

This project has received funding from the Interreg Sudoe Programme and the European Regional Development Fund (ERDF) under grant agreement nº SOE3/P3/E0922

## P8.2 Report

### Pilot training programme for professionals

**Project: New Evaluation Method for Homes of Social, Sustainable and Energy Efficient Interest – Architecture for Climate- in the Sudoe Territory (ARCAS)**



## Technical references

<b>Project Acronym</b>	ARCAS
<b>Reference</b>	SOE3/P3/E0922
<b>Title</b>	New Evaluation Method for Homes of Social, Sustainable and Energy Efficient Interest – Architecture for Climate- in the Sudoe Territory (ARCAS)
<b>Project coordinator</b>	Fundacion Estudios Calidad Edificacion Asturias (FECEA)

<b>Deliverable nº</b>	P 8.2 – ARCAS Pilot training programme for professionals
<b>Dissemination Level</b>	Public
<b>Group of Tasks</b>	GT8 – Professional training
<b>GT Leader(s)</b>	FECEA
<b>Author(s)</b>	Manuel García, Emilio Suárez
<b>Approved by coordinator</b>	31/03/2023
<b>Due date of deliverable</b>	March 2023

### Document Version Control

Version	Date	Comment	Modified by
V1	30/03/2023	First version	MG, ES

Statement of originality: This deliverable contains original unpublished work except where clearly indicated otherwise. Acknowledgement of previously published material has been made through appropriate citation, quotation or both. The content of this deliverable reflects the author's views and does not contain any opinion from the management bodies of the Programme Interreg Sudoe.

## INDEX

1. INTRODUCTION.....	4
2. SCOPE AND OBJECTIVES .....	4
3. METHODOLOGY .....	4
4. CONTENTS.....	4
5. RESULTS AND CONCLUSIONS.....	7

## EXECUTIVE SUMMARY

Task Group 8 has two main objectives. On the one hand, in WP8.1, a vocational training program was developed on the ARCAS method; and on the other, in WP8.2, the contents taught in the first pilot training program carried out at the Official College of Architects of Asturias attended by architectural engineering technicians are recorded from private companies and associated Public Administrations.

### 1. INTRODUCTION

The course was held in the auditorium of the Official College of Architects of Asturias on March 29, 2023, between 10:00 a.m. and 2:00 p.m.

### 2. SCOPE AND OBJECTIVES

The objective of this training course is to publicize two of the products of the ARCAS project to those associated with the project, in particular to the Public Administrations.

### 3. METHODOLOGY

The methodology has been based on the GT8.1 task group that developed the training program. The teaching was face-to-face with a flexible and participatory approach of the existing students to end with practice as an example of the operation of the ARCAS tool.

The following figure shows the announcement made on the website of the College of Architects of Asturias, associated with the ARCAS project.

### 4. CONTENTS

## Jornada Proyecto ARCAS



La **Fundación Estudios Calidad Edificación Asturias -FECEA-** organiza una jornada formativa sobre la **Herramienta ARCAS** Arquitectura para el Clima y sobre el Mapa Climático y de Calidad del Aire en el Arco Atlántico Sur de Europa.

Este Proyecto es una iniciativa de FECEA que ha obtenido financiación europea, con la colaboración de universidades de España, Francia y Portugal; el cual se engloba en el ámbito de la descarbonización y de la rehabilitación de edificios.

**Lugar:** Sede del COAA de Oviedo (C/ Marqués de Gastañaga, 3)

**Fecha:** 29 de marzo

**Horario:** 10:00 a 14:00

**Programa:**

- **Introducción al Proyecto ARCAS.** Arturo Gutiérrez de Terán y Menéndez Castañedo
- **Herramienta ARCAS.** Emilio José Suárez Pérez
- **Mapa Climático y de Calidad del Aire.** Manuel Antonio García García

A media mañana se ofrecerá una pausa - café

**Inscripción:** La inscripción es gratuita y deberá enviarse un correo electrónico a [fecea@fecea.org](mailto:fecea@fecea.org) indicando los siguientes datos: nombre, apellidos, correo electrónico de contacto y profesión.

Para un correcto aprovechamiento de la Jornada es necesario acudir con ordenador portátil. Se expedirá certificado de asistencia.

[◀ VOLVER](#)

[IMPRIMIR](#)

The following figure shows the training calendar:

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ARCAS

**10:00** Presentación (Manuel García)

**10:15** Proyecto ARCAS (Emilio Suárez)

**10:30** Mapa ARCAS (Manuel García)

**11:15** Herramienta ARCAS (Emilio Suárez)

**11:45** Café

**12:15** Herramienta ARCAS (Emilio Suárez)

**13:00** Preguntas y comentarios



As can be seen in the calendar shown as the course was structured in the following four training blocks:

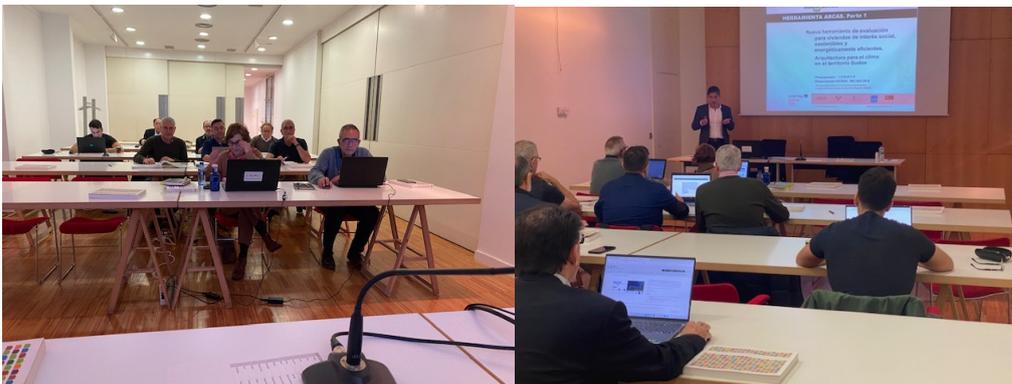
- 1 - General presentation of the ARCAS project
- 2- ARCAS product: Climate and air quality map of the southern Atlantic Arc of Europe.
3. ARCAS product: ARCAS tool. Part 1
4. ARCAS product: ARCAS tool. Part 2

The training course ended with a round of questions and suggestions that lasted longer than initially planned.

## 5. RESULTS AND CONCLUSIONS

The course was received with great expectation and interest by the technicians belonging to the Public Administrations, showing interest for the application of the ARCAS method in future actions of rehabilitation of buildings of social interest.

In the following images you can see two moments of the delivery of this professional training course.





PART 1  
**General presentation of the ARCAS project**

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ARCAS

**10:00** Presentación (Manuel García)

**10:15** Proyecto ARCAS (Emilio Suárez)

**10:30** Mapa ARCAS (Manuel García)

**11:15** Herramienta ARCAS (Emilio Suárez)

**11:45** Café

**12:15** Herramienta ARCAS (Emilio Suárez)

**13:00** Preguntas y comentarios



# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ARCAS

**Nuevo método de evaluación  
para viviendas de interés social,  
sostenibles y  
energéticamente eficientes.**

**Arquitectura para el clima  
en el territorio Sudoe**

**Oct 2019 – Mar 2023**  
**42 meses**

**Presupuesto: 1.316.911 €**

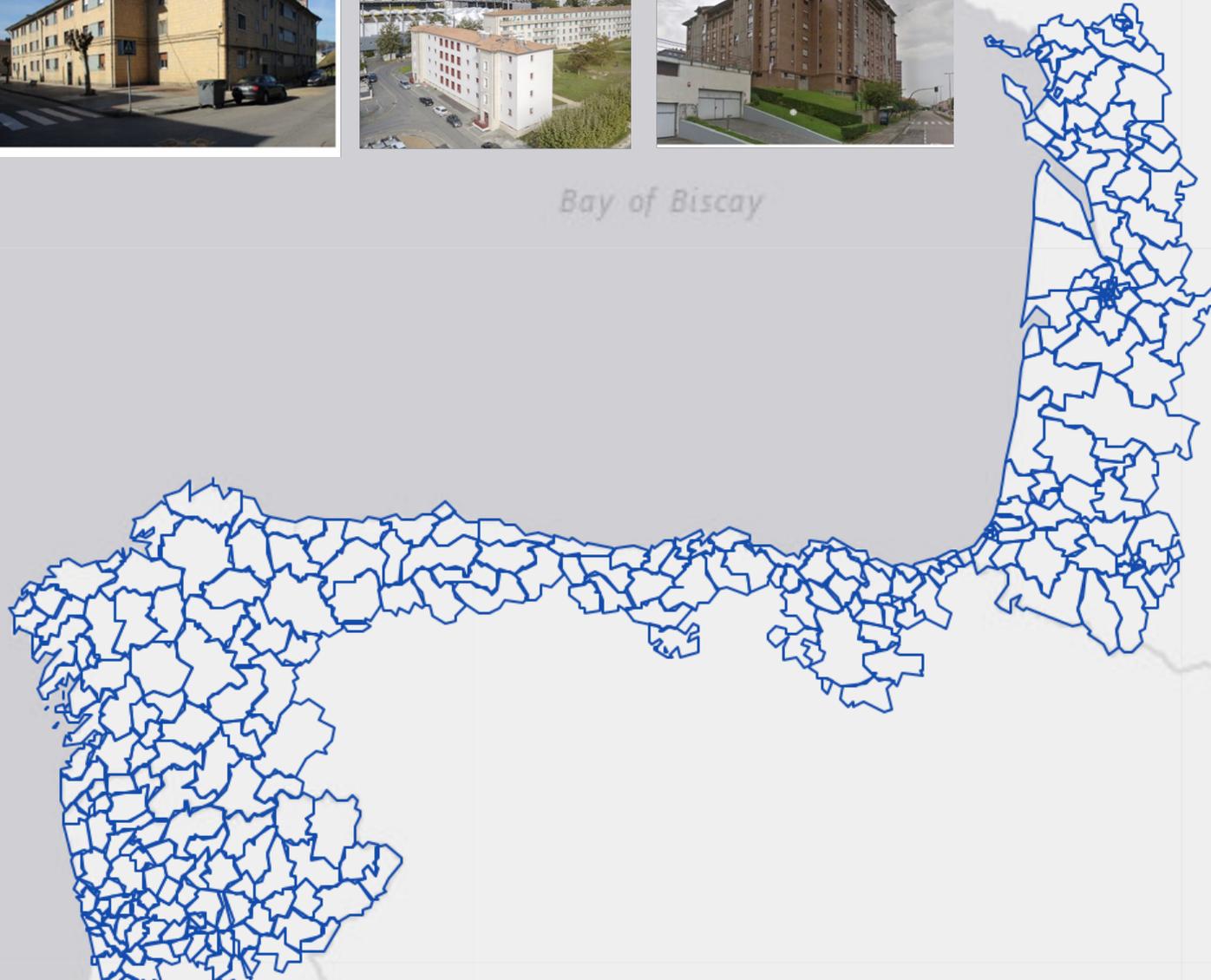
**Financiación FEDER: 987.683,55 €**

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe  
a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

# ÁREA DE INVESTIGACIÓN



Bay of Biscay



## OBJETIVO PRINCIPAL



Desarrollo de una  
metodología de  
evaluación y diseño

en la rehabilitación  
de edificios  
colectivos de  
viviendas

con criterios de  
pobreza energética,  
eficiencia energética  
y salud

para mejorar el  
bienestar de los  
ciudadanos

del territorio SUDOE

# MARCO LEGISLATIVO



## MARCO LEGISLATIVO COMÚN

The screenshot shows the UNE website interface. At the top left is the UNE logo (Normalización Española). To the right are language options (Español, English), a phone number (+34) 915 294 900, and links for Revista Digital, Contacto, Consultas, and Preguntas frecuentes. A search bar is located below these links. A navigation menu includes: La Asociación, Normalización, Participa en normalización, Encuentra tu norma, and Cooperación. The main content area features the SDG logo and the text 'OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE'.

### ODS

17 objetivos para transformar el mundo

Las normas técnicas o estándares son una herramienta que facilita la consecución de los **ODS**. Las normas se basan en la colaboración y el consenso. Proporcionan directrices prácticas a las organizaciones, establecen criterios medibles y trazables, proporcionan herramientas para verificar su cumplimiento y conectan la producción/prestación de servicios con el consumo/cliente.

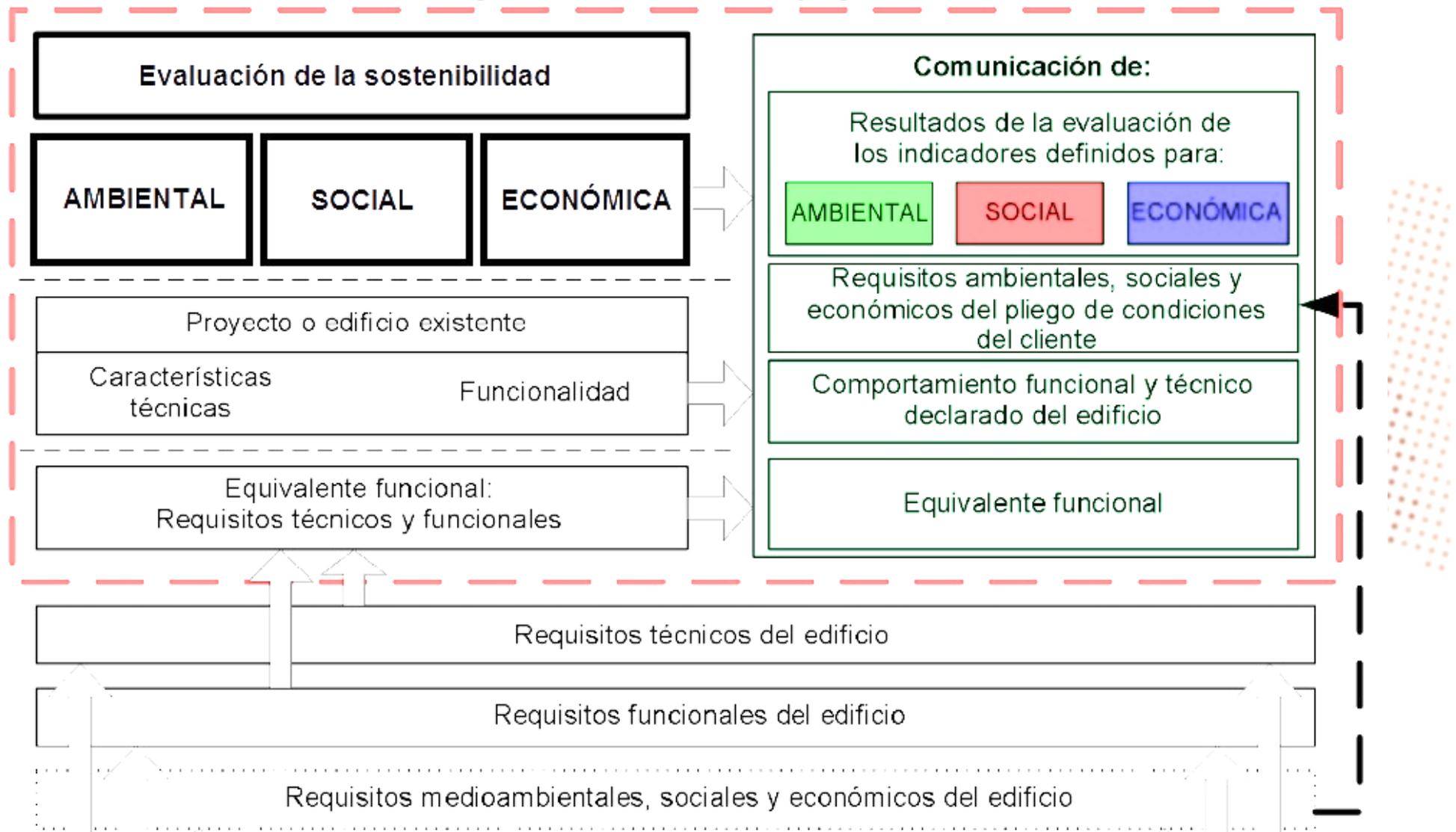


**UNE-EN 15643-1:2012 Sostenibilidad en la construcción.**

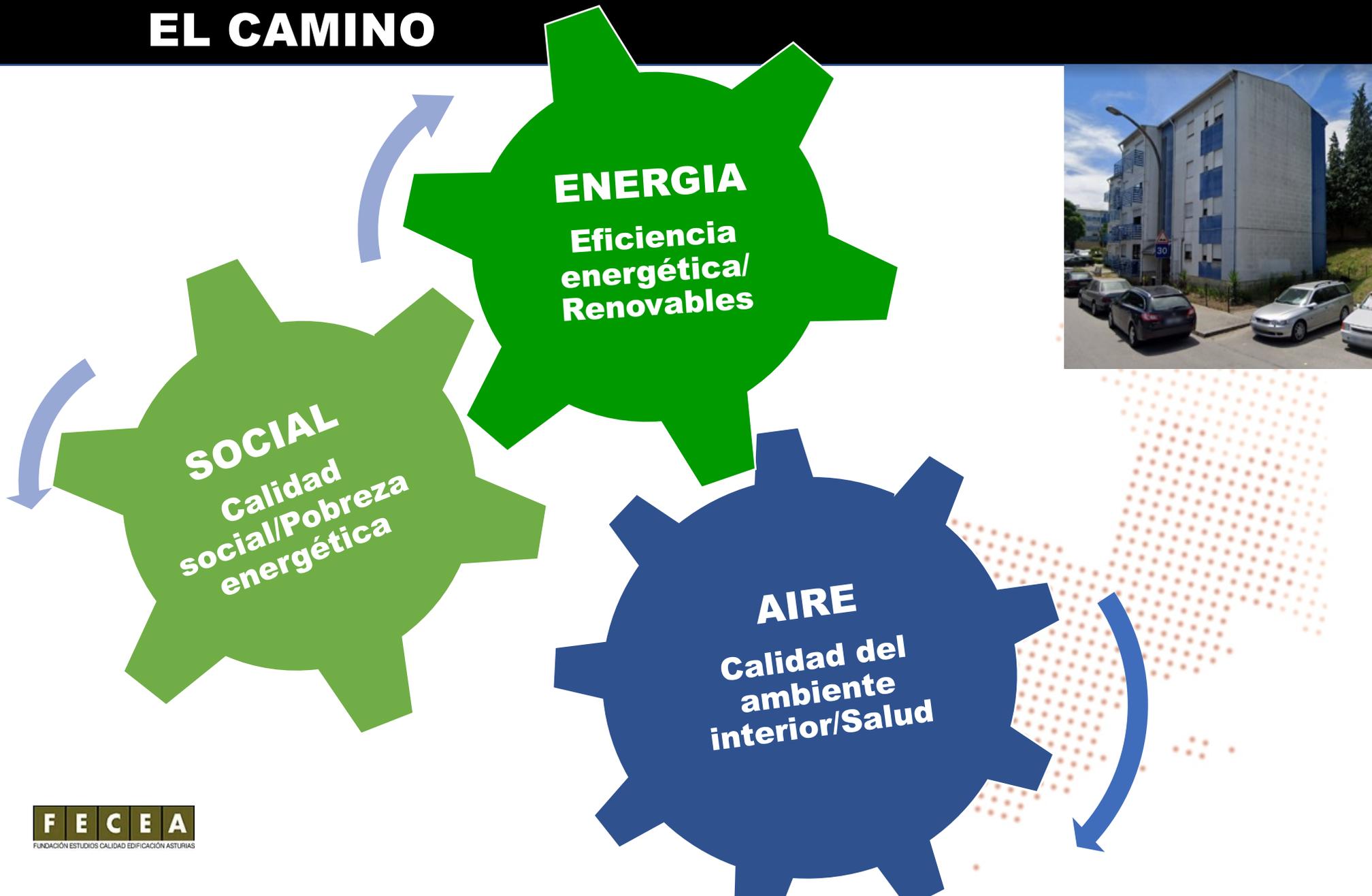
Evaluación de la sostenibilidad de los edificios

# EL CAMINO: TRES EJES EN EQUILIBRIO

UNE-EN 15643-1:2012 Figura de la norma en pag 16 de D5.1



# EL CAMINO



# EL CAMINO: GRUPOS DE TRABAJO



PROYECTO

SOCIOS

GRUPOS DE TAREAS

ENTREGABLES

NOTICIAS

INTRANET

HERRAMIENTA ARCAS



Grupos de tareas

[www.arcassudoe.eu](http://www.arcassudoe.eu)



1

GT 1 – Selección de indicadores de clima



GT 2 – Selección de indicadores ARCAS de eficiencia energética



GT3 – Selección de indicadores sobre mejores tecnologías disponibles en renovables



GT4 – Selección indicadores de Calidad Social



2

GT5 – Herramienta referencial ARCAS



GT6 – Validación del método ARCAS



3

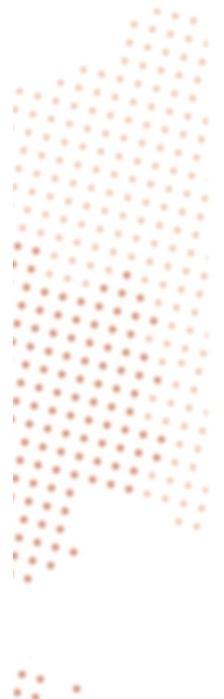
GT7 – Proceso de certificación ARCAS



GT8 – Formación de profesionales



GT9 – Apoyo a la futura normativa legal



# RESULTADOS: MAPA ARCAS

<https://fecea-viewer.predictia.es>

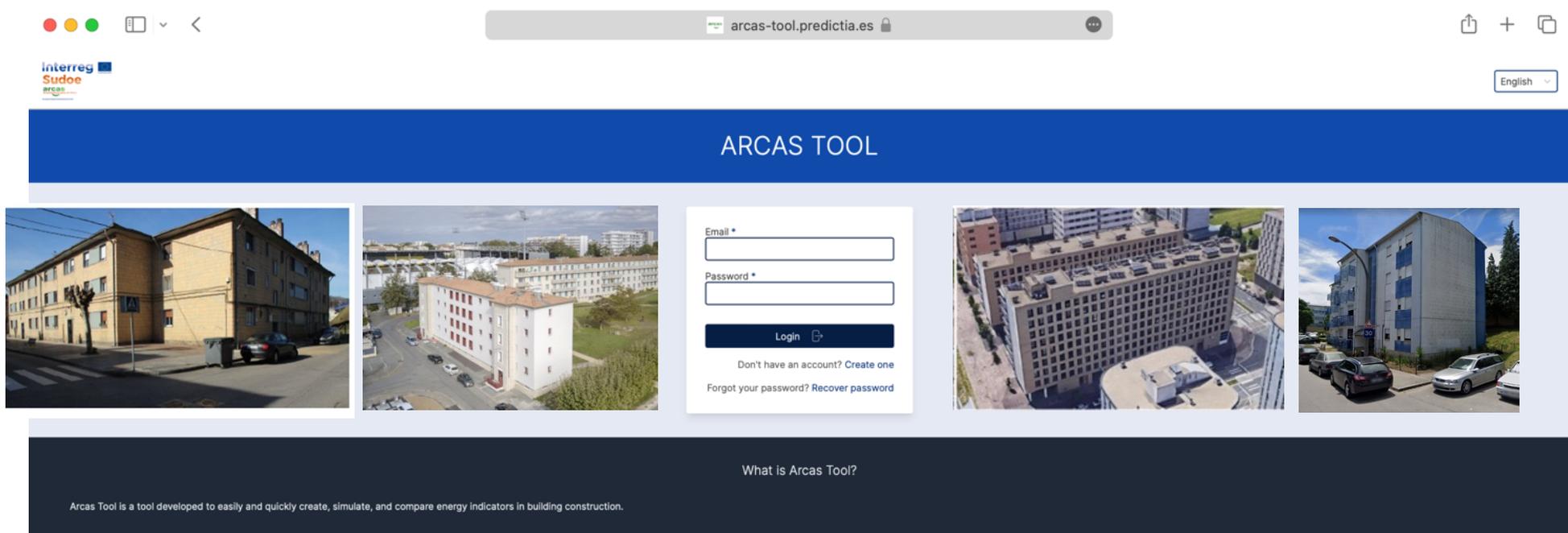
The screenshot shows a web browser window with the URL [fecea-viewer.predictia.es](https://fecea-viewer.predictia.es). The page features the Interreg Sudoe and arcas logos in the top left, and a language dropdown menu set to "English" in the top right. A blue header bar contains the text "Climate and air quality map ARCAS". The main content area displays a map of the Iberian Peninsula with the regions covered by the project highlighted in blue. The map includes labels for "Bay of Biscay" and "Leaflet".

**FECEA**  
FUNDACIÓN ESTUDIOS CALIDAD EDIFICACIÓN ASTURIAS

Regions covered

# RESULTADOS: HERRAMIENTA ARCAS

<https://arcas-tool.predictia.es/arcas-tool>



Fundación Estudios Calidad Edificación Asturias (FECEA)



Technological & Innovative Platform for Environmental Efficiency - Tipee

## Partners



UPV EHU

Universidad del País Vasco/Euskal Herrijo Unibertsitatea



Universidade do Minho



La Rochelle Université



GOBIERNO DE CANTABRIA  
CONSEJERÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO  
Gobierno de Cantabria



# RESULTADOS: APOYO LEGAL

## Technical reference



<b>Project Acronym</b>	ARCAS
<b>Reference</b>	SOE3/P3/E0922
<b>Title</b>	New Evaluation Method for Homes of Social, Sustainable and Energy Efficient Interest – Architecture for Climate- in the Sudoe Territory (ARCAS)
<b>Project coordinator</b>	Fundación Estudios Calidad Edificación Asturias (FECEA)

<b>PRODUCT nº</b>	D9-Indicators for more efficient future regulation and support for housing rehabilitation
<b>Dissemination Level</b>	Internal
<b>Group of Tasks</b>	GT 9 – Support for future legal regulations
<b>GT Leader(s)</b>	Government of Cantabria
<b>Author(s)</b>	Enrique Alonso Moreno, Ángela Nogués Linares
<b>Approved by coordinator</b>	-
<b>Due date of deliverable</b>	31/03/2023

### Document Version Control

Version	Date	Comment	Modified by
1.0	25/01/23	First English version	AN, EA
1.1	09/02/23	Second English version (Including <del>time's</del> corrections)	AN, EA, FA, JM

Statement of originality: This deliverable contains original unpublished work except where clearly indicated otherwise. Acknowledgement of previously published material has been made through appropriate citation, quotation or both. The content of this deliverable reflects the author's views and does not contain any opinion from the management bodies of the Programme Interreg Sudoe.



# USUARIOS

## Rehabilitación de edificios de interés social en el Arco atlántico sur de Europa

- Administraciones públicas
- Técnicos, empresas y agentes de la rehabilitación



# BENEFICIARIOS

- Método ARCAS: centrado en la ciudadanía
- Equilibrio entre eficiencia energética, calidad del ambiente interior y calidad social
- Puede contribuir a la reducir la Pobreza energética
- Mejora la calidad de vida de las personas



# Gracias!

**arcas**  
arquitectura y clima, herramienta/ferramenta/outil

Salud  
Calidad social  
Eficiencia energética

Calidad del aire  
Pobreza energética  
Energías renovables







#

PART 2

**ARCAS product: Climate and air quality map of the southern Atlantic Arc of Europ**

**Interreg**   
EUROPEAN UNION

**Sudoe**

**arcas**  
Arquitectura para el clima

European Regional Development Fund

The ARCAS project with reference SOE3/P3/E0922, has received funding from the Interreg Sudoe Programme and the European Regional Development Fund (ERDF)



# JORNADA DE FORMACIÓN

29 de marzo COAA Oviedo

**El mapa de clima y de calidad de aire**

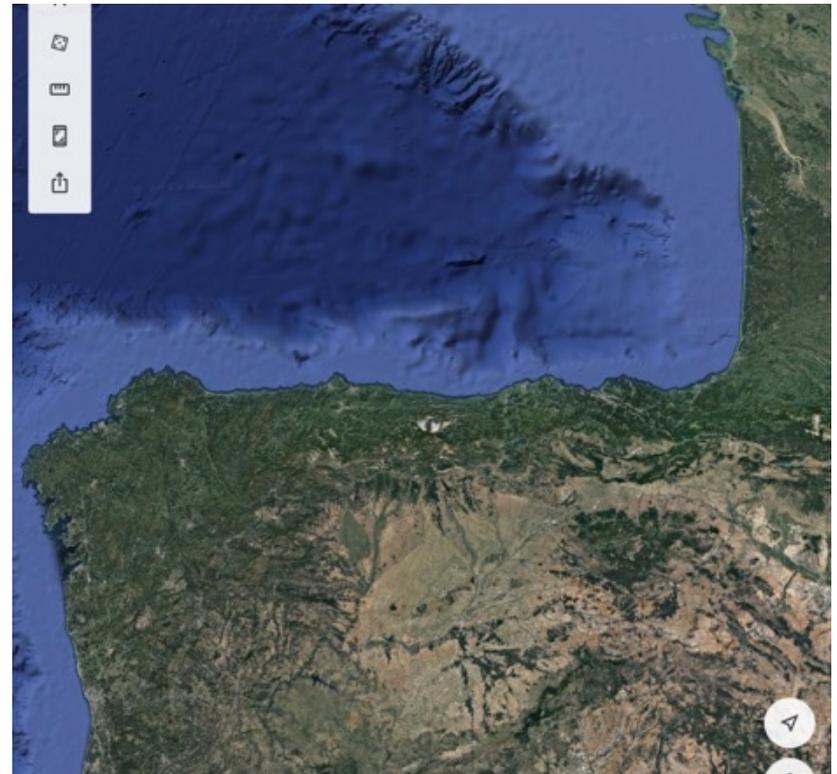
**HERRAMIENTA SIG asociada a ARCAS**

**ARCAS –Arquitectura para el clima–**

Manuel García, coordinador técnico FECEA



## ARQUITECTURA PARA EL CLIMA ARQUITECTURA PARA UN TERRITORIO CON UN CLIMA COMÚN



- TRES PAÍSES
- UNIDAD CLIMÁTICA BÁSICA

## Clasificación Köppen

Oviedo **Cfb**

Oporto **Csb**

Guimaraes **Csb**

San Sebastián **Cfb**

Vitoria **Cfb**

Santiago de Compostela **Cfb**

Burdeos **Cfb**

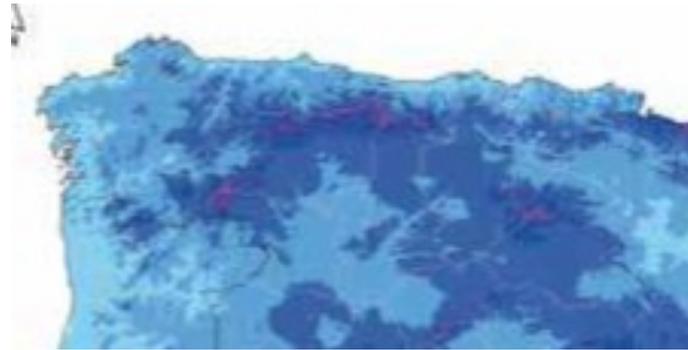
La Rochelle **Cfb**

- VARIEDAD DE MICROCLIMAS
- DIFERENCIAS DE IRRADIACIÓN

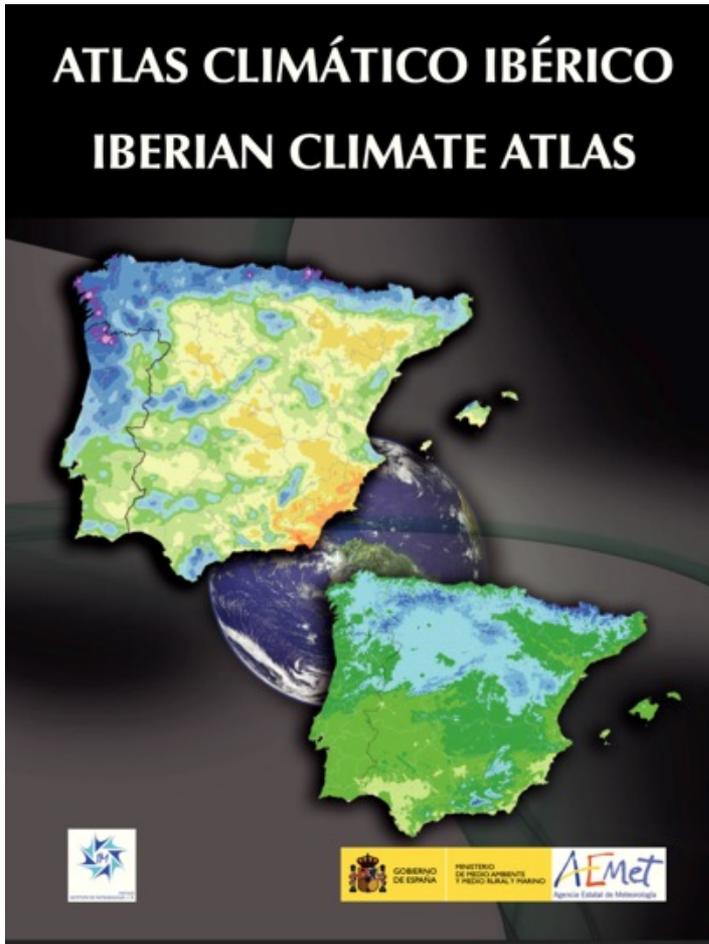
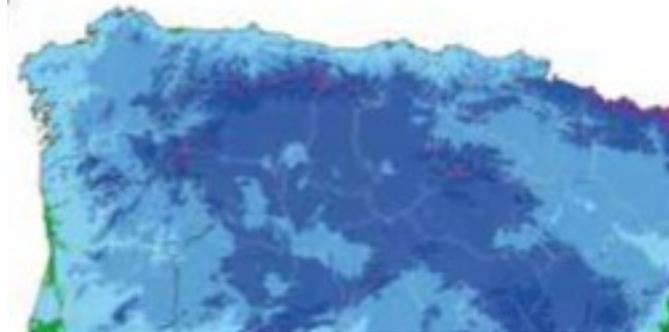


### TEMPERATURAS

- Mes de marzo



- Mes de noviembre



- **DATOS CLIMÁTICOS BÁSICOS**
- **TEMPERATURA**

Variaciones estacionales

Variaciones diarias

Repercusiones en la rehabilitación de la envolvente térmica de edificios

El diseño bioclimático



## ZONA MARÍTIMA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
A Coruña	10,4	10,9	11,7	12,5	14,4	16,7	18,7	19,2	18,2	15,6	13,0	11,5	<b>14,4</b>
Pontevedra	9,5	10,6	12,1	13,2	15,4	18,5	20,5	20,4	18,8	15,6	12,3	10,5	<b>14,8</b>
Vigo	8,3	9,3	10,9	11,9	14,0	17,3	19,4	19,4	18,0	14,6	11,3	9,2	<b>13,6</b>
Aero. Asturias	9,0	9,5	10,2	10,8	13,2	15,7	19,9	18,5	17,2	14,6	11,6	9,9	<b>13,3</b>
Gijón	8,9	9,6	10,7	11,9	14,3	16,9	19,2	19,7	17,9	15,0	11,6	9,9	<b>13,8</b>
Santander	9,5	9,9	10,7	12,0	14,6	17,1	19,4	19,9	18,3	15,4	12,2	10,7	<b>14,1</b>
Bilbao	9,0	9,8	10,8	11,9	15,1	17,6	20,0	20,3	18,8	15,8	12,0	10,0	<b>14,3</b>
San Sebastián	8,2	8,8	9,7	10,7	13,8	16,2	18,6	19,1	17,7	14,9	11,1	9,3	<b>13,2</b>
Fuenterrabía	8,6	9,5	10,9	12,4	15,7	18,2	20,6	21,0	19,0	15,8	11,5	9,6	<b>14,4</b>
<b>MEDIA</b>	<b>9,0</b>	<b>9,8</b>	<b>10,9</b>	<b>11,9</b>	<b>14,5</b>	<b>17,1</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>18,2</b>	<b>15,3</b>	<b>11,8</b>	<b>10,1</b>	<b>14,0</b>

## ZONA INTERIOR

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Lugo	5,8	6,9	8,4	9,6	12,3	15,2	17,7	18,0	16,1	12,4	8,8	6,9	<b>11,5</b>
Ourense	7,5	9,2	11,4	12,7	15,7	19,4	22,1	22,0	19,4	15,1	10,8	8,5	<b>14,5</b>
Santiago C.	7,4	8,2	9,5	10,6	12,9	16,0	18,5	18,6	17,0	13,4	10,2	8,4	<b>12,6</b>
Oviedo	8,0	8,8	10,0	10,6	13,6	16,1	18,3	18,7	17,3	14,0	10,8	9,0	<b>12,9</b>
<b>MEDIA</b>	<b>7,2</b>	<b>8,3</b>	<b>9,8</b>	<b>10,9</b>	<b>13,6</b>	<b>16,7</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>17,5</b>	<b>13,7</b>	<b>10,2</b>	<b>8,2</b>	<b>12,9</b>

## ZONA CONTINENTALIZADA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Vitoria	4,7	5,9	7,9	9,2	12,9	15,9	18,7	19,1	16,6	12,4	7,9	5,6	<b>11,4</b>
Pamplona	5,0	6,5	8,6	10,2	14,0	17,5	20,7	20,9	18,0	13,6	8,6	6,0	<b>12,5</b>
Ponferrada	4,5	6,8	9,4	11,1	14,4	18,6	21,5	21,0	17,9	12,9	8,2	5,5	<b>12,7</b>
Logroño	5,8	7,5	9,8	11,4	15,3	19,0	22,2	22,3	19,1	14,1	9,2	6,6	<b>13,5</b>
<b>MEDIA</b>	<b>5,0</b>	<b>6,7</b>	<b>8,9</b>	<b>10,5</b>	<b>14,2</b>	<b>17,8</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>17,9</b>	<b>13,3</b>	<b>8,5</b>	<b>5,9</b>	<b>12,5</b>

## PAÍSES LIMÍTROFES

### NORTE DE PORTUGAL-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Oporto	9,3	10,4	11,9	13,2	15,2	18,3	20,2	20,1	18,9	16,0	12,6	10,6	<b>14,7</b>
Viana do Castelo	9,5	10,5	12,0	13,4	15,4	18,6	20,5	20,3	18,9	15,7	12,5	10,7	<b>14,8</b>
Aveiro	10,2	11,3	13,2	14,0	16,1	18,7	20,1	20,2	19,3	16,7	13,7	11,5	<b>15,4</b>
<b>MEDIA</b>	<b>9,7</b>	<b>10,7</b>	<b>12,4</b>	<b>13,5</b>	<b>15,6</b>	<b>18,5</b>	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>19,0</b>	<b>16,1</b>	<b>12,9</b>	<b>10,9</b>	<b>15,0</b>

### NORTE DE PORTUGAL-interior

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Braga	8,7	9,8	11,5	12,6	15,0	18,6	20,9	20,6	19,0	15,3	11,8	10,0	<b>14,5</b>
Viseu	6,9	8,4	10,3	11,5	14,3	18,4	21,4	21,1	18,8	14,2	10,2	8,1	<b>13,6</b>
<b>MEDIA</b>	<b>7,8</b>	<b>9,1</b>	<b>10,9</b>	<b>12,1</b>	<b>14,7</b>	<b>18,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>18,9</b>	<b>14,8</b>	<b>11,0</b>	<b>9,1</b>	<b>14,1</b>

### FRANCIA ATLÁNTICA-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Biarritz	8,3	9,2	10,4	11,8	15,1	17,6	20,1	20,5	18,7	15,5	10,0	8,1	<b>13,8</b>
Burdeos	6,4	7,6	9,6	11,6	15,4	18,3	20,8	20,9	18,1	14,2	9,5	7,3	<b>13,3</b>
La Rochelle	6,4	7,2	9,3	11,2	15,0	17,8	20,3	20,4	17,8	14,2	9,6	7,2	<b>13,0</b>
Nantes	5,8	6,5	8,6	10,5	14,1	17,0	19,5	19,4	16,8	13,0	8,7	6,6	<b>12,2</b>
Brest	6,7	6,8	8,1	9,2	12,1	14,5	16,6	16,8	15,1	12,3	9,2	7,6	<b>11,2</b>
<b>MEDIA</b>	<b>6,7</b>	<b>7,4</b>	<b>9,2</b>	<b>10,8</b>	<b>14,3</b>	<b>17,0</b>	<b>19,4</b>	<b>19,6</b>	<b>17,3</b>	<b>13,8</b>	<b>9,4</b>	<b>7,3</b>	<b>12,7</b>

## ZONA MARÍTIMA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
A Coruña	7,6	8,0	8,6	9,4	11,4	13,7	15,6	16,0	14,8	12,6	10,3	8,9	<b>11,4</b>
Pontevedra	6,0	6,8	7,6	8,5	10,9	13,4	15,4	15,2	13,9	11,4	8,6	7,3	<b>10,4</b>
Vigo	5,0	5,8	6,6	7,7	9,9	12,6	14,6	14,6	13,6	10,8	7,9	6,2	<b>9,6</b>
Aero. Asturias	5,4	5,8	6,3	7,1	9,6	12,2	14,5	15,0	13,4	10,9	8,1	6,4	<b>9,6</b>
Gijón	4,7	5,4	6,6	8,1	10,9	13,6	16,0	16,2	14,1	11,0	7,6	5,8	<b>10,0</b>
Santander	5,6	5,9	6,5	8,0	10,7	13,4	15,6	16,1	14,1	11,3	8,2	6,9	<b>10,2</b>
Bilbao	4,7	5,1	5,7	7,1	10,1	12,6	14,8	15,2	13,2	10,8	7,6	6,0	<b>9,4</b>
San Sebastián	5,5	6,0	6,6	7,6	10,5	13,1	15,5	16,1	14,4	11,9	8,3	6,7	<b>10,2</b>
Fuenterrabía	4,4	5,1	6,4	8,0	11,3	14,0	16,4	16,7	14,3	11,2	7,2	5,5	<b>10,0</b>
<b>MEDIA</b>	<b>5,4</b>	<b>6,0</b>	<b>6,8</b>	<b>7,9</b>	<b>10,6</b>	<b>13,2</b>	<b>15,4</b>	<b>15,7</b>	<b>14,0</b>	<b>11,3</b>	<b>8,2</b>	<b>6,6</b>	<b>10,1</b>

## ZONA INTERIOR

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Lugo	1,5	2,2	2,7	4,4	6,8	9,5	11,9	11,8	10,0	7,2	4,3	3,0	<b>6,3</b>
Ourense	2,9	3,7	4,6	6,3	9,2	12,2	14,6	14,2	12,3	9,3	6,1	4,4	<b>8,3</b>
Santiago C.	3,7	4,2	4,8	5,8	8,1	10,7	12,8	12,9	11,7	9,1	6,4	5,0	<b>7,9</b>
Oviedo	4,2	4,8	5,6	6,3	9,1	11,9	14,1	14,5	12,9	10,0	7,1	5,5	<b>8,8</b>
<b>MEDIA</b>	<b>3,1</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>5,7</b>	<b>8,3</b>	<b>11,1</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>11,7</b>	<b>8,9</b>	<b>6,0</b>	<b>4,5</b>	<b>7,8</b>

## ZONA CONTINENTALIZADA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Vitoria	1,0	1,4	2,4	3,9	7,1	9,8	12,1	12,5	10,1	7,2	3,6	2,2	<b>6,1</b>
Pamplona	1,2	1,9	3,3	4,9	8,2	11,2	13,7	14,0	11,7	8,4	4,3	2,4	<b>7,1</b>
Ponferrada	1,0	2,3	3,7	5,5	8,5	11,8	14,1	13,6	11,4	7,9	4,3	2,2	<b>7,2</b>
Logroño	2,0	3,0	4,4	6,1	9,5	12,6	15,3	15,5	12,7	8,9	5,0	3,2	<b>8,2</b>
<b>MEDIA</b>	<b>1,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>	<b>7,7</b>	<b>10,5</b>	<b>12,9</b>	<b>13,3</b>	<b>10,9</b>	<b>7,8</b>	<b>4,0</b>	<b>2,3</b>	<b>6,6</b>

## NORTE DE PORTUGAL-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Oporto	5,0	5,9	7,1	8,6	11,0	13,8	15,5	15,2	14,1	11,5	8,3	6,8	<b>10,2</b>
Viana do Castelo	4,7	5,8	6,9	8,6	10,8	13,3	15,1	14,6	13,4	10,8	7,7	6,3	<b>9,8</b>
Aveiro	5,9	7,3	8,9	10,1	12,3	14,8	16,0	16,1	15,0	12,5	9,9	7,9	<b>11,4</b>
<b>MEDIA</b>	<b>5,2</b>	<b>6,3</b>	<b>7,6</b>	<b>9,1</b>	<b>11,4</b>	<b>14,0</b>	<b>15,5</b>	<b>15,3</b>	<b>14,2</b>	<b>11,6</b>	<b>8,6</b>	<b>7,0</b>	<b>10,5</b>

## NORTE DE PORTUGAL-interior

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Braga	4,1	5,1	6,1	7,3	9,7	12,5	14,3	13,7	12,5	9,9	7,0	5,7	<b>9,0</b>
Viseu	2,2	3,5	4,6	6,0	10,9	13,6	13,5	13,0	11,7	8,5	5,3	3,8	<b>8,1</b>
<b>MEDIA</b>	<b>3,2</b>	<b>4,3</b>	<b>5,4</b>	<b>6,7</b>	<b>10,3</b>	<b>13,1</b>	<b>13,9</b>	<b>13,4</b>	<b>12,1</b>	<b>9,2</b>	<b>6,2</b>	<b>4,8</b>	<b>8,5</b>

## FRANCIA ATLÁNTICA-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Biarritz	4,7	5,5	6,5	8,1	11,3	14,0	16,3	16,7	14,4	11,5	5,1	3,3	<b>9,8</b>
Burdeos	2,8	3,4	4,6	6,6	10,3	13,0	15,1	15,2	12,5	9,5	5,5	3,8	<b>8,5</b>
La Rochelle	3,8	4,1	5,8	7,4	11,2	13,9	16,2						

# MAPA CLIMÁTICO Y DE CALIDAD DE AIRE -ARCAS

## ZONA MARÍTIMA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
A Coruña	10,4	10,9	11,7	12,5	14,4	16,7	18,7	19,2	18,2	15,6	13,0	11,5	<b>14,4</b>
Pontevedra	9,5	10,6	12,1	13,2	15,4	18,5	20,5	20,4	18,8	15,6	12,3	10,5	<b>14,8</b>
Vigo	8,3	9,3	10,9	11,9	14,0	17,3	19,4	19,4	18,0	14,6	11,3	9,2	<b>13,6</b>
Aero. Asturias	9,0	9,5	10,2	10,8	13,2	15,7	19,9	18,5	17,2	14,6	11,6	9,9	<b>13,3</b>
Gijón	8,9	9,6	10,7	11,9	14,3	16,9	19,2	19,7	17,9	15,0	11,6	9,9	<b>13,8</b>
Santander	9,5	9,9	10,7	12,0	14,6	17,1	19,4	19,9	18,3	15,4	12,2	10,7	<b>14,1</b>
Bilbao	9,0	9,8	10,8	11,9	15,1	17,6	20,0	20,3	18,8	15,8	12,0	10,0	<b>14,3</b>
San Sebastián	8,2	8,8	9,7	10,7	13,8	16,2	18,6	19,1	17,7	14,9	11,1	9,3	<b>13,2</b>
Fuenterrabía	8,6	9,5	10,9	12,4	15,7	18,2	20,6	21,0	19,0	15,8	11,5	9,6	<b>14,4</b>
<b>MEDIA</b>	<b>9,0</b>	<b>9,8</b>	<b>10,9</b>	<b>11,9</b>	<b>14,5</b>	<b>17,1</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>18,2</b>	<b>15,3</b>	<b>11,8</b>	<b>10,1</b>	<b>14,0</b>

## ZONA INTERIOR

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Lugo	5,8	6,9	8,4	9,6	12,3	15,2	17,7	18,0	16,1	12,4	8,8	6,9	<b>11,5</b>
Ourense	7,5	9,2	11,4	12,7	15,7	19,4	22,1	22,0	19,4	15,1	10,8	8,5	<b>14,5</b>
Santiago C.	7,4	8,2	9,5	10,6	12,9	16,0	18,5	18,6	17,0	13,4	10,2	8,4	<b>12,6</b>
Oviedo	8,0	8,8	10,0	10,6	13,6	16,1	18,3	18,7	17,3	14,0	10,8	9,0	<b>12,9</b>
<b>MEDIA</b>	<b>7,2</b>	<b>8,3</b>	<b>9,8</b>	<b>10,9</b>	<b>13,6</b>	<b>16,7</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>17,5</b>	<b>13,7</b>	<b>10,2</b>	<b>8,2</b>	<b>12,9</b>

## ZONA CONTINENTALIZADA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Vitoria	4,7	5,9	7,9	9,2	12,9	15,9	18,7	19,1	16,6	12,4	7,9	5,6	<b>11,4</b>
Pamplona	5,0	6,5	8,6	10,2	14,0	17,5	20,7	20,9	18,0	13,6	8,6	6,0	<b>12,5</b>
Ponferrada	4,5	6,8	9,4	11,1	14,4	18,6	21,5	21,0	17,9	12,9	8,2	5,5	<b>12,7</b>
Logroño	5,8	7,5	9,8	11,4	15,3	19,0	22,2	22,3	19,1	14,1	9,2	6,6	<b>13,5</b>
<b>MEDIA</b>	<b>5,0</b>	<b>6,7</b>	<b>8,9</b>	<b>10,5</b>	<b>14,2</b>	<b>17,8</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>17,9</b>	<b>13,3</b>	<b>8,5</b>	<b>5,9</b>	<b>12,5</b>

## PAÍSES LÍMITROFES

### NORTE DE PORTUGAL-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Oporto	9,3	10,4	11,9	13,2	15,2	18,3	20,2	20,1	18,9	16,0	12,6	10,6	<b>14,7</b>
Viana do Castelo	9,5	10,5	12,0	13,4	15,4	18,6	20,5	20,3	18,9	15,7	12,5	10,7	<b>14,8</b>
Aveiro	10,2	11,3	13,2	14,0	16,1	18,7	20,1	20,2	19,3	16,7	13,7	11,5	<b>15,4</b>
<b>MEDIA</b>	<b>9,7</b>	<b>10,7</b>	<b>12,4</b>	<b>13,5</b>	<b>15,6</b>	<b>18,5</b>	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>19,0</b>	<b>16,1</b>	<b>12,9</b>	<b>10,9</b>	<b>15,0</b>

### NORTE DE PORTUGAL-interior

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Braga	8,7	9,8	11,5	12,6	15,0	18,6	20,9	20,6	19,0	15,3	11,8	10,0	<b>14,5</b>
Viseu	6,9	8,4	10,3	11,5	14,3	18,4	21,4	21,1	18,8	14,2	10,2	8,1	<b>13,6</b>
<b>MEDIA</b>	<b>7,8</b>	<b>9,1</b>	<b>10,9</b>	<b>12,1</b>	<b>14,7</b>	<b>18,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>18,9</b>	<b>14,8</b>	<b>11,0</b>	<b>9,1</b>	<b>14,1</b>

### FRANCIA ATLÁNTICA-litoral

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	MEDIA
Biarritz	8,3	9,2	10,4	11,8	15,1	17,6	20,1	20,5	18,7	15,5	10,0	8,1	<b>13,8</b>
Burdeos	6,4	7,6	9,6	11,6	15,4	18,3	20,8	20,9	18,1	14,2	9,5	7,3	<b>13,3</b>
La Rochelle	6,4	7,2	9,3	11,2	15,0	17,8	20,3	20,4	17,8	14,2	9,6	7,2	<b>13,0</b>
Nantes	5,8	6,5	8,6	10,5	14,1	17,0	19,5	19,4	16,8	13,0	8,7	6,6	<b>12,2</b>
Brest	6,7	6,8	8,1	9,2	12,1	14,5	16,6	16,8	15,1	12,3	9,2	7,6	<b>11,2</b>
<b>MEDIA</b>	<b>6,7</b>	<b>7,4</b>	<b>9,2</b>	<b>10,8</b>	<b>14,3</b>	<b>17,0</b>	<b>19,4</b>	<b>19,6</b>	<b>17,3</b>	<b>13,8</b>	<b>9,4</b>	<b>7,3</b>	<b>12,7</b>



- **DATOS CLIMÁTICOS BÁSICOS**
- **HUMEDAD**

Ventilación natural

Ventilación higiénica. Influencia en la calidad de aire interior

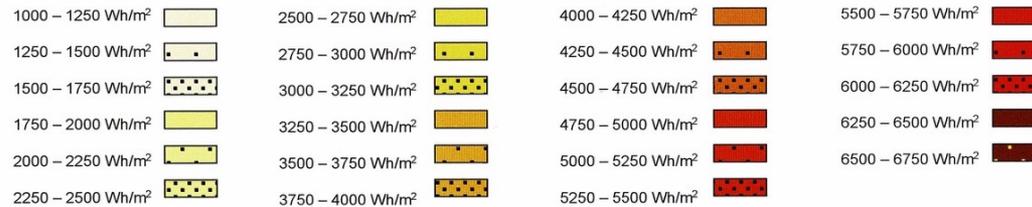
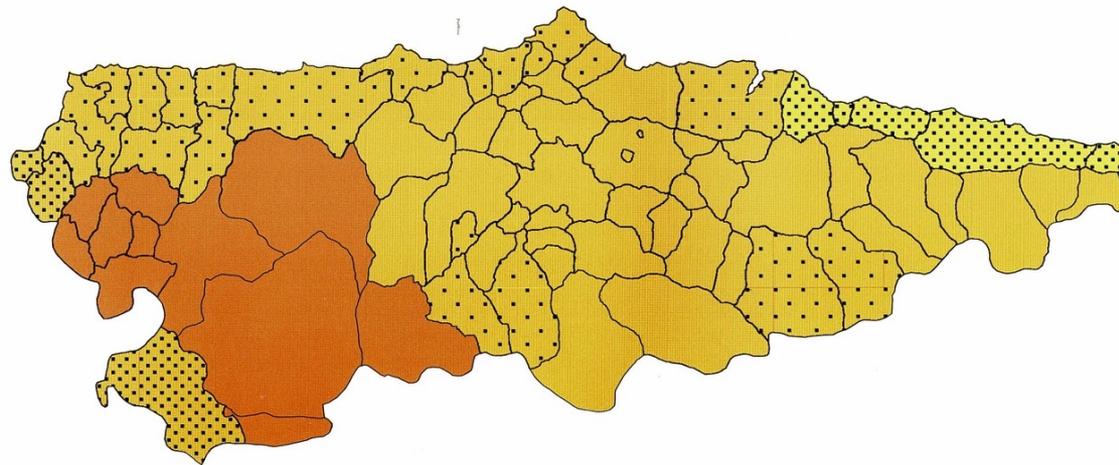
Ventilación bioclimática. Estrategias refrigerativas

Influencia de la humedad en el abastecimiento térmico



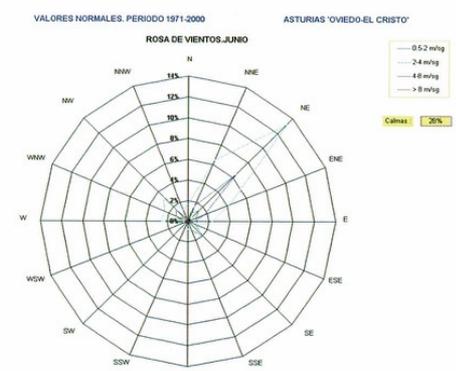
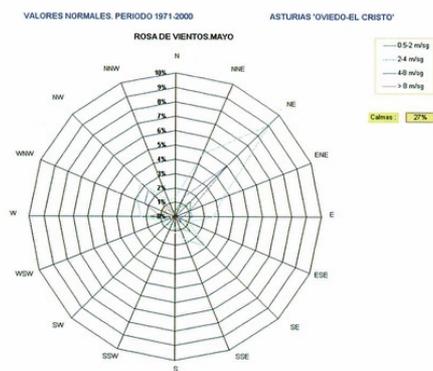
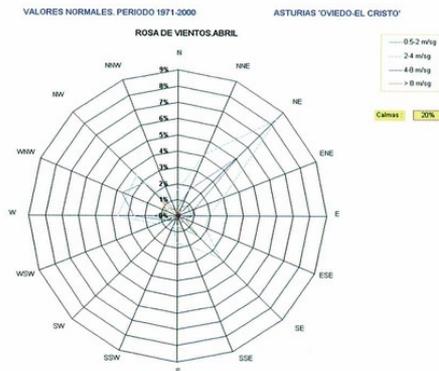
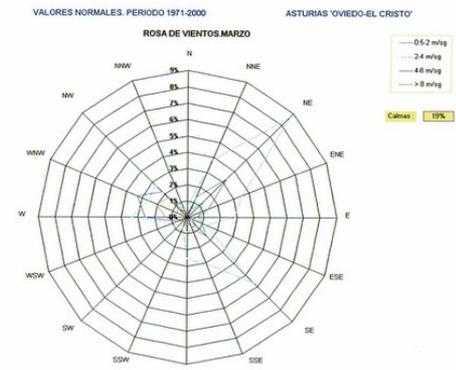
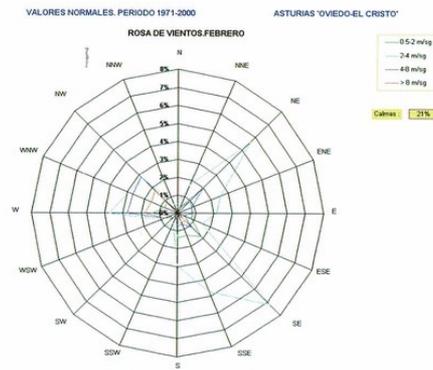
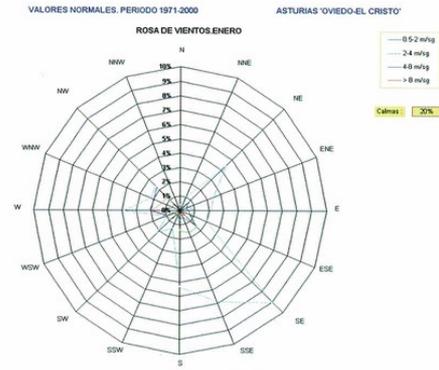
- DATOS CLIMÁTICOS BÁSICOS
- RADIACIÓN

Mapa de radiación solar de Asturias (media anual)



Estación: Oviedo – El Cristo

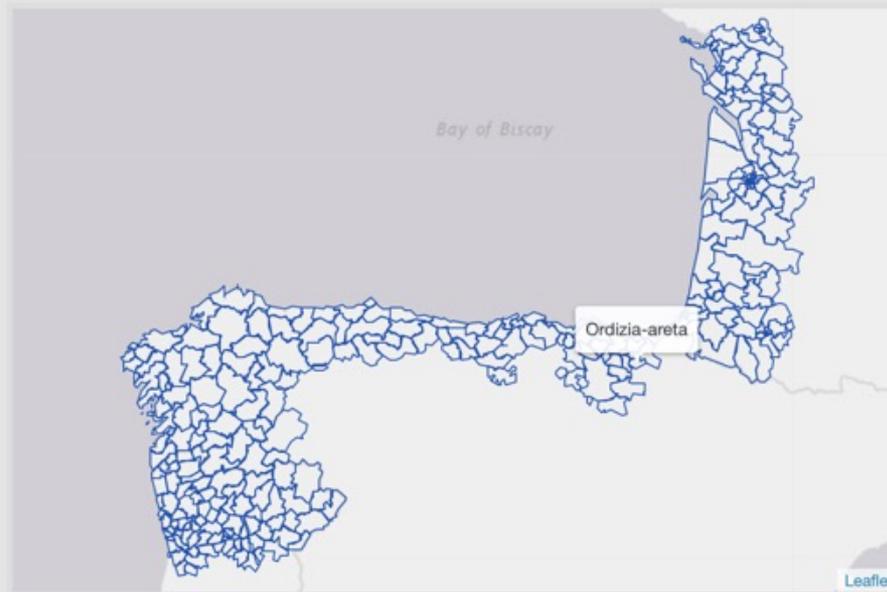
Periodo 1971-2000



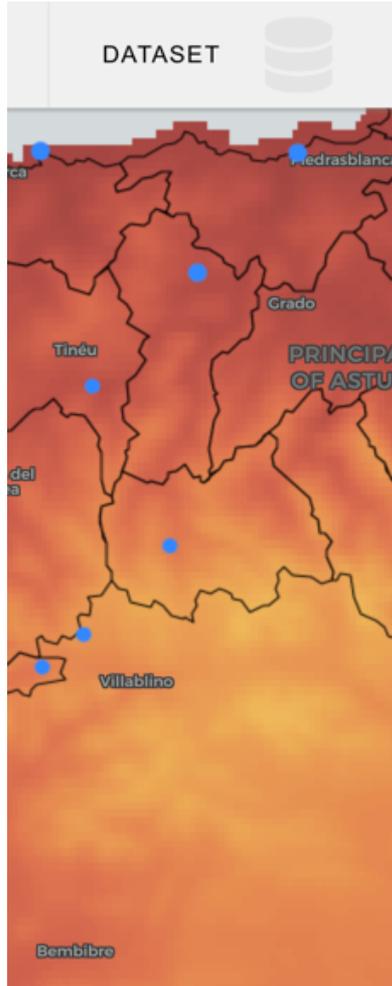
### HERRAMIENTA WEB PARA OBTENER DATOS CLIMÁTICOS

# Climate and air quality map ARCAS

<https://fecea-viewer.predictia.es/>



# MAPA CLIMÁTICO Y CALIDAD DE AIRE –ARCAS-



VARIABLE 

SCENARIO & PERIOD 

SEASON 

Variable

 PRECIPITATION

- Total precipitation ?
- Precipitation > 0.1mm ?
- Precipitation > 1mm ?
- Precipitation > 10mm ?
- Precipitation > 30mm ?
- Maximum precipitation ?

 OTHERS

- Sunshine hours ?
- Days with snow ?
- Climate Severity Index ?
- Days with hail ?
- Days with fog ?
- Days with storms ?

## DATOS DEL MAPA

LAS PRINCIPALES  
 PARA EL ÁMBITO  
 DE LA EDIFICACIÓN

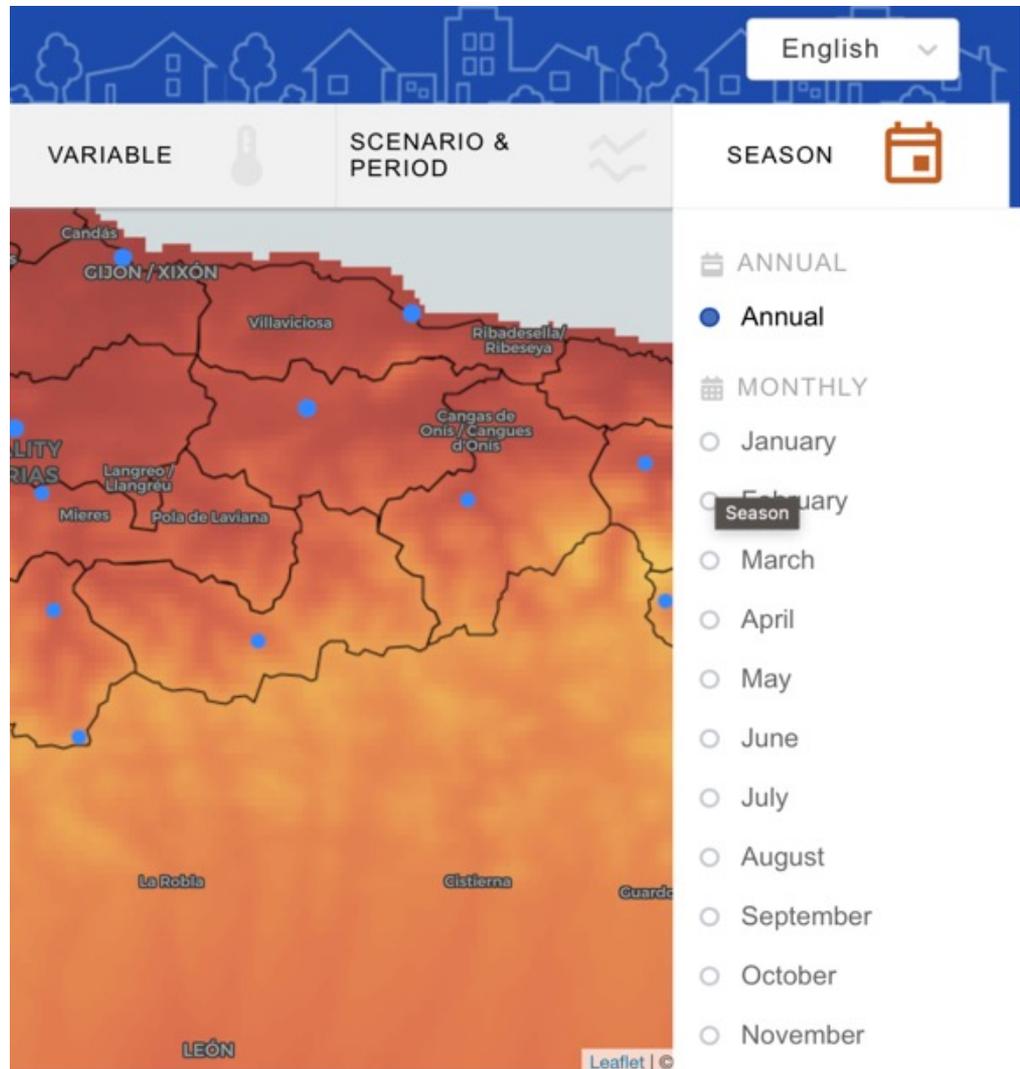
## TEMPERATURAS CALIDAD DEL AIRE

SELECCIÓN DEL LUGAR  
 GEOGRÁFICO

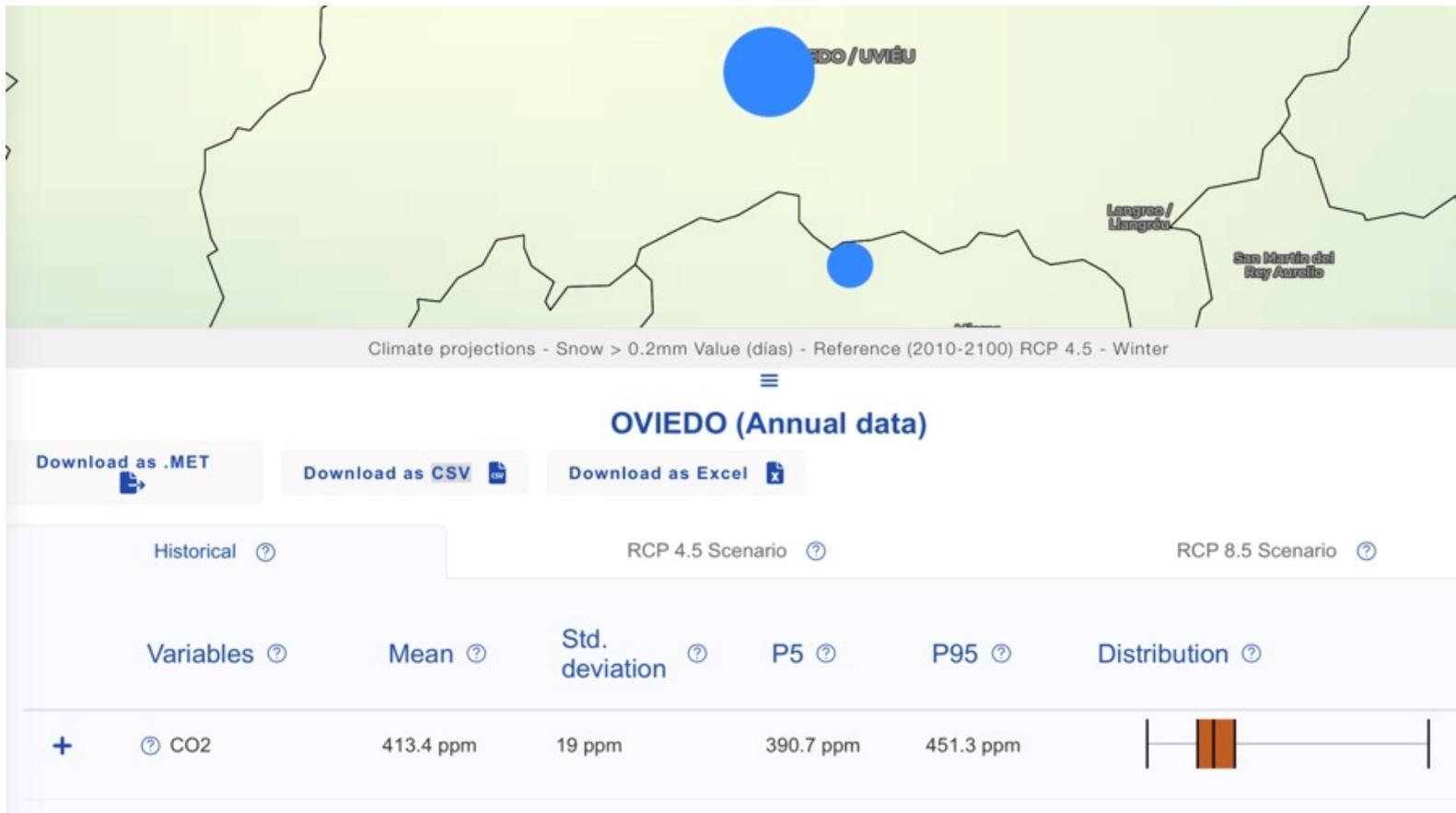


## SELECCIÓN DE PERIODO

- Mensual
- Estacional
- Anual

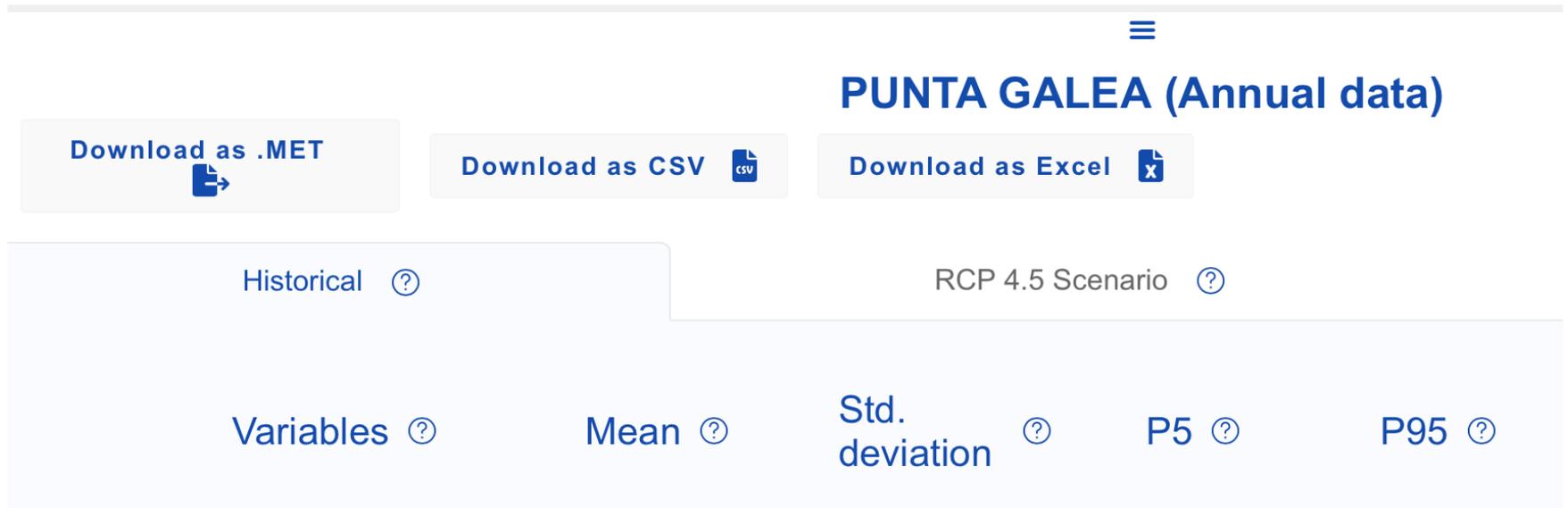


# MAPA CLIMÁTICO Y DE CALIDAD DE AIRE -ARCAS



- **Distintos tipos de descargas**

Utilización en programas especializados



The screenshot shows a web interface for downloading climate data. At the top right, there is a hamburger menu icon. Below it, the title "PUNTA GALEA (Annual data)" is displayed in blue. Underneath the title, there are three buttons for downloading data: "Download as .MET" with a file icon, "Download as CSV" with a CSV file icon, and "Download as Excel" with an Excel file icon. Below these buttons, there are two tabs: "Historical" and "RCP 4.5 Scenario", both with question mark icons. At the bottom, there are five columns of data options: "Variables", "Mean", "Std. deviation", "P5", and "P95", each with a question mark icon.





## PUNTA GALEA (Annual data)

Download as .MET

Download as CSV

Download as Excel

Historical

RCP 4.5 Scenario

RCP 8.5 Scenario

Variables	Mean	Std. deviation	P5	P95	Distribution
Effective sky temperature	5 °C	4.7 °C	-2.1 °C	12.7 °C	Minimum: -1.100 25th percentile: 0.000 Median: 0.000 75th percentile: 117.625 Maximum: 686.400
Direct sun					



# MAPA CLIMÁTICO Y DE CALIDAD DE AIRE -ARCAS

## La Rochelle (Annual data)

Download as TMY

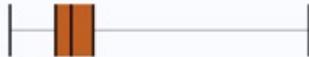
Download as Excel

Download as CSV

Historical

RCP 4.5 Scenario

RCP 8.5 Scenario

Variables	Mean	Std. deviation	P5	P95	Distribution
CO	0.1 ppm	0 ppm	0.1 ppm	0.2 ppm	
PM 2.5	9.6 µg m-3	6.4 µg m-3	2.4 µg m-3	21.7 µg m-3	
Total precipitation	2.1 mm / day	3.9 mm / day	0 mm / day	10.7 mm / day	
Wind speed	4.1 m/s	1.6 m/s	2 m/s	7.2 m/s	
Maximum temperature	16.9 °C	6.4 °C	7.2 °C	27.9 °C	
Minimum temperature	10.5 °C	5.5 °C	1.1 °C	18.7 °C	



## Fafe (Annual data)

Download as TMY 

Download as Excel 

Download as CSV 

Historical 

RCP 4.5 Scenario 

RCP 8.5 Scenario 

Variables 	Period 	Mean 	Std. deviation 	P5 	P95 	Distribution 
 Minimum temperature	 Near future	9.6 °C (+1.2) ▲	5.7 °C (108.25%) ▲	0.1 °C (+0.6) ▲	18.7 °C (+2.2) ▲	
	 Medium future	10.7 °C (+2.3) ▲	5.8 °C (110.71%) ▲	1.2 °C (+1.7) ▲	19.9 °C (+3.4) ▲	
	 Far future	12.1 °C (+3.7) ▲	6 °C (112.86%) ▲	2.6 °C (+3.2) ▲	21.6 °C (+5.1) ▲	
 Maximum temperature	 Near future	19.4 °C (+1.3) ▲	6.9 °C (107.23%) ▲	10.2 °C (+0.9) ▲	31.6 °C (+1.9) ▲	
	 Medium future	20.6 °C (+2.6) ▲	7.3 °C (113.46%) ▲	11 °C (+1.7) ▲	33.6 °C (+3.8) ▲	
	 Far future	22.3 °C (+4.2) ▲	7.7 °C (119.19%) ▲	12.1 °C (+2.8) ▲	35.9 °C (+6.1) ▲	



# Interreg



# Sudoe

**arcas**  
Arquitectura para el clima

European Regional Development Fund



The ARCAS project with reference SOE3/P3/E0922, has received funding from the Interreg Sudoe Programme and the European Regional Development Fund (ERDF)

## Gracias por vuestra atención

[www.fecea.org](http://www.fecea.org)

fecea@fecea.org





## ANNEX

PARTS 3 - 4

**ARCAS product: ARCAS tool. Part 1 and Part 2**

# HERRAMIENTA ARCAS. Parte 1

**Nueva herramienta de evaluación  
para viviendas de interés social,  
sostenibles y  
energéticamente eficientes.**

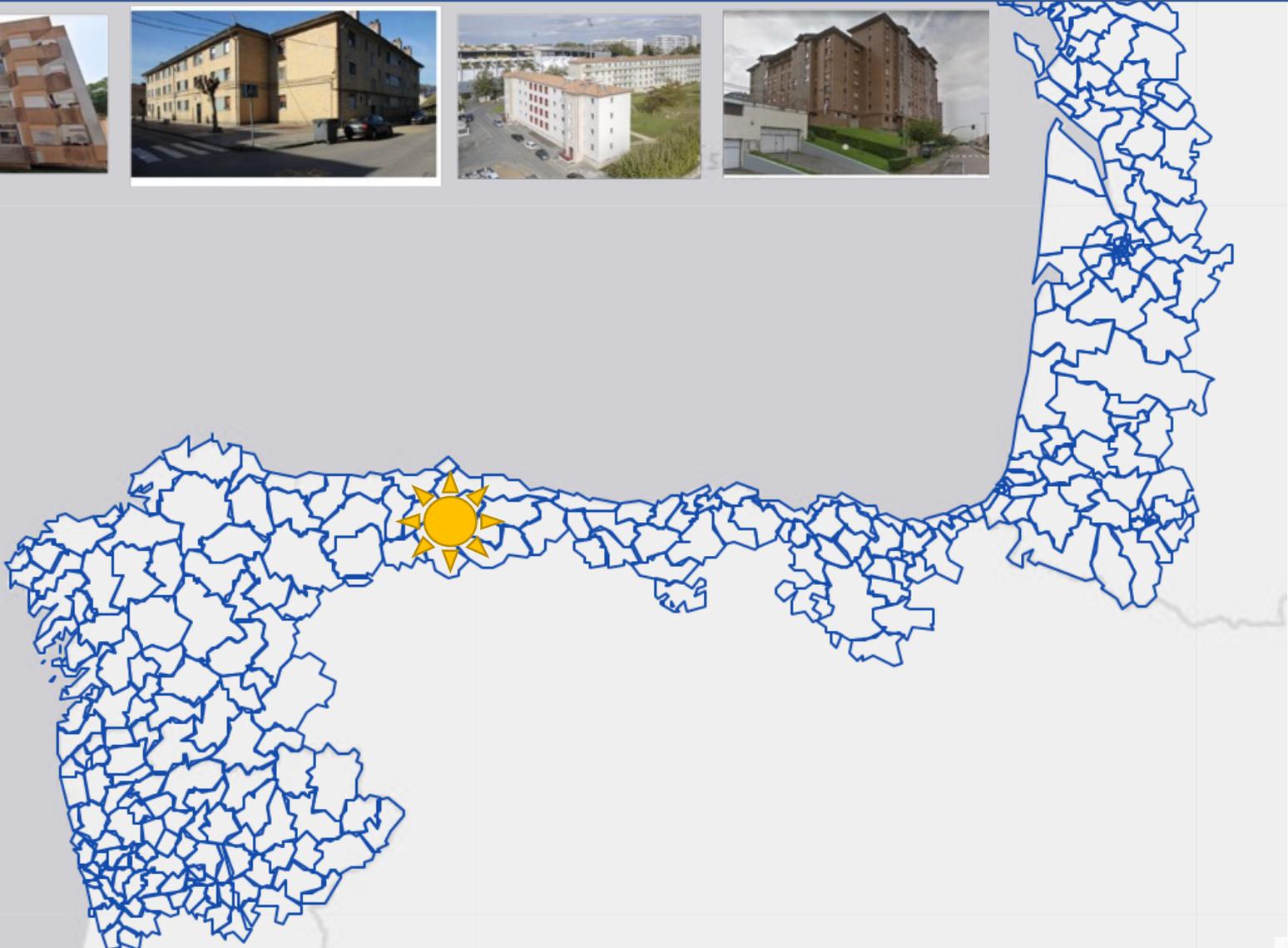
**Arquitectura para el clima  
en el territorio Sudoe**

**Presupuesto: 1.316.911 €**

**Financiación FEDER: 987.683,55 €**

**Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe  
a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)**

# ÁREA DE INVESTIGACIÓN



## OBJETIVO HERRAMIENTA ARCAS



Desarrollar una  
**HERRAMIENTA** de  
evaluación y apoyo  
al diseño

En la rehabilitación  
de edificios  
colectivos de  
viviendas

con criterios de  
pobreza energética,  
eficiencia energética  
y salud

para mejorar el  
bien-estar de los  
ciudadanos

del territorio SUDOE

## EL CAMINO: TRES EJES EN EQUILIBRIO



# MARCO LEGISLATIVO



# norma española

**UNE-EN 15643-1**

**Noviembre 2012**

## TÍTULO

**Sostenibilidad en la construcción**



**Evaluación de la sostenibilidad de los edificios**

**Parte 1: Marco general**

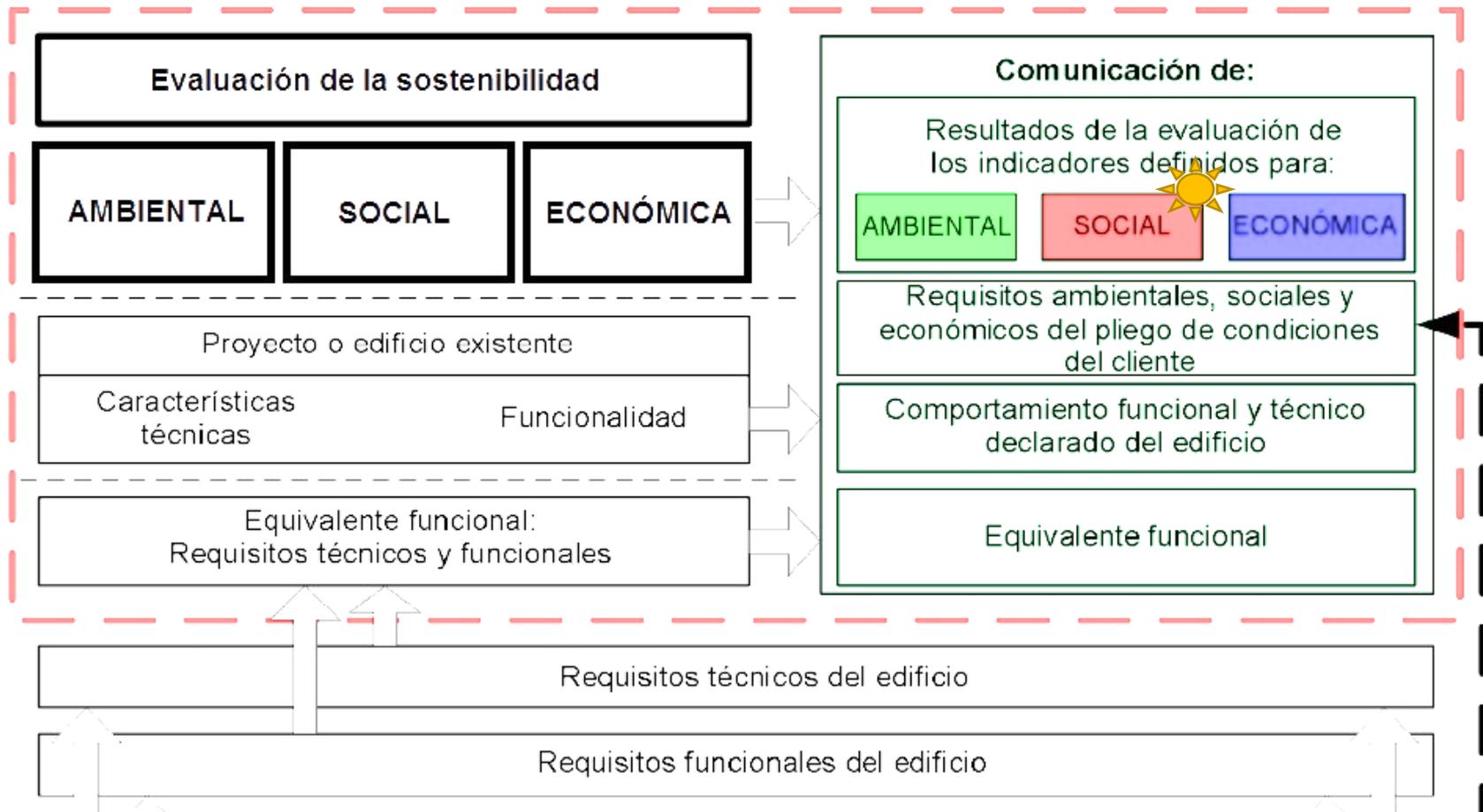
*Sustainability of construction works. Sustainability assessment of buildings. Part 1: General framework.*

*Contribution des ouvrages de construction au développement durable. Évaluation de la contribution au développement durable des bâtiments. Partie 1: Cadre méthodologique général.*

# EL CAMINO: TRES EJES EN EQUILIBRIO

UNE-EN 15643-1:2012 Sostenibilidad en la construcción.

Evaluación de la sostenibilidad de los edificios



# ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA</b> .....	<b>9</b>
<b>3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES</b> .....	<b>9</b>
<b>4 PRINCIPIOS</b> .....	<b>18</b>
4.1 Generalidades .....	18
4.2 Objetivos de la evaluación del edificio .....	19
4.3 Enfoque de la evaluación del comportamiento ambiental, social y económico .....	19
4.4 Relevancia de los requisitos técnicos y funcionales .....	19
4.5 Consideración del ciclo de vida del edificio .....	19
<b>5 REQUISITOS PARA LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>20</b>
5.1 Generalidades .....	20
5.2 Objeto de la evaluación y el límite del sistema .....	20
5.3 Equivalente funcional.....	20
5.4 Escenarios .....	21
5.5 Transparencia.....	21
5.6 Informe y comunicación .....	21
5.6.1 Generalidades .....	21
5.6.2 Resultados de la evaluación .....	21
5.6.3 Equivalente funcional.....	23
5.6.4 Requisitos ambientales, sociales y económicos del pliego de condiciones del cliente y/o la reglamentación .....	23
5.6.5 Comportamiento técnico y funcional.....	23
<b>ANEXO A (Informativo) PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ CEN/TC 350</b> .....	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>25</b>

U  
E



## EL CAMINO: TRES EJES EN EQUILIBRIO





# LA INNOVACIÓN ARCAS: CALIDAD SOCIAL

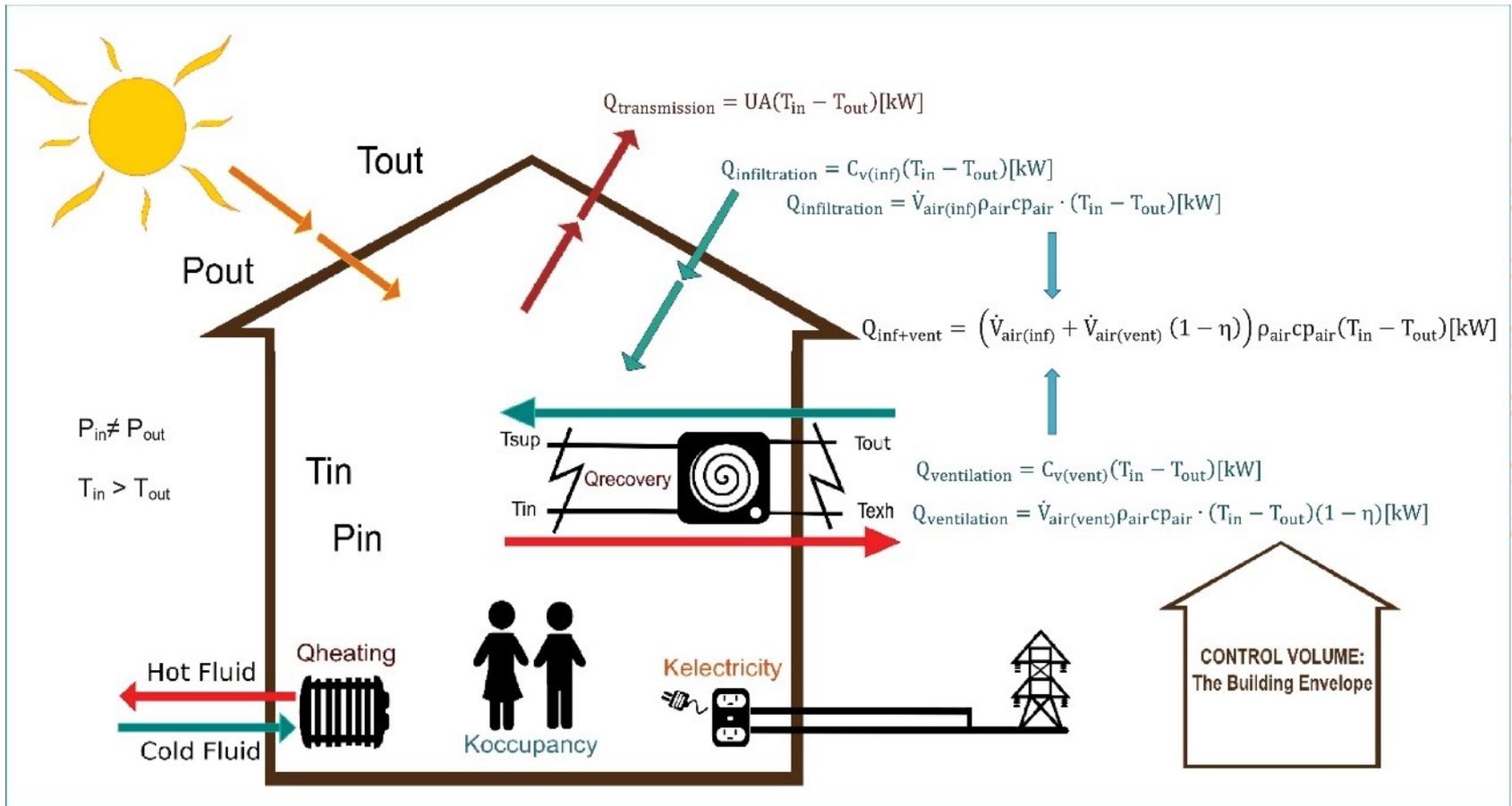


## EJE ENERGÍA



# EJE ENERGÍA

## Balance energético de la vivienda



# EJE ENERGÍA



## Clasificación ARCAS de indicadores de eficiencia energética:

### Indicadores regulatorios:

normativa vigente europea, espacio Sudoe.

### Otros indicadores:

no están incluidos en la legislación sobre eficiencia energética en edificios,

son ampliamente utilizados dentro de la comunidad científica.

proporcionan información complementaria o detallada

o son parámetros determinan de manera simple y precisa con confiabilidad.

## EJE ENERGÍA



### Definición de indicadores de eficiencia energética:

Directiva 2012/27/UE sobre eficiencia energética

Directiva 2010/31/UE sobre la eficiencia energética de los edificios

Además, la norma EN-ISO 52000 [6] establece que

*"el uso de un único requisito, por ejemplo, el indicador numérico del uso de energía primaria, es engañoso.*

*La ISO 52000 combina diferentes requisitos para lograr una evaluación consistente de edificios de consumo de energía casi nulo".*



# EJE ENERGÍA

## Definición de indicadores de eficiencia energética:

Directiva 2012/27/UE sobre eficiencia energética

Directiva 2010/31/UE sobre la eficiencia energética de los edificios

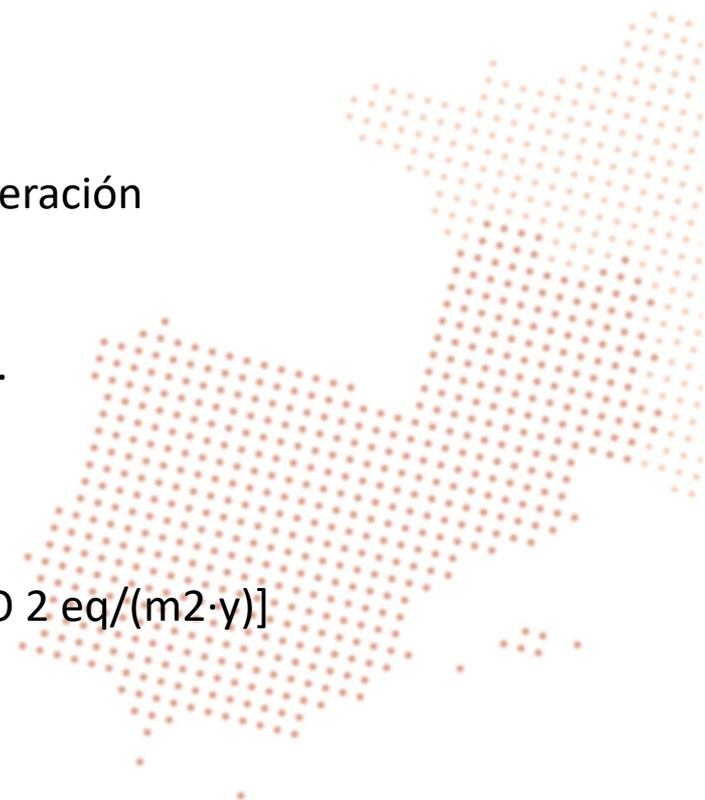
Además, la norma EN-ISO 52000

## Indicadores regulatorios:

- Necesidades de energía para calefacción y refrigeración
- Utilización de la energía primaria total.
- Uso de energía primaria renovable
- Uso de energía no renovable con compensación.

## Otros indicadores (ISO 52000):

- Consumo final de energía [kWh/(m<sup>2</sup>·y)]
- Emisiones de gases de efecto invernadero [kg CO<sub>2</sub> eq/(m<sup>2</sup>·y)]



## **EJE ENERGÍA**

### **Indicadores regulatorios (DIRECTIVAS):**

- Necesidades de energía para calefacción y refrigeración
- Utilización de la energía primaria total.
- Uso de energía primaria renovable
- Uso de energía no renovable con compensación.

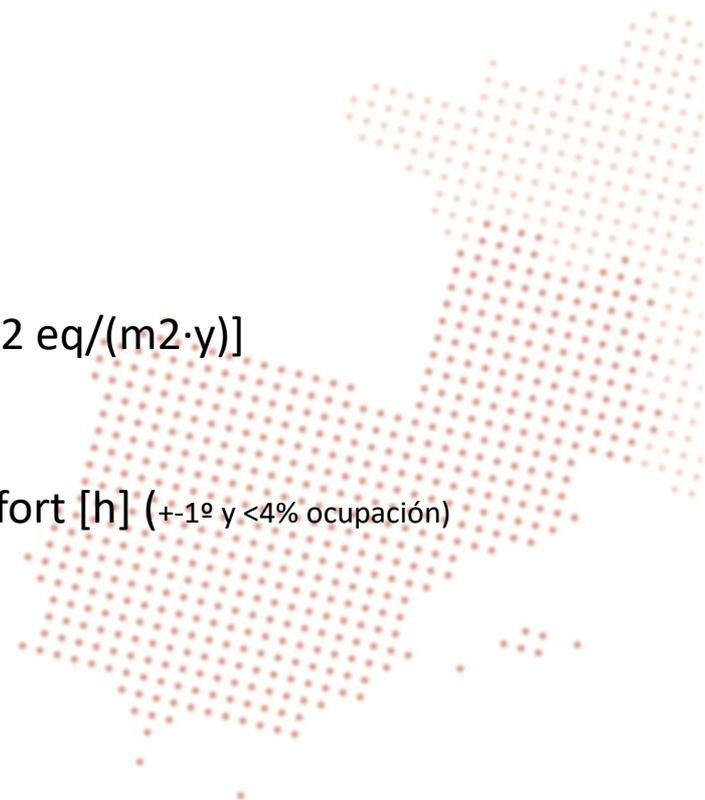
### **Otros indicadores (ISO 52000):**

- Consumo final de energía [kWh/(m<sup>2</sup>·y)]
- Emisiones de gases de efecto invernadero [kg CO<sub>2</sub> eq/(m<sup>2</sup>·y)]

### **Indicadores regulatorios ES, ~~PT~~, ~~FR~~,**

- Número de horas fuera de la temperatura de confort [h] (+-1° y <4% ocupación)
- Índice de clase energética (7 niveles)

(+-26 indicadores normativos)



## EJE ENERGÍA

Indicadores	Descripción: _____
 Consumo de energía primaria	Consumo total de energía primaria, por <sup>m2</sup> de superficie acondicionada. Se medirá desagregado por uso (calefacción, refrigeración, ACS, iluminación y auxiliares).
 Necesidades energéticas	Para calefacción o refrigeración. Calor que se suministrará o extraerá de un espacio acondicionado térmicamente para mantener las condiciones de temperatura del espacio previstas durante un período de tiempo determinado.
 Coeficiente de autosuficiencia en energías renovables	Relación entre el consumo de energía renovable y el consumo total de energía primaria (PER <sub>C</sub> /PE <sub>C</sub> ).
 Ratio de autoconsumo de energías renovables	Relación entre el consumo de energía renovable y la producción de energía renovable (PER <sub>C</sub> /PER <sub>P</sub> )
 H <sub>lc</sub>	Coeficiente de pérdida de calor. Mide las pérdidas térmicas totales del edificio a través de la envolvente (incluidos los puentes térmicos y el cambio total de aire) por unidad de la diferencia de temperatura entre las temperaturas interiores y exteriores.
 GWP	Potencial de calentamiento global. CO <sub>2</sub> emitido relacionado con el ciclo de vida de los materiales y equipos, así como el tipo de producción de energía durante el uso operativo del edificio



## EJE ENERGÍA

EJE 1



EJE 2



EJE 3



INDICADORES EJE ENERGÍA



Energy efficiency

Indoor environment quality

Energy poverty

<p>① Primary Energy Consumption (PEC)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 135 <input type="text" value="Kwh/m2y"/> Calculated</p>	<p>① Heat Loss Coefficient (HLCs)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4,1 <input type="text" value="Kwh/m2y"/> Calculated</p>	<p>① Energy Needs</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 100 <input type="text" value="Kwh/m2y"/> Calculated</p>
<p>① Renewable Energy Consumption (PERc)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="text" value="Kwh/m2y"/> Calculated</p>	<p>① Renewable energy self-sufficiency ratio (PERc/PEC)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0.00 %</p>	<p>① Renewable Energy Production (PERp)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="text" value="Kwh/m2y"/> Calculated</p>
<p>① Renewable energy self-consumption ratio (PERc/PERp)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Not available</p>	<p>① Global Warming Potential (GWP)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="text" value="%"/> Calculated</p>	

# LA INNOVACIÓN ARCAS: CALIDAD SOCIAL



# EJE CALIDAD SOCIAL: POBREZA ENERGÉTICA

 ¿Qué es la pobreza energética?



## EJE POBREZA ENERGÉTICA

Resultados de encuesta de  
evaluación de indicadores de  
pobreza energética

Diciembre de 2021



Universo: 9 barrios de Asturias

# EJE POBREZA ENERGÉTICA

## 1. Objetivos.

Los objetivos del trabajo son los siguientes:

1. Medir la pobreza energética utilizando los indicadores propuestos por el equipo español en el proyecto ARCAS.
2. Estimar los determinantes de la pobreza energética.
3. Proponer mejoras tanto de indicadores como de medidas para reducir la pobreza energética.

## 2. Metodología.

A falta de datos secundarios, actualizados, con potencia y desagregación suficientes para analizar la pobreza energética a escala de barrio, se ha llevado cabo una encuesta. Se hicieron **334 entrevistas**, de las que se tras la correspondiente depuración -datos confusos o contradictorios, no respuesta de variables clave- se han considerado válidas 299.



# EJE POBREZA ENERGÉTICA

**Tabla 1. Renta media y según barrios y comparación con declarada**

Barrio	Media	Desv. Desviación	Ingresos AEAT 2017
Inuesa	20632,61	6800,198	21.343
Salas	15333,33	3559,026	n.d.
Ribadesella	18053,57	4530,431	n.d.
San José de Lada	19497,33	6658,754	21.716
Ventanielles	19601,00	9112,135	17.171
Turón	22718,55	10442,130	23.289
San Francisco/Viejo Pancho	13500,47	5608,045	n.d.
Navia	26304,44	9179,688	n.d.
Carlos Peláez Navia	16762,64	12045,529	n.d.
Arroxinas Luarca	19569,00	8423,338	-
<b>Total</b>			

# EJE POBREZA ENERGÉTICA

**Tabla 2. Distribución de rentas por barrios**

	Menor de 7908,6	De 7908,6 a 15817,2	De 15817,2 a 23725,8	De 23725,8 a 31634,4	Más de 31634,4	Total
Inuesa		23,9%	50,0%	21,7%	4,3%	100,0%
Salas		66,7%	33,3%			100,0%
Ribadesella		28,6%	57,1%	14,3%		100,0%
San José de Lada		23,3%	60,0%	6,7%	10,0%	100,0%
Ventanielles	4,8%	39,3%	23,8%	19,0%	13,1%	100,0%
Turón	6,1%	18,2%	30,3%	30,3%	15,2%	100,0%
San Francisco/Viejo Pancho Navia	21,1%	57,9%	10,5%	10,5%		100,0%
Carlos Peláez Navia		22,2%	22,2%	22,2%	33,3%	100,0%
Arroxinas Luarca	27,3%	18,2%	36,4%	9,1%	9,1%	100,0%
<b>Total</b>	<b>4,9%</b>	<b>31,6%</b>	<b>36,5%</b>	<b>17,7%</b>	<b>9,4%</b>	<b>100,0%</b>

# EJE POBREZA ENERGÉTICA

Tabla 5. Pobreza por ratio de gasto energético.

Barrio	Pobreza	No hay pobreza	
Inuesa	23,4%	76,6%	100,0%
Salas	72,7%	27,3%	100,0%
Ribadesella	17,9%	82,1%	100,0%
San José de Lada	37,5%	62,5%	100,0%
Ventanielles	39,5%	60,5%	100,0%
Turón	26,5%	73,5%	100,0%
San Francisco/Viejo Pancho			
Navia	23,8%	76,2%	100,0%
Carlos Peláez Navia	22,2%	77,8%	100,0%
Arroxinas Luarca	72,7%	27,3%	100,0%
Total	33,2%	66,8%	100,0%

# EJE POBREZA ENERGÉTICA



# ¿Qué es la pobreza energética?

Es la incapacidad de un hogar de satisfacer una cantidad mínima de servicios de la energía para sus necesidades básicas, como mantener la vivienda en unas condiciones de climatización adecuadas para la salud (18 a 21°C en invierno y 25°C en verano, según los criterios de la OMS).



# EJE POBREZA ENERGÉTICA

<https://www.energypoverty.eu>

## Clasificación de indicadores PE:

1. Enfoque basado en el consenso. Estos indicadores consisten en métricas autoinformadas que pueden recopilarse directa o indirectamente, por ejemplo, basadas en la percepción térmica;
2. Enfoque basado en el gasto. Estos indicadores relacionan el gasto energético del hogar con los ingresos de la familia. Implica un umbral más allá del cual se considera que el hogar es pobre energéticamente;
3. Enfoque métrico compuesto. Combinación de varios indicadores en un solo índice, con el objetivo de intentar representar y evaluar la multidimensionalidad del problema.

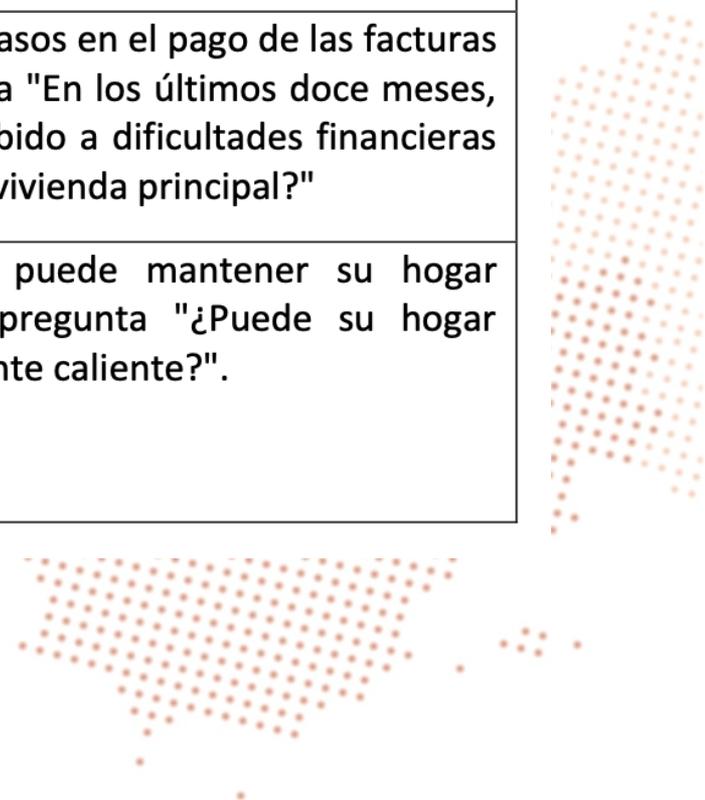
Un ejemplo claro y reconocido de los indicadores de enfoque basado en el consenso son los indicadores de las Estadísticas de la Unión Europea sobre la Renta y las Condiciones de Vida (EU-SILC).[28]

# EJE POBREZA ENERGÉTICA



*Tabla 2 – Indicadores primarios consensuales indicados por EPOV2[1]*

<b>Indicador</b>	<b>Descripción: _____</b>
Atrasos en las facturas de servicios públicos	Proporción de (sub) población que tiene atrasos en el pago de las facturas de servicios públicos, basada en la pregunta "En los últimos doce meses, ¿el hogar no ha podido pagar a tiempo debido a dificultades financieras para las facturas de servicios públicos de la vivienda principal?"
Incapacidad para mantener el hogar adecuadamente caliente	Proporción de (sub) población que no puede mantener su hogar adecuadamente caliente, basado en la pregunta "¿Puede su hogar permitirse mantener su hogar adecuadamente caliente?"



## EJE POBREZA ENERGÉTICA

Table 3 - Secondary Indicators recommended by EPOV [1]

Indicator	Description
Fuel oil prices	Average household prices per kWh generated from fuel oil (ct/kWh)
Biomass prices	Average household prices per kWh generated from biomass (ct/kWh)
Coal prices	Average household prices per kWh generated from coal (ct/kWh)
Household electricity prices	Electricity prices for household consumers, band DC 2500-5000 kWh/yr consumption, all taxes and levies included (ct/kWh)
District heating prices	Average household prices per kWh from district heating (ct/kWh)
Household gas prices	Natural gas prices for household consumers, band 20-200GJ consumption, all taxes and levies included (ct/kWh)
Dwelling comfortably warm during wintertime	Share of population, based on the question "Is the heating system efficient enough to keep the dwelling warm?" and "Is the dwelling sufficiently insulated against the cold?" (% Population)
Dwelling comfortably cool during summertime	Share of population, based on the question "Is the cooling system efficient enough to keep the dwelling cool?" and/or "Is the dwelling sufficiently

33 indicadores oficiales europeos para definir la PE



Indicator	Description
	insulated against the warm?" (% Population)
Number of rooms per person, owner	Average number of rooms per person in owned dwellings (number of rooms)
Number of rooms per person, renters	Average number of rooms per person in rented dwellings (number of rooms)
Number of rooms per person, total	Average number of rooms per person in all dwellings (number of rooms)
Dwellings in densely populated areas	Share of dwellings located in densely populated areas - at least 500 inhabitants/km2 (% Population)
Poverty risk	People at risk of poverty or social exclusion (% Population)
Dwellings with energy label A	Share of dwellings with an energy label A (% Population)
Energy expenses	Consumption expenditure for electricity, gas and other fuels as a share of income (% Population)
Equipped with air conditioning	Share of population living in a dwelling equipped with air conditioning facilities (% Population)
Equipped with heating	Share of population living in a dwelling equipped with heating facilities (% Population)
Presence of leak, damp, rot	Proporción de la población con una fuga, humedad o podredumbre en su vivienda, basada en la pregunta "¿Tiene alguno de los siguientes problemas con su vivienda / alojamiento?" (% Población)

# EJE POBREZA ENERGÉTICA



Table 7 – Indicadores oficiales en España [23]

Indicador	Definición	Umbral
Gastos desproporcionados (2M1) <i>(Gasto Desproporcionado)</i>	Mide el porcentaje de hogares que tienen un gasto energético dos veces mayor que la mediana nacional en relación con sus ingresos.	El doble de la media nacional
Pobreza energética oculta (HEP) <i>(Pobreza energética escondida)</i>	Mide el porcentaje de hogares que tienen un gasto energético absoluto inferior a la mitad de la mediana nacional.	Menos de la mitad de la mediana nacional
Temperatura inadecuada dentro de la casa en la temporada de invierno <i>(Temperatura inadecuada en la vivienda en Invierno)</i>	Mide el porcentaje de población que no puede mantener una temperatura interior confortable	Definido de acuerdo con las regulaciones térmicas nacionales
Atrasos en las facturas de servicios públicos de vivienda <i>(Retraso en pago de facturas de suministros de la vivienda)</i>	Porcentaje de poblaciones con atrasos en las facturas de servicios públicos	n.d.

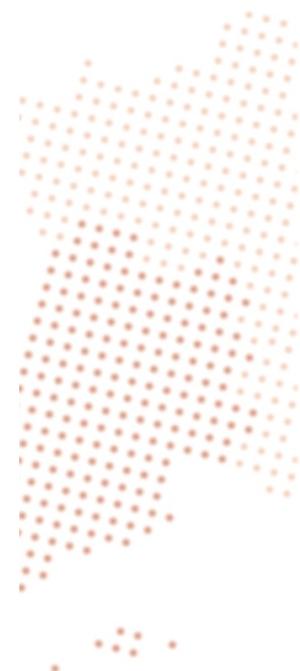


Table 1 - Proposed indicators to be tested in the ARCAS methodology



Indicators	Definition	Thresholds
10%	El indicador establece una relación directa entre el ingreso neto y el gasto energético de un hogar	10% de los ingresos netos gastados en energía
Alta proporción del gasto energético en los ingresos (2M)	El indicador muestra si la participación de los hogares en el gasto energético en los ingresos es más del doble de la participación nacional.	Ingresos < ingresos equivalentes Gastos > más del doble de la participación nacional
Bajos ingresos, altos costos (LIHC)	El indicador considera tanto los ingresos de los hogares como el gasto de energía en vivienda. El indicador permite identificar si el hogar tiene un gasto energético superior a la mediana nacional y también la relación entre el ingreso del hogar y el umbral oficial de pobreza después del gasto energético.	Income < poverty threshold Expenditure > national median
Índice de Hogares Vulnerables	Este indicador compuesto combina un indicador de pobreza monetaria (utilizando el ingreso neto disponible), un indicador de energía (comparando el consumo de energía asociado con las características del edificio con el consumo medio de energía asociado con la tipología del edificio). en el área de estudio) y un indicador de confort (utilizando datos de temperatura interior), así como un indicador de la calidad de vida relacionada con la salud del hogar.	Niveles de vulnerabilidad predefinidos



# EJE POBREZA ENERGÉTICA

Eficiencia energética

Calidad del ambiente interior

Pobreza energética



Nombre

Nombre del experimento

Ingreso neto

2000 € Calculado

Gastos de energía

100 € Calculado

Diez por ciento

5.00 %



# Gracias!



## arcas

arquitectura y clima, herramienta/ferramenta/outil

Salud  
Calidad social  
Eficiencia energética

Calidad del aire  
Pobreza energética  
Energías renovables



## Interreg



EUROPEAN UNION

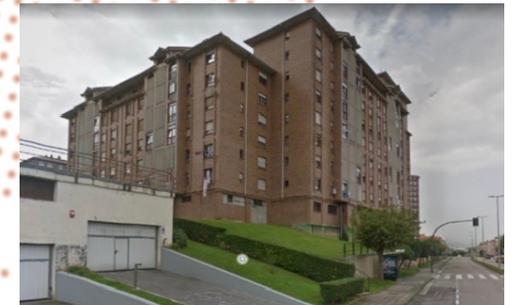
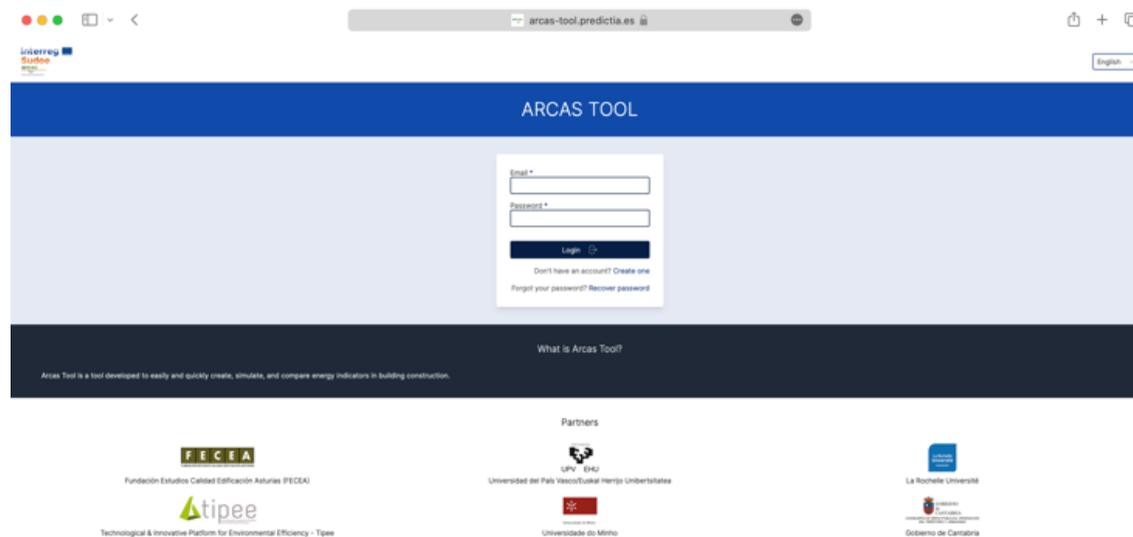
## Sudoe

arcas  
Arquitectura para el clima

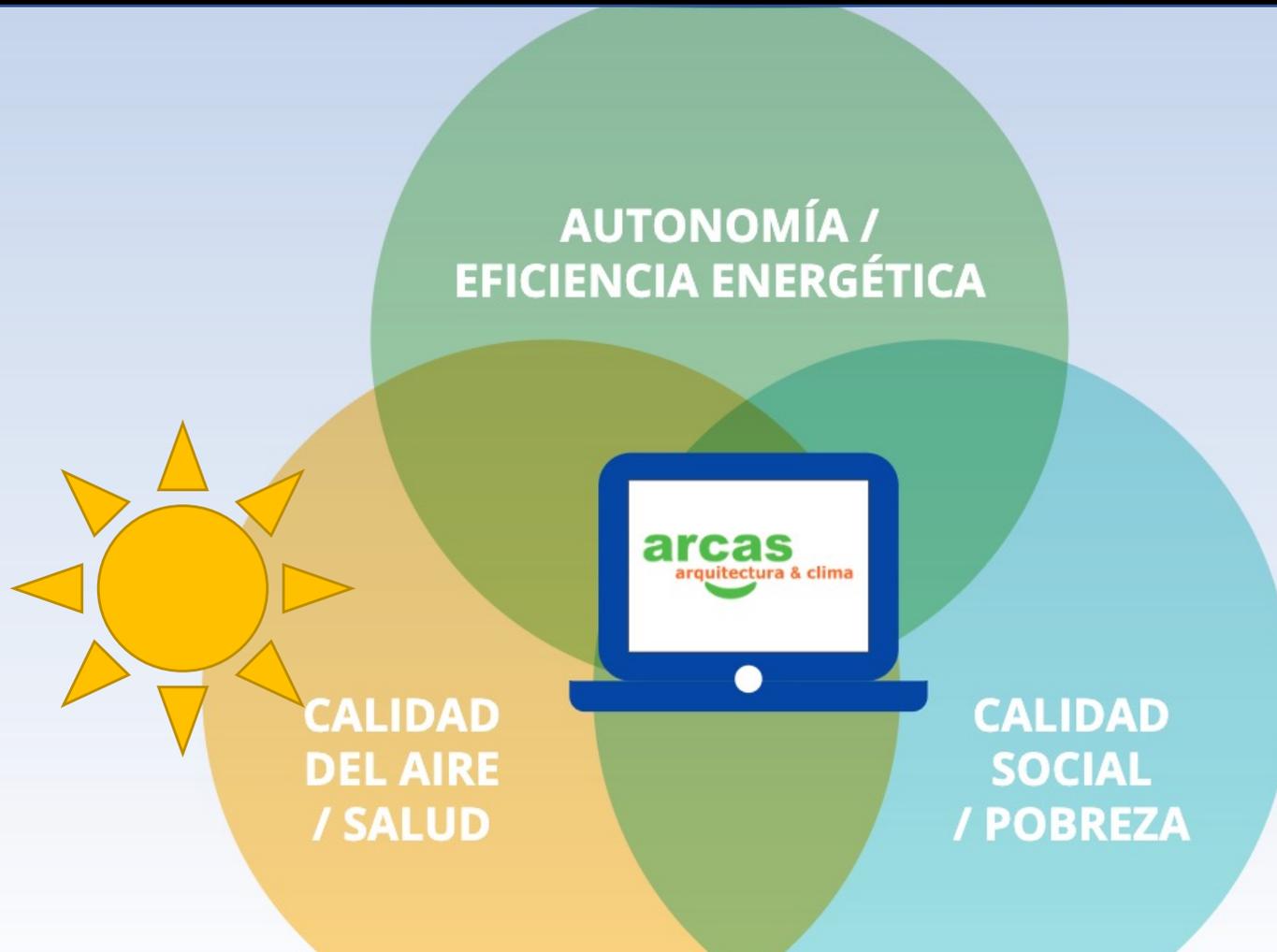
European Regional Development Fund

## HERRAMIENTA ARCAS. Continuación

<https://arcas-tool.predictia.es/arcas-tool>



## EJE AIRE



## EJE AIRE

Nuevas directivas sobre eficiencia energética



### EDIFICIO = SISTEMA

- Ahorro energético
- energías renovables
- + calidad del ambiente interior





# EJE CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

T.A.I.L

<https://aldren.eu/about-aldren/> 0,00-3:52; 5,59-6,23

CONTACT NEWS EVENTS TRAININGS OUTCOMES LINKS

**ALDREN** ABOUT ALDREN ALDREN ALLIANCE MODULES & TOOLS PILOTS

ALDREN – *ALliance for Deep RENovation in Buildings* – is a European project funded by the European Union in the scope of the **Horizon 2020 Research and Innovation Program**. Eight European partners are working together to increase the rate and quality of building energy renovations:

**CSTB** le futur en construction

**ENBEE** Environment & Building Energy Efficiency Consultancy

**IVE** INSTITUTO VALENCIANO de la EDIFICACIÓN

**CertiveA**

**REHVA** Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations

**verco**

**Technical University of Denmark (DTU)**

**POLITECNICO MILANO 1863**

ALDREN targets and supports investments in deep renovation, encouraging key Building stakeholders to contribute to the “Renovation wave” that has been recently announced in the European Green Deal. To be efficient, the Green Deal will have to be consistent from the political top level to the identification of relevant renovation actions by owners and consultants, investment decisions from the financial sector and application on the field by qualified building professionals. ALDREN proposes a transparent, consistent, common EU wide assessment framework to trigger more ambitious renovation projects through the inclusion of improved sustainability metrics in certifications and the use of decision-support protocols and tools.

**A** H2020 ALDREN Project Teaser Video Compartir



# EJE CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

## T.A.I.L. (Proyecto ALDREN)

Energy & Buildings 244 (2021) 111029



Contents lists available at ScienceDirect

Energy & Buildings

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/enb](http://www.elsevier.com/locate/enb)



### TAIL, a new scheme for rating indoor environmental quality in offices and hotels undergoing deep energy renovation (EU ALDREN project)



Pawel Wargocki<sup>a,\*</sup>, Wenjuan Wei<sup>b</sup>, Jana Bendžalová<sup>c</sup>, Carlos Espigares-Correa<sup>d</sup>, Christophe Gerard<sup>f</sup>, Olivier Greslou<sup>b</sup>, Mathieu Rivallain<sup>b</sup>, Marta Maria Sesana<sup>c</sup>, Bjarne W. Olesen<sup>a</sup>, Johann Zirngibl<sup>b</sup>, Corinne Mandin<sup>b</sup>

<sup>a</sup>International Centre for Indoor Environment and Energy, Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark (DTU), Denmark  
<sup>b</sup>University of Paris-Est, Scientific and Technical Centre for Building (CSTB), Health and Comfort Department, French Indoor Air Quality Observatory (OQAI), France  
<sup>c</sup>Politecnico di Milano, Polo Territoriale di Lecco, Italy  
<sup>d</sup>Valencia Institute of Building (IVE), Spain  
<sup>e</sup>Environment and Building Energy Efficiency (ENBEE), Slovakia  
<sup>f</sup>Certivea, Scientific and Technical Direction, France

#### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 14 February 2021  
Revised 7 April 2021  
Accepted 13 April 2021  
Available online 19 April 2021

**Keywords:**  
Indoor environmental quality  
Measurements  
Assessment scheme  
Energy renovation  
Public buildings

#### ABSTRACT

To avoid health risks and discomfort, the European Energy Performance for Building Directive (EPBD) mandates that "Member States should support energy performance upgrades of existing buildings that contribute to achieving a healthy indoor environment." There is, however, no widely accepted method for rating the overall level of indoor environmental quality (IEQ), although several different approaches are proposed by standards, guidelines, and certification schemes. To fill this void, a new classification rating scheme called TAIL was developed to rate IEQ in offices and hotels undergoing deep energy renovation during their normal use; the scheme is a part of the energy certification method developed by the EU ALDREN project. The TAIL scheme standardizes rating of the quality of the thermal (T) environment, acoustic (A) environment, indoor air (I), and luminous (L) environment, and by using these ratings, it provides a rating of the overall level of IEQ. Twelve parameters are rated by measurements, modelling, and observation to provide the input to the overall rating of IEQ. Their quality levels are determined primarily using Standard EN-16798-1 and World Health Organization (WHO) air quality guidelines and are expressed by colours and Roman numerals to improve communication. The TAIL rating was shown to discriminate IEQ levels when its feasibility was examined in eleven buildings across Europe to provide support for its applicability and input for further modifications. Opportunities for using the scheme in other types of buildings and for its further development and application are discussed.

© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.

## TAIL: categories for dwellings

(proposal v5, 02/04/2021)

Wenjuan Wei, Corinne Mandin and Pawel Wargocki

### 1. Measurement period

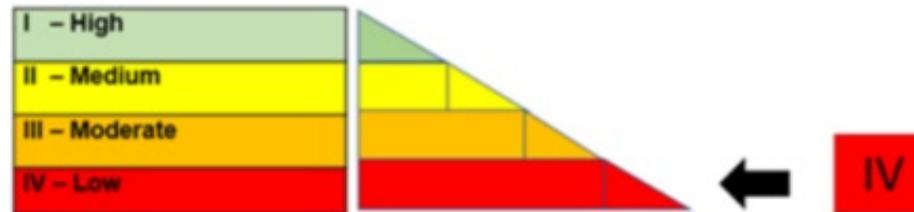
The TAIL indicators should be measured in dwellings during the day and night, and the TAIL level of a dwelling should be calculated using both daytime and nighttime values. This is due to the consideration that the occupants' health and well-being in dwellings should be evaluated on the 24-hour basis every day. Table 1 shows the measurement locations. For carbon dioxide, noise and illuminance evaluations, the daytime data in the living-room and the nighttime data in the main bedroom should be assessed separately. For the other indicators, the daytime and nighttime data are assessed together.

The measurement protocols of TAIL indicators for dwellings should be consistent with those for offices and hotels (ALDREN-TAIL protocol).

# EJE CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

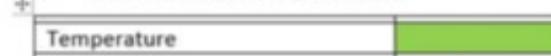
**T.A.I.L**  
(Proyecto ALDREN)

Overall quality of indoor environment



Quality of T-A-I-L

T – Thermal environment



A – Acoustic environment

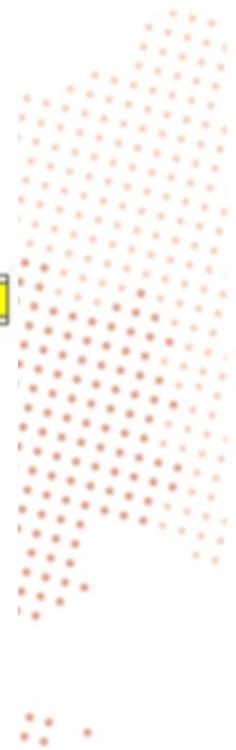


I – Indoor air quality

Ventilation	Green
Carbon dioxide	Green
Formaldehyde	Orange
Benzene	Green
Particles (PM2.5)	Red
Radon	Green
Relative humidity	Orange
Visible mould	Yellow

L – Light, visual environment

Illuminance	Green
Daylight factor	Green



## Comfort térmico (T)

## VENTILACIÓN NO MECÁNICA Y CALEFACTADA

Clase I → Clase I



Rango: [21 a 23]

Valor: 22 → 22 °C

Calculado

## VENTILACIÓN NO MECÁNICA Y SIN CALEFACCIÓN

Clase III → Clase III



Rango: [19,80 a 28,80]

Valor: 20 → 20 °C

Calculado

## VENTILACIÓN MECÁNICA Y CALEFACTADA

Clase I → Clase I



Rango: [21 a 23]

Valor: 22 → 22 °C

Calculado

## VENTILACIÓN MECÁNICA Y SIN CALEFACCIÓN

Clase I → Clase I



Rango: [23,50 a 25,50]

Valor: 24 → 24 °C

Calculado

## TEMPERATURA MEDIA EXTERIOR

Valor: 20 → 20 °C

Calculado

## Comfort acústico (A)

## COMFORT ACÚSTICO

Clase IV → Clase IV



Rango: [40 a ∞)

Valor: 100 → 100 dB

Calculado

## Calidad del aire interior (I)

## CO2

Clase I → Clase I



Rango: [0 a 550]

Valor: 1 → 1 ppm

Calculado

## HUMEDAD RELATIVA

Clase IV → Clase IV



Rango: [0 a 100]

Valor: 1 → 1 %

Calculado

## RATE DE VENTILACIÓN MÍNIMA

Clase IV → Clase IV



Rango: [0 a 4]

Valor: 1 → 1 L s-1 p-1

Calculado

## HUMEDAD

Clase II → Clase II



Rango: [1 a 400]

Valor: 1 → 1 cm2

Calculado

## PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Clase I → Clase I



Rango: [0 a 10]

Valor: 1 → 1 mg m-3

Calculado

## FORMALDEHÍDO

Clase I → Clase I



Rango: [0 a 30]

Valor: 1 → 1 mg m-3

Calculado

## BENCENO

Clase I → Clase I



Rango: [0 a 2]

Valor: 1 → 1 mg m-3

Calculado

## RADÓN

Clase I → Clase I



Rango: [0 a 100]

Valor: 1 → 1 Bq m-3

Calculado

## Calidad lumínica (L)

## COMFORT VISUAL

Clase IV → Clase IV



Rango: [0 a 10]

Valor: 1 → 1 %

Calculado

**arcas**  
arquitectura y clima, herramienta/ferramenta/outil

Salud  
Calidad social  
Eficiencia energética

Calidad del aire  
Pobreza energética  
Energías renovables

**F E C E A**  
FUNDACIÓN ESTUDIOS CALIDAD EDIFICACIÓN ASTURIAS



**Interreg**

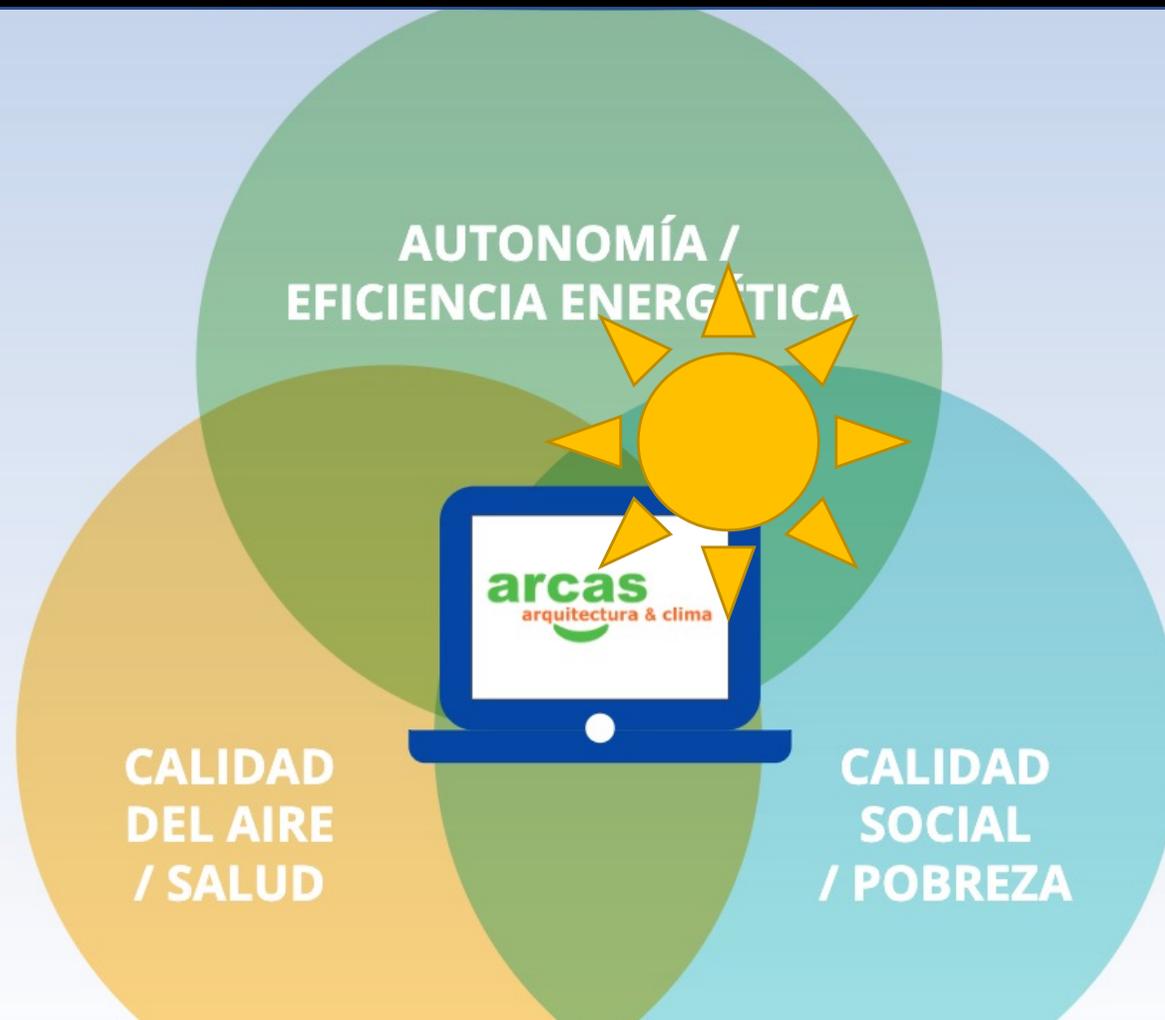


**Sudoe**

**arcas**  
Arquitectura para el clima

European Regional Development Fund

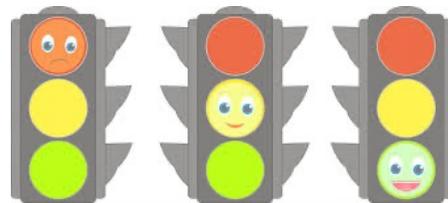
# HERRAMIENTAS ARCAS



## PERFIL USUARIO

	Valor de cada INDICADOR		
	Estimado	Calculado	Medido
 1/ Apoyo al diseño	X	X	
2/ Certificación		X	X

## EL SEMÁFORO: Indicadores y clases



ANTES

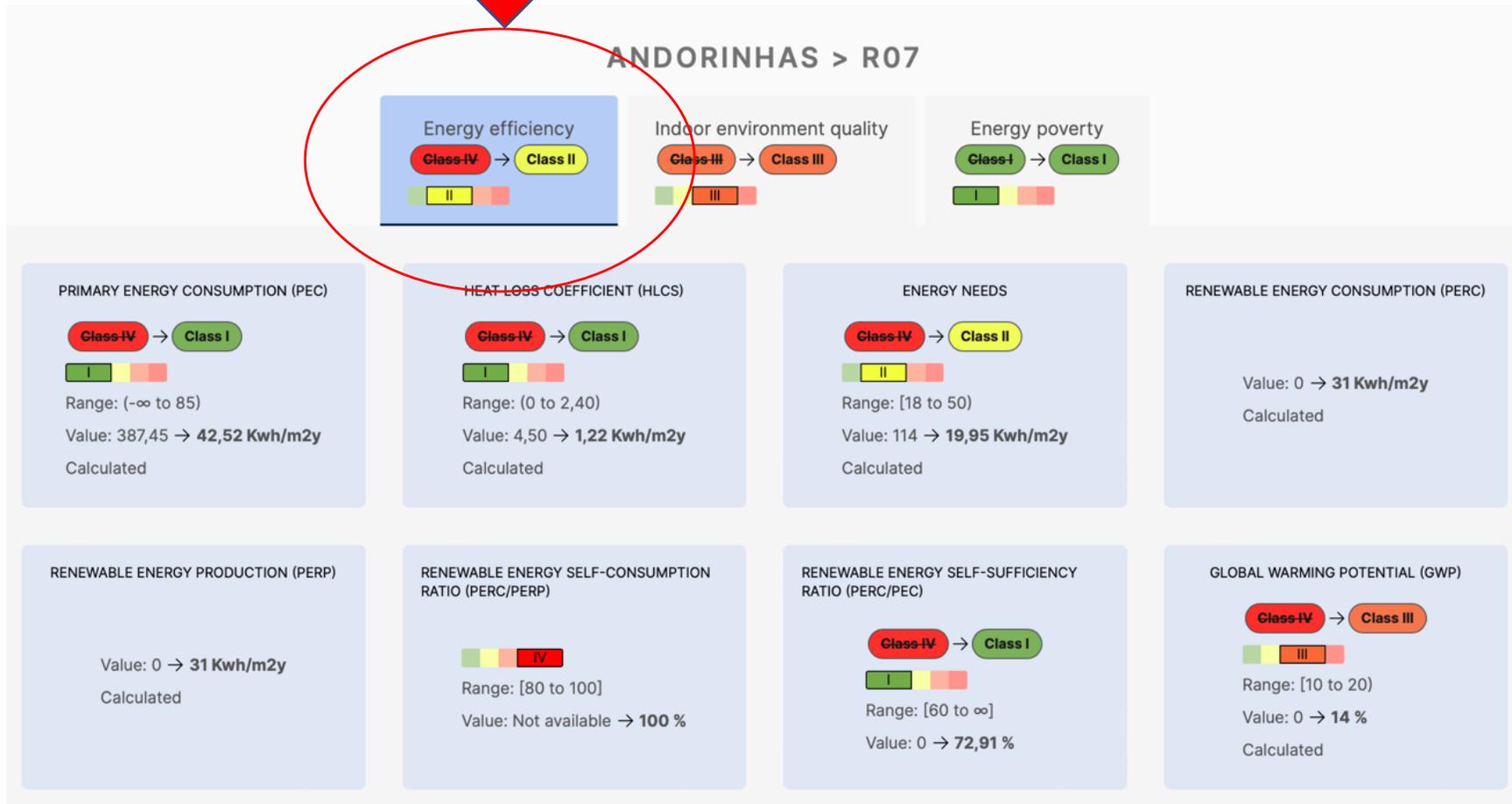
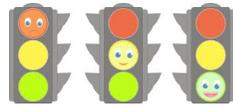


EVALUACION

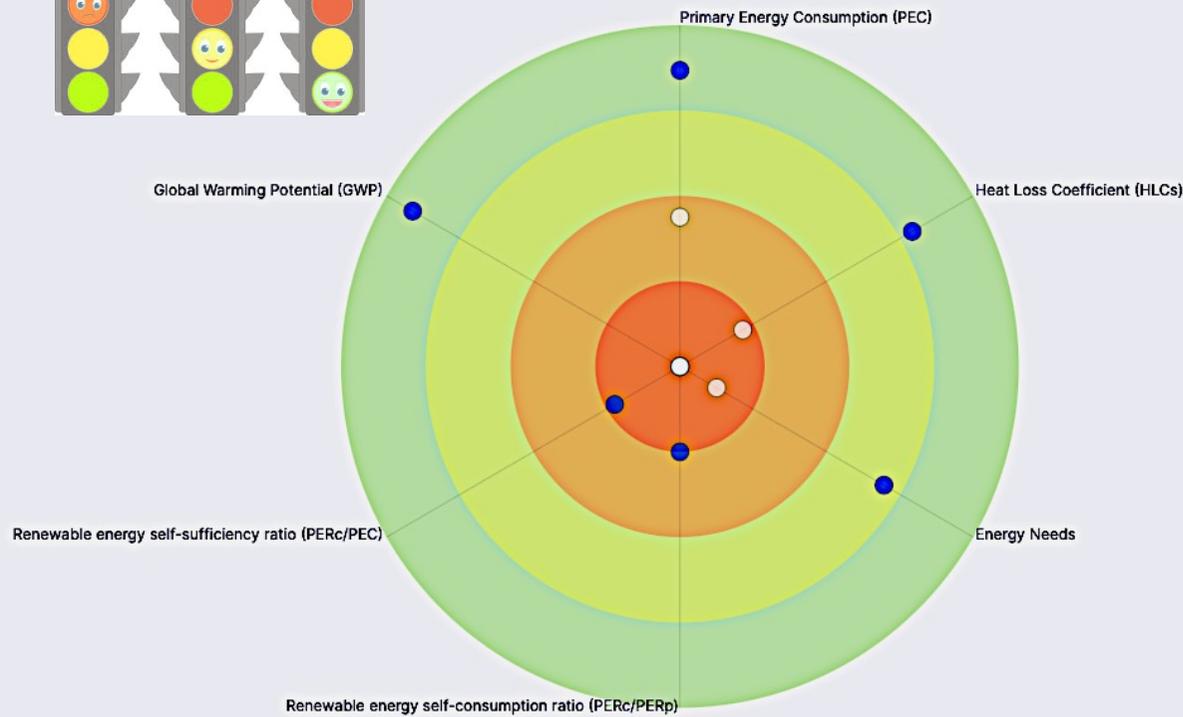
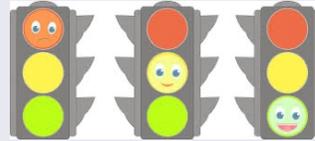


DESPUES

## SEMÁFORO: antes - después



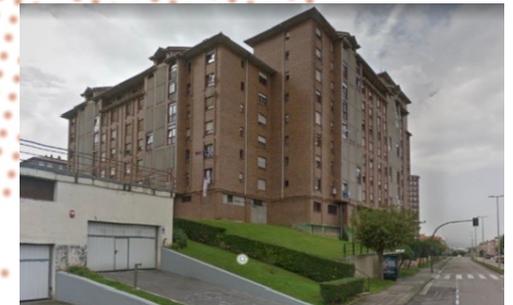
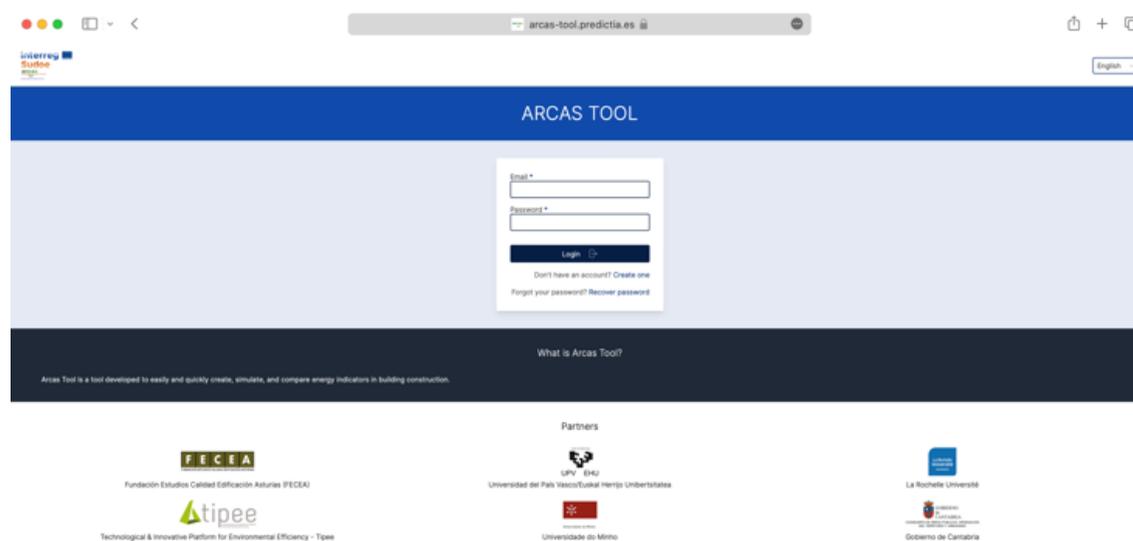
## SEMÁFORO : Evaluación



Indicator	Value of current situation	Value of design stage	Class of current situation	Class of design stage	Range of current situation
Global Warming Potential (GWP)	0 %	75 %	Class IV	Class I	(-∞ to 10)
Primary Energy Consumption (PEC)	135 Kwh/m2a	45 Kwh/m2a	Class III	Class I	[125 to 165]
Heat Loss Coefficient	1.16	0.75	Class IV	Class I	[1.0 to 1.5]

## HERRAMIENTA ARCAS

<https://arcas-tool.predictia.es/arcas-tool>







## PASO 2: Diagnóstico



### Diagnóstico inicial

#### INITIAL DIAGNOSIS

Eficiencia energética

Calidad del ambiente interior

Pobreza energética

Consumo de energía primaria (PEC)

100 : Kwh/m2a Calculado

Coeficiente de pérdida de calor (HLCs)

3 : Kwh/m2a Calculado

Necesidades de energía

90 : Kwh/m2a Calculado

Consumo de energía renovable (PERc)

0 : Kwh/m2a Calculado

Relación de autosuficiencia de energía renovable (PERc/PEC)

0.00 %

Producción de energía renovable (PERp)

0 : Kwh/m2a Calculado

Relación de autoconsumo de energía renovable (PERc/PERp)

No disponible

Potencial de calentamiento global (GWP)

0 : % Calculado

Simular

Eficiencia energética

**Clase III**

Calidad del ambiente interior

**Clase II**

Pobreza energética

**Clase I**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (PEC)

**Clase II**

Rango: [85 a 125]

Valor: 100 Kwh/m2a

Calculado

COEFICIENTE DE PÉRDIDA DE CALOR (HLCs)

**Clase II**

Rango: [2,40 a 3,10]

Valor: 3 Kwh/m2a

Calculado

NECESIDADES DE ENERGÍA

**Clase IV**

Rango: [85 a ∞)

Valor: 90 Kwh/m2a

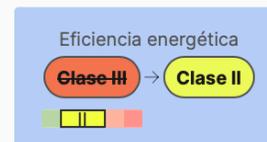
Calculado



## PASO 3: Simulación

### Simulación 1

TEST\_EHU >



CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (PEC)



Rango: (-∞ a 85)

Valor: 100 → 82 Kwh/m2a

Calculado

COEFICIENTE DE PÉRDIDA DE CALOR (HLCS)

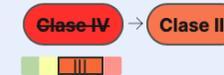


Rango: (0 a 2,40)

Valor: 3 → 2,20 Kwh/m2a

Calculado

NECESIDADES DE ENERGÍA



Rango: [50 a 85]

Valor: 90 → 75 Kwh/m2a

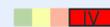
Calculado

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE (PERP)

Valor: 0 → 25 Kwh/m2a

Calculado

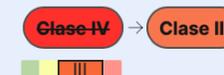
RELACIÓN DE AUTOCONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE (PERC/PERP)



Rango: [80 a 100]

Valor: No disponible → 100 %

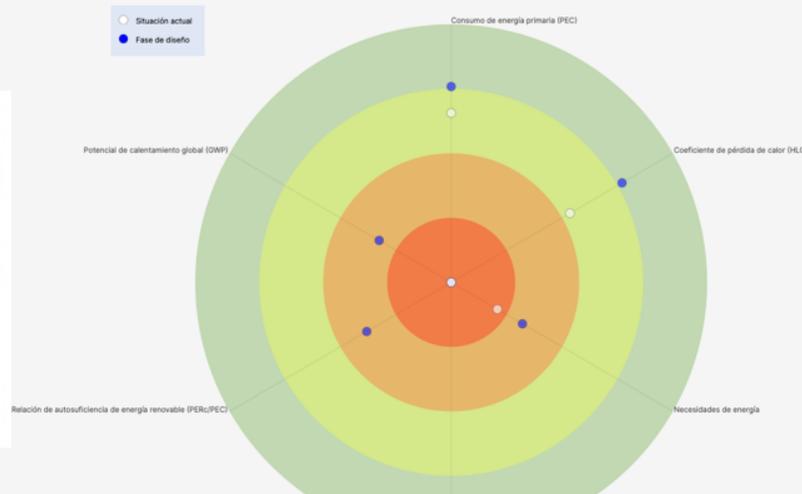
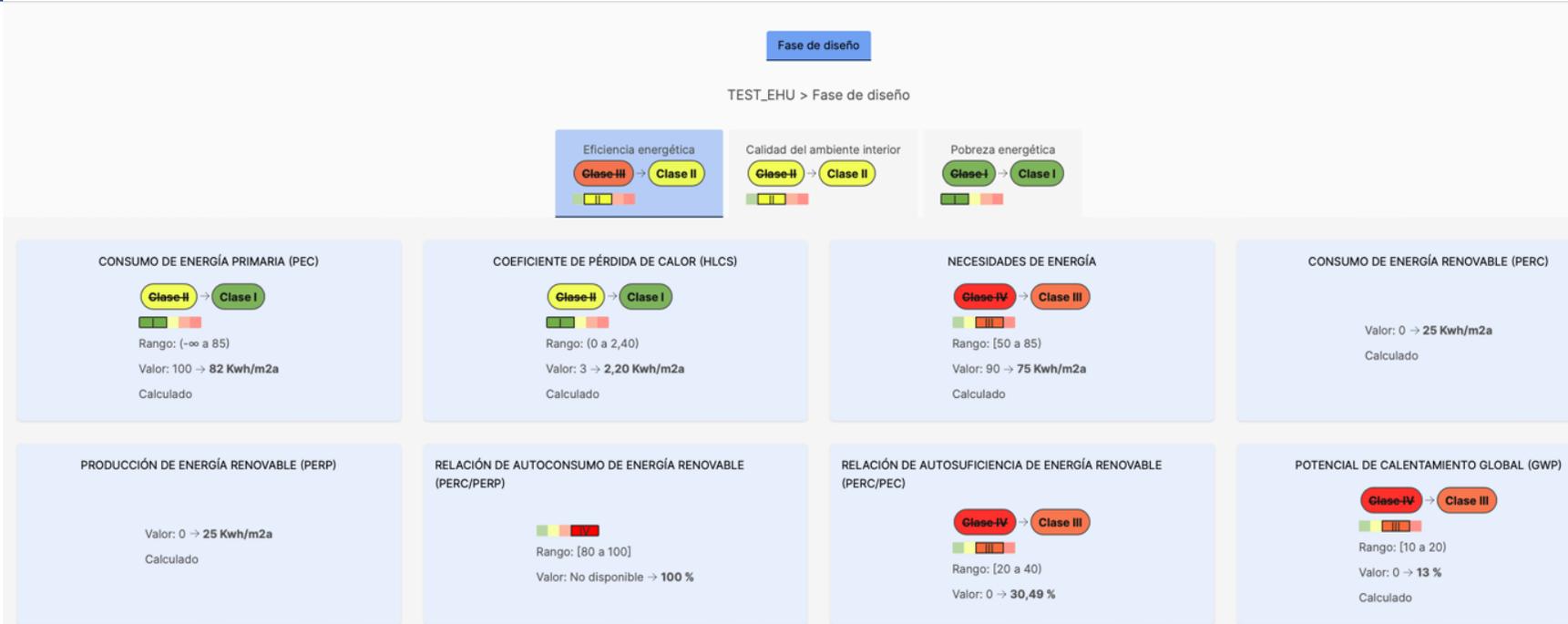
RELACIÓN DE AUTOSUFICIENCIA DE ENERGÍA RENOVABLE (PERC/PEC)



Rango: [20 a 40]

Valor: 0 → 30,49 %

## PASO 4: Evaluación



## PASO 5: Nueva simulación y evaluación

**Copiar simulación 1 y renombrar: SIMULACIÓN 2**

**Comparar ESTADO ACTUAL con SIMULACIÓN 2**

**Comparar ESTADO ACTUAL con SIMULACIONES 1 y 2**

.....

**SELECCIONAR SIMULACIÓN**



## Paso 6: Resultado de la evaluación

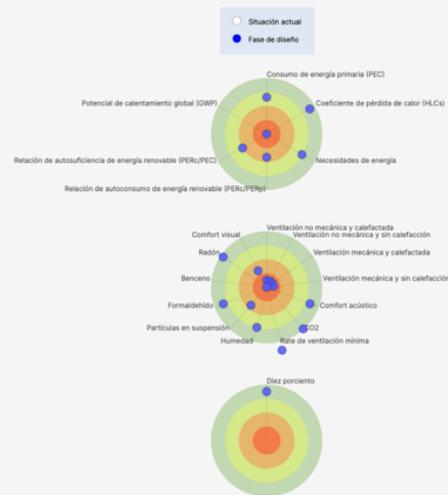


## Paso 7: Resultado de la evaluación (Detalle)

Generar informe

	Indicador	Valor de situación actual	Valor de fase de diseño	Clase de situación actual	Clase de fase de diseño	Rango de la situación actual	Rango de la fase de diseño
Energía	Potencial de calentamiento global (GWP)	0 %	0 %	Clase IV	Clase IV	(-∞ a 10)	(-∞ a 10)
Energía	Consumo de energía primaria (PEC)	100 Kwh/m2a	100 Kwh/m2a	Clase II	Clase II	[85 a 125]	[85 a 125]
Energía	Coefficiente de pérdida de calor (HLCs)	1 Kwh/m2	1 Kwh/m2	Clase I	Clase I	(0 a 2,40)	(0 a 2,40)
Energía	Consumo de energía renovable (PERc)	40 Kwh/m2a	40 Kwh/m2a	-	-	-	-
Energía	Producción de energía renovable (PERp)	60 Kwh/m2a	60 Kwh/m2a	-	-	-	-
Energía	Necesidades de energía	20 Kwh/m2a	20 Kwh/m2a	Clase II	Clase II	[18 a 50]	[18 a 50]
Energía	Relación de autoconsumo de energía renovable (PERc/PERp)	66.66667 %	66.66667 %	Clase III	Clase III	[60 a 80]	[60 a 80]
Energía	Relación de autosuficiencia de energía renovable (PERc/PEC)	40 %	40 %	Clase II	Clase II	[40 a 60]	[40 a 60]
Aire	Temperatura media exterior	20 °C	20 °C	-	-	-	-
Aire	CO2	20 ppm	20 ppm	Clase I	Clase I	[0 a 550]	[0 a 550]

< 1 2 3 >



# Paso 8: Resultado de la evaluación (informe pdf)

Usuario: user / user@predictia.es - Creado el: 27/3/2023, 17:54:39

Página: 1

## Dirección del edificio

Nombre: ZABALGANA126  
Dirección:  
Euskadi, Avenida Derechos Humanos 33-37  
Spain, Vitoria-Gasteiz, 01015

## Dirección del técnico

Nombre: UPV/EHU

## Dirección del cliente

Nombre: FECEA

## Building info

Latitud:	43.261208	Longitud:	-2.9333496	Superficie:	0.0
Año de construcción:	2010	Normativa de aplicación:	CTE DB-HE 2006		
Descripción de fachada:					
Descripción de ventana:					
Descripción de cubierta:					
Tipo de calefacción:	Individual	Tipo de combustible:	NONE		
Tipo de instalación de agua caliente:	Individual	Tipo de combustible de agua caliente:	Tipo de instalación solar:	Ninguna	



## USUARIOS

(Rehabilitación de edificios de interés social en el Arco atlántico sur de Europa)

- Técnicos, empresas y agentes de la rehabilitación
- Administraciones públicas



## **BENEFICIARIOS**

- **Herramienta ARCAS: centrada en las ciudadanía**
- **Equilibrio entre eficiencia energética,**
- **calidad del ambiente interior y calidad social**
- **Puede contribuir a la reducir la Pobreza energética**
- **Mejora la calidad vida de las personas**



# Gracias!

**arcas**  
arquitectura y clima, herramienta/ferramenta/outil

Salud  
Calidad social  
Eficiencia energética

Calidad del aire  
Pobreza energética  
Energías renovables

**F E C E A**

FUNDACIÓN ESTUDIOS CALIDAD EDIFICACIÓN ASTURIAS



**Interreg**



EUROPEAN UNION

**Sudoe**

**arcas**  
Arquitectura para el clima

European Regional Development Fund

# HERRAMIENTA ARCAS. Parte 1

**Nueva herramienta de evaluación  
para viviendas de interés social,  
sostenibles y  
energéticamente eficientes.**

**Arquitectura para el clima  
en el territorio Sudoe**

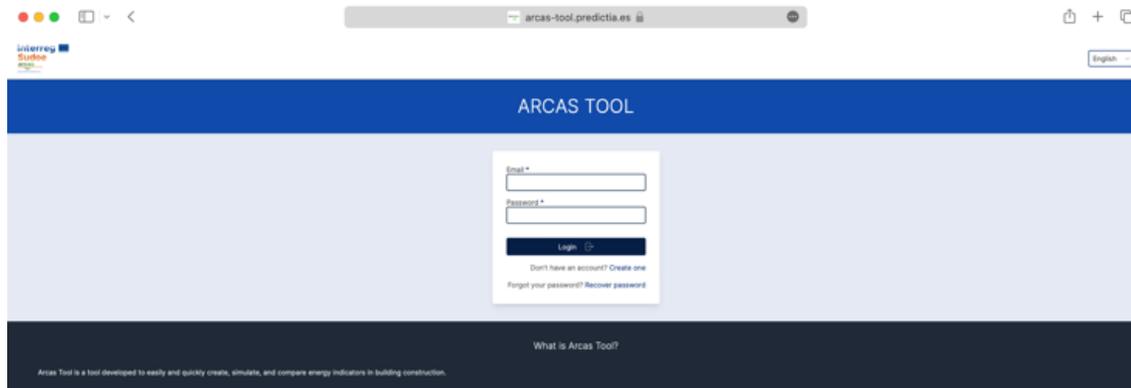
**Presupuesto: 1.316.911 €**

**Financiación FEDER: 987.683,55 €**

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe  
a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

## HERRAMIENTA ARCAS

<https://arcas-tool.predictia.es/arcas-tool>



## HERRAMIENTA ARCAS: Ejemplo

### DIAGNÓSTICO INICIAL.

#### ENERGÍA

PEC. Consumo energía primaria: 387 Kwh/m<sup>2</sup>a

HLCs. Coeficiente de pérdida de calor: 4,5 Kwh/m<sup>2</sup>a

Necesidades de energía: 114 Kwh/m<sup>2</sup>a

PERc. Consumo energía renovable: 0

PERp. Producción energía renovable: 0

WGWP. Potencial calentamiento global: 0

#### POBREZA ENERGÉTICA

Ingreso neto: 12422 €

Gastos energía: 387,45 €

### SIMULACIÓN 1.

#### ENERGÍA

PEC. Consumo energía primaria: 38 Kwh/m<sup>2</sup>a

HLCs. Coeficiente de pérdida de calor: 1,22 Kwh/m<sup>2</sup>a

Necesidades de energía: 19,6 Kwh/m<sup>2</sup>a

PERc. Consumo energía renovable: 31 Kwh/m<sup>2</sup>a

PERp. Producción energía renovable: 31 Kwh/m<sup>2</sup>a

WGWP. Potencial calentamiento global: 14



# HERRAMIENTA ARCAS: Ejemplo

## DIAGNÓSTICO INICIAL.

<input checked="" type="checkbox"/> No mechanical ventilation heated 0 °C Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> Average outdoor temperature 17 °C Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> No mechanical ventilation not heated 0 °C Calculated
<input checked="" type="checkbox"/> Mechanical ventilation heated 0 °C Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> Mechanical ventilation not heated 0 °C Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> Acoustic comfort 57,6 dB Calculated
<input checked="" type="checkbox"/> CO2 855 ppm Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> Relative humidity 82 % Measured	<input checked="" type="checkbox"/> Minimum ventilation rate 0 L s-1 p -1 Measured
<input checked="" type="checkbox"/> Moisture 2800 cm2 Measured	<input checked="" type="checkbox"/> Particulate matter 0,00002 mg m-3 Measured	<input checked="" type="checkbox"/> Formaldehyde 0 mg m-3 Measured
<input checked="" type="checkbox"/> Benzene 0 mg m-3 Measured	<input checked="" type="checkbox"/> Radon 66 Bq m-3 Calculated	<input checked="" type="checkbox"/> Visual comfort 0 % Measured

## NO MECHANICAL VENTILATION HEATED

Class-IV → Class IV



Range:  $(-\infty$  to  $\infty)$

Value: 0 → 0 °C

Calculated

## NO MECHANICAL VENTILATION NOT HEATED

Class-IV → Class IV



Range:  $(-\infty$  to  $\infty)$

Value: 0 → 0 °C

Calculated

## MECHANICAL VENTILATION HEATED

Class-IV → Class IV



Range:  $(-\infty$  to  $\infty)$

Value: 0 → 0 °C

Calculated

## MECHANICAL VENTILATION NOT HEATED

Class-IV → Class IV



Range:  $(-\infty$  to  $\infty)$

Value: 0 → 0 °C

Calculated

## AVERAGE OUTDOOR TEMPERATURE

Value: 17 → 17 °C

Calculated

## Acoustic comfort (A)

### ACOUSTIC COMFORT

Class-IV → Class IV



Range: [40 to  $\infty$ )

Value: 57,60 → 57,60 dB

Calculated

## Indoor air quality (I)

### CO2

Class-III → Class III



Range: (580 to 1350]

Value: 855 → 855 ppm

Calculated

### RELATIVE HUMIDITY

Class-IV → Class IV



Range: [0 to 100]

Value: 82 → 82 %

Calculated

### MINIMUM VENTILATION RATE

Class-IV → Class IV



Range: [0 to 4]

Value: 0 → 0 L s<sup>-1</sup> p<sup>-1</sup>

Calculated

### MOISTURE

Class-IV → Class IV



Range: [2500 to  $\infty$ )

Value: 2800 → 2800 cm<sup>2</sup>

Calculated

### PARTICULATE MATTER

Class-I → Class I



Range: [0 to 10]

Value: 0,00 → 0,00 mg m<sup>-3</sup>

Calculated

### FORMALDEHYDE

Class-I → Class I



Range: [0 to 30]

Value: 0 → 0 mg m<sup>-3</sup>

Calculated

### BENZENE

Class-I → Class I



Range: [0 to 2]

Value: 0 → 0 mg m<sup>-3</sup>

Calculated

### RADON

Class-I → Class I



Range: [0 to 100]

Value: 66 → 66 Bq m<sup>-3</sup>

Calculated

## Luminous comfort (L)

### VISUAL COMFORT

Class-IV → Class IV



Range: [0 to 10]

Value: 0 → 0 %

Calculated

Captura de pantalla

# Gracias!

**arcas**  
arquitectura y clima, herramienta/ferramenta/outil

Salud  
Calidad social  
Eficiencia energética

Calidad del aire  
Pobreza energética  
Energías renovables

**F E C E A**  
FUNDACIÓN ESTUDIOS CALIDAD EDIFICACIÓN ASTURIAS



**Interreg**



**Sudoe**

**arcas**  
Arquitectura para el clima

European Regional Development Fund