucro** y financiando las campañas con **recursos propios**.
- **Permiso de investigación del Parque Nacional de Picos de Europa** desde 2012.
- **Datos de temperatura sin precedentes** en nueve ubicaciones con un interés **biológico, ecológico, geológico y meteorológico** muy importante.



Picos de Europa, karst y dolinas.

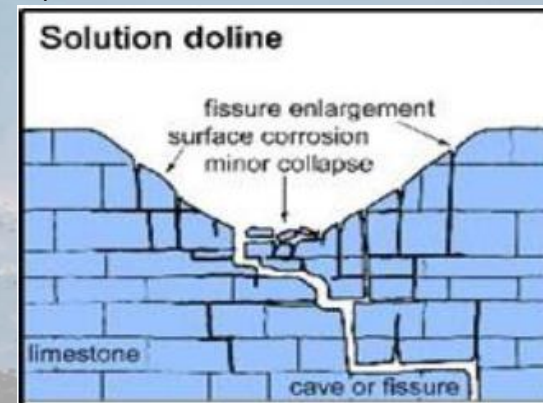


Introduction: - Picos de Europa, Karst y Dolinas.



- Los **Picos de Europa** son el macizo calcáreo **más importante** del **norte de la Península Ibérica**
- Situado a **menos de 20 km** del **Mar Cantábrico**, está considerado como una de las montañas oceánicas de gran altitud **más destacadas** del mundo.
- Tiene una superficie de **500 km²** con **más de 200 cumbres** por encima de los **2000 msnm** (Torrecerredo - 2648 msnm).
- **Gran variabilidad climática** en función de la altura y las características geomorfológicas, con predominio del **clima subártico o boreal Dfc**.
- **Menos de cuatro meses** con temperaturas medias superiores a **10°C**, e inviernos fríos con muchos eventos meteorológicos con temperaturas **inferiores a -20°C**.
- **Precipitaciones anuales** entre **1000 y 1200 mm** en los valles con orientación norte, **700 y 800 mm** en la cara sur del macizo y **más de 2500 mm** en la cima de las montañas.

- Los **procesos geológicos kársticos** consisten en la **disolución de rocas solubles** (piedra caliza) por procesos erosivos relacionados con la lluvia, el viento y la nieve.
- Las **depresiones** son muy comunes en este tipo de paisaje. Con forma circular o elíptica, aparecen cuando pequeñas **dolinas** o **sumideros** iniciales se ensanchan por diferentes métodos (siendo la disolución kárstica el más habitual).
- En Picos de Europa, existen **más de 200 de estas depresiones** (**Jous** en el lenguaje local) distribuidas por el macizo, creadas por una combinación de **disolución kárstica** y **acción directa glaciár** (depresiones glaciár-kársticas).



Introducción: - Piscinas de aire frío.

- Eventos **micrometeorológicos** que consisten en la **acumulación de aire frío** en una depresión del terreno.
- Ocurren normalmente durante las noches con condiciones meteorológicas estables (altas presiones, vientos flojos y cielos despejados), cuando se pierde radiación infrarroja de la superficie.
- Posteriormente, se genera un **enfriamiento muy rápido** de la masa de aire confinada, descendiendo hacia la profundidad de la depresión debido a la diferencia de densidad, lo que produce **vientos catabáticos** o de **drenaje**.
- **Diario**: comienza durante la noche y empieza a desaparecer tras el amanecer.
- **Persistente**: se desarrolla durante varios días sin interrupción
- **Múltiples regiones estudiadas**: Eslovenia, Japón, EE. UU., Austria, Suiza...
- Las **piscinas de aire frío** (o "cold-air pools") tienen una **influencia crítica en la dispersión de los contaminantes** producidos en valles con alta densidad de población.



Introducción: - Motivación y comienzo de los estudios.

- Buscando la **ubicación más fría de España** y temperaturas por debajo de **-30°C**.
- Varias ubicaciones monitorizadas en el **macizo Ibérico** con especial atención a **valles profundos y pequeñas dolinas**.
- Antonio, el **pionero**, monitorizó la primera depresión en las montañas Cantábricas en 2010 (**Jou Santu**).

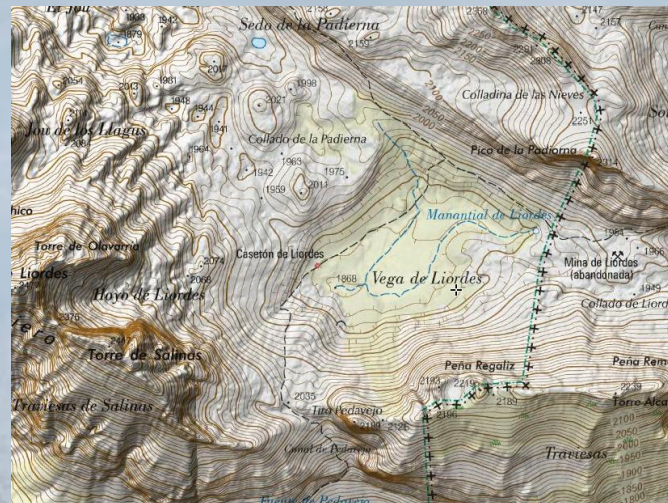


- **Karel Holvoet**, de Bélgica, comenzó a monitorizar otra dolina en la Cordillera Cantábrica (**Socellares**) en 2011.
- La **Agrupación Proyecto Jous** comienza a trabajar con **5 ubicaciones más** en Picos de Europa.
- Descubrimos la fenomenología de las **Bolsas de aire frío** (Cold air pools) en 2012 y comenzamos a estudiarlas en Picos de Europa.
- Medimos nuestro **primer -30°C** en **Hoyos Sengros** en 2013.
- Medimos el **récord de temperatura mínima española, -32,7°C** (Vega de Liordes) en 2015.
- Volvemos a medir el **récord de temperatura mínima de -35,8°C** (Vega de Liordes) el 7 de Enero del 2021, tras los -34,1°C medidos en el Clot el día antes.



La vega de Liordes y la instrumentación. Los problemas de la alta montaña

Vega de Liordes




- **1868 msnm** en la parte más profunda de la depresión.
- **86 m** de profundidad.
- **sky-view factor de 0,94**, el mayor valor de todas las depresiones.
- Localizado en la cara sur del Macizo Central de Picos de Europa (Urrieles)
- **Datos desde el 2012** hasta el presente. (estación desde el año 2019). **Mínimas anuales** siempre inferiores a los **-20°C**.

La vega de Liordes y la instrumentación.

Los problemas de la alta montaña

- USB-501-PRO + Garita Davis en la zona antigua.
- Davis Vantage Pro2plus rectificada (León) + Vantage Connect (Cantabria).
- Elitech RC-5 a 1,5m del sensor de T de la estación para nieve.

Parámetros climáticos promedio de Vega de Liordes (1872 msnm) Periodo de referencia: 2012-2024 

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	14.7	12.3	15.4	19.3	21.3	26.2	27.7	27.9	22.6	21.7	14.6	12.5	27.9
Temp. máx. media (°C)	2.4	3.8	5.7	7.7	10.3	14.5	18.8	18.8	14.2	11.1	6.3	3.1	9.7
Temp. media (°C)	-2.2	-1.6	0.8	2.7	5.7	9.9	13.1	12.8	9.5	6.9	2.0	-0.6	4.9
Temp. mín. media (°C)	-6.8	-7.1	-4.1	-2.2	0.8	5.1	6.9	6.4	4.6	2.6	-2.2	-4.5	0.0
Temp. mín. abs. (°C)	-35.8	-32.7	-30.4	-15.9	-14.8	-5.5	-1.1	-3.6	-4.1	-11.4	-22.4	-29.2	-35.8

Fuente: ACAMET y NOROMET



• Factores que controlan las temperaturas mínimas dentro de una piscina.

➤ Con valores bajos de "sky-view":

- Mayor número de piscinas de aire frío.
- Valores más altos de temperaturas mínimas durante las piscinas de aire frío.

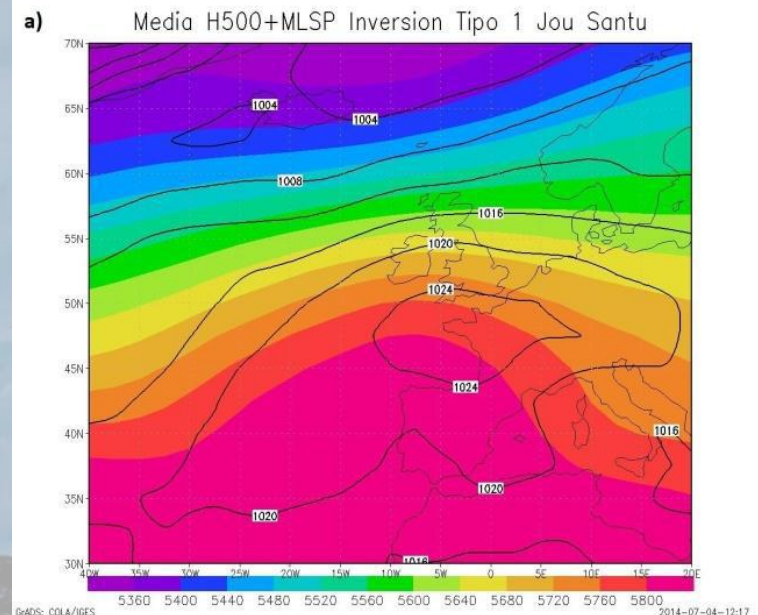
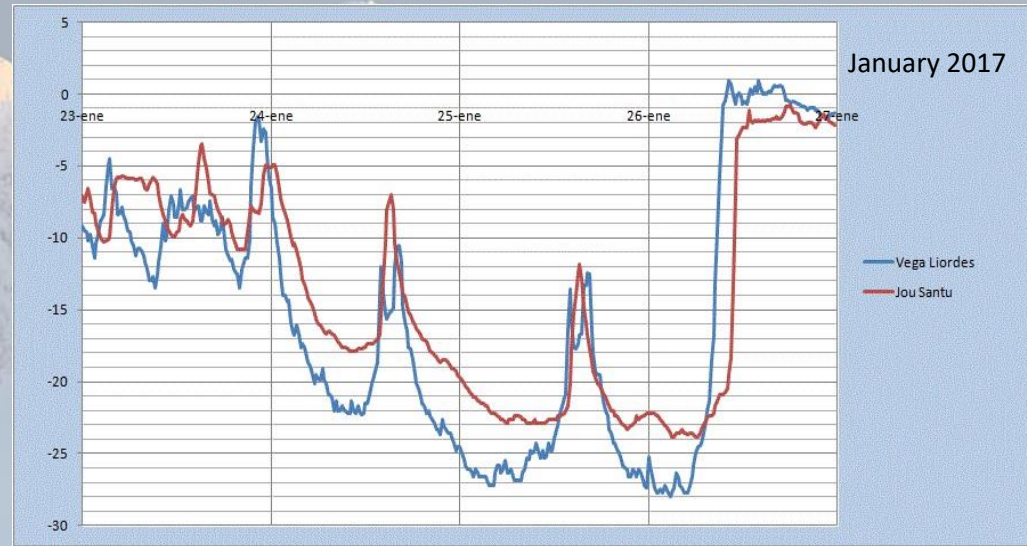
➤ Con valores altos de Sky-View:

- Menor numero de piscinas de aire frío.
- Valores más bajos de las temperaturas mínimas.

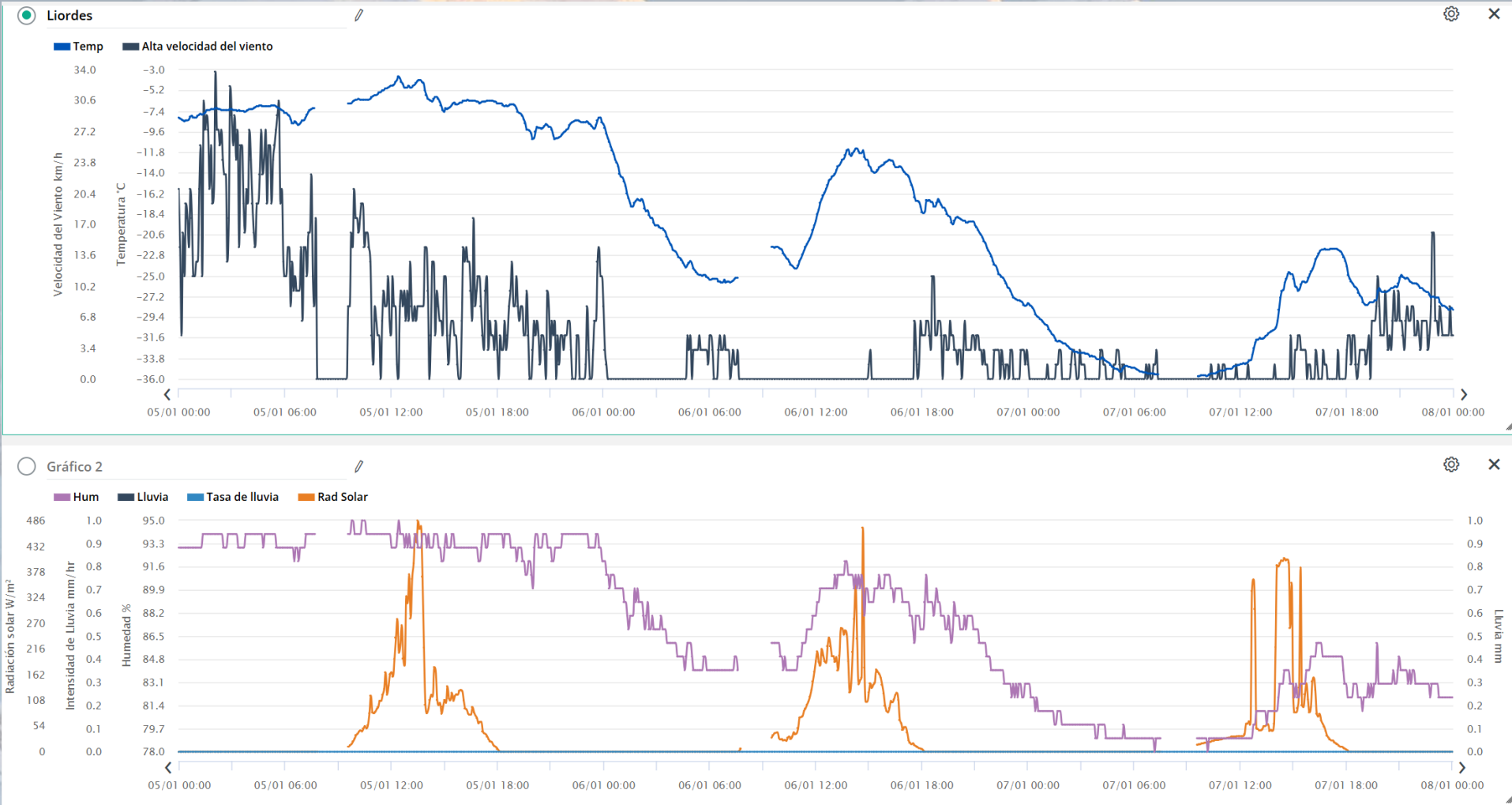
➤ Mayores amplitudes térmicas y temperaturas mínimas más bajas con nieve en el suelo.

➤ Más piscinas de aire frio cuanto mayor profundidad de las dolinas.

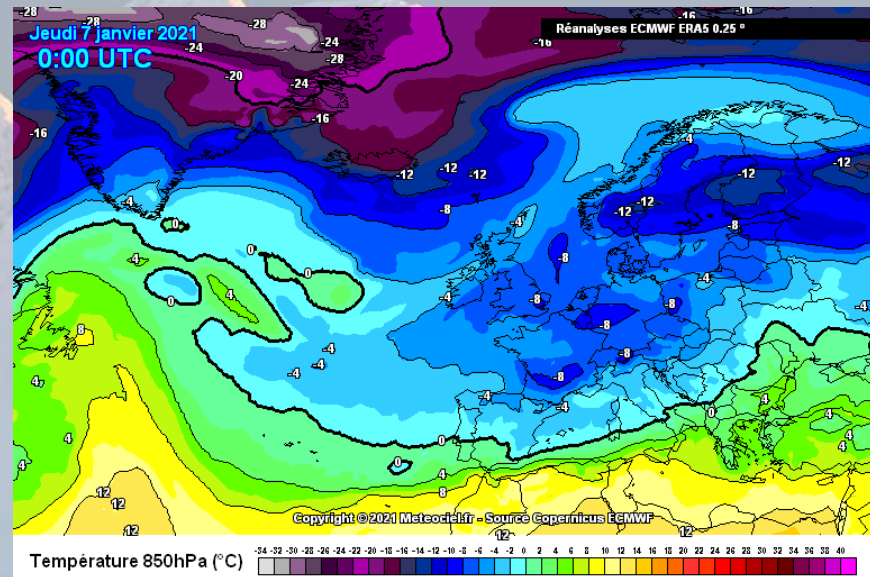
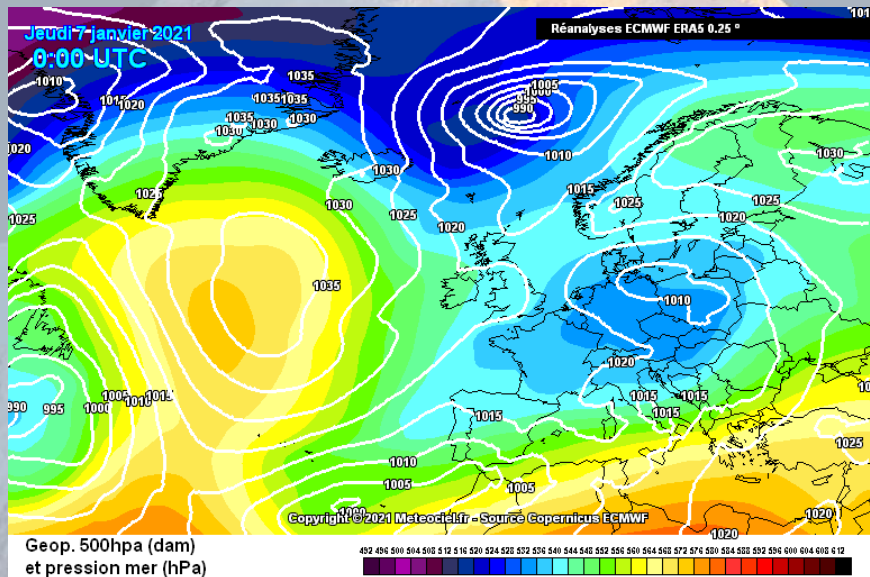
➤ Anticiclones Cantábricos con situaciones de E-SE las mejores para calmas en Picos de Europa.



-35,8°C el récord del 7 de Enero del 2021, y las piscinas de aire frío permanente.



-35,8°C el récord del 7 de Enero del 2021, y las piscinas de aire frío permanente.



Vega de Liordes (ACAMET) - Posada de Valdeón, CL, ESP

-35.7°C

HIGH: -27.9°C at 00:00
LOW: -35.8°C at 09:31

Wind: 0.0 km/h High gust 3.2 km/h at 01:42

Humidity: 79.0% Feels like -35.7°C

Rain: 0.0 mm Seasonal Total 0.2 mm

Barometer: 1,021.9 hPa Falling Slowly

JANUARY 2021

DATOS CLIMATOLÓGICOS LOCALES
DAVIS INSTRUMENTS, WEATHERLINK NETWORK

Fecha	TEMPERATURA °C			
	MÁXIMO	MÍNIMA	PROMEDIO	PROMEDIO PTO. DE ROCIO
01	-5.3	-9.1	-7.2	-8.0
02	-5.4	-9.1	-7.3	-8.2
03	-4.5	-7.7	-6.2	-6.9
04	-6.1	-8.8	-7.4	-8.3
05	-3.6	-10.6	-7.2	-8.1
06	-8.8	-28.2	-19.2	-20.8
07	-22.1	-35.8	-29.9	-32.1
08	-9.3	-29.6	-13.9	-15.8

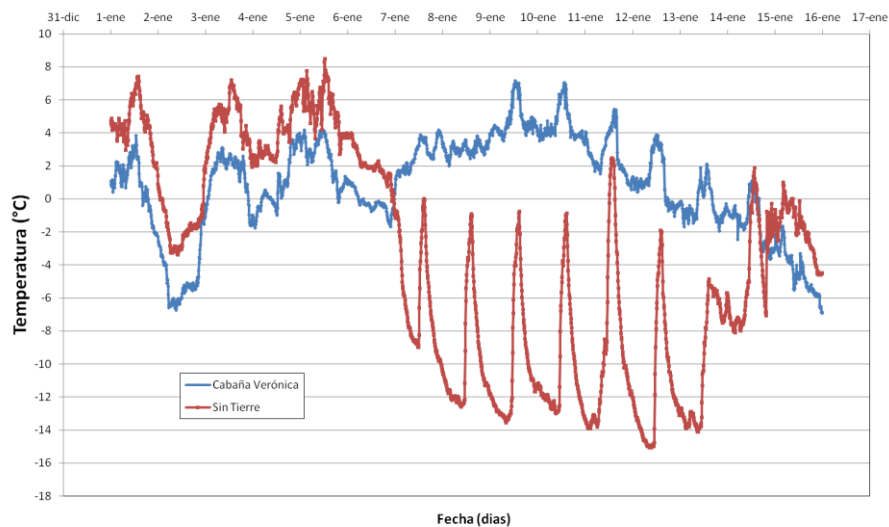


Weather Conditions as of: 09:35 Thursday, Jan 07, 2021
Vantage Pro2 Plus, Cabled via Vantage Connect
Shop Weather Stations at www.davisinstruments.com

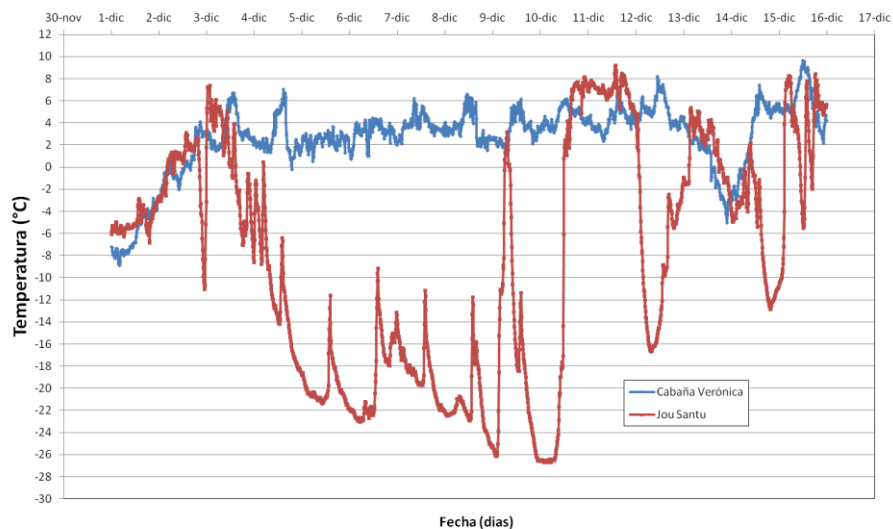
DAVIS

Piscinas de aire frío permanentes.

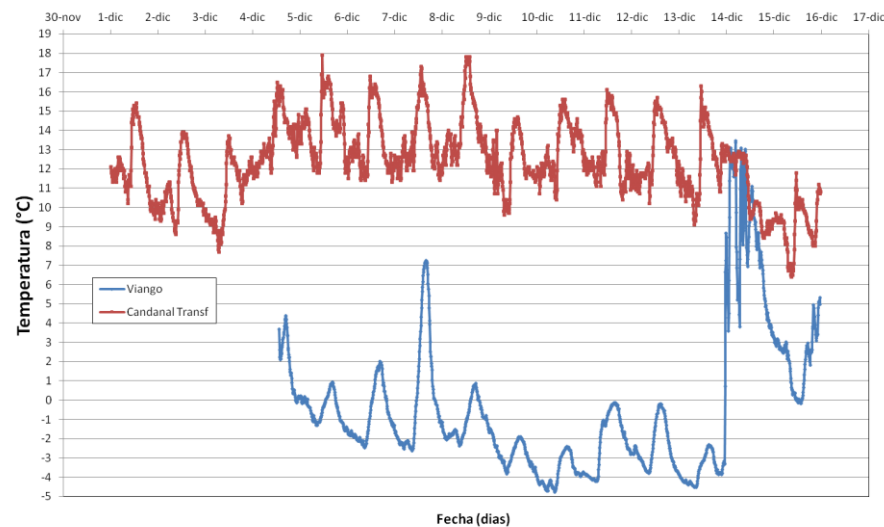
Comparativa Sin Tierra-Cabaña Verónica (Enero 2012)



Comparativa Jou Santu-Cabaña Verónica (Diciembre 2013)



Comparativa Llosa de Viango-Candanal (Diciembre 2016)



@Tomas Suarez



Muchas
gracias por
su atención



@Tomas Suarez

@Tomas Suarez

