Presentación de resultados del proyecto

TECRA

DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN

8 de Octubre de 2019

gain AXENCIA DE INNOVACIÓN

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

ÍNDICE

10:00h **Entrada y recepción de asistentes**

10:30h **Proyecto TECRA. Consorcio, objetivos y resultados**

David Velasco y Manuel Montero. Departamento Técnico- I+D+i de ATI SISTEMAS

Jose Millán. Director técnico de GALAICONTROL

Jose Manuel Caruncho. Director de ARRAELA

Lisardo De Francisco. Director de PADREIRO

12:00h **Ruegos y preguntas**

12:30h **Visita al laboratorio USC**

13:30h **Visita a prueba piloto vivienda residencial**

14:30 **Fin de la presentación**

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

TECRA es el acrónimo de…..

…..”*Desarrollo de nuevas tecnologías de protección frente al radón”.*

Es un proyecto financiado por la Axencia galega de Innovación (GAIN), con fondos FEDER, en el marco del programa ***Conecta Peme****, cuyo objetivo es…..*

…… para fomentar la cooperación entre las pymes y los demás agentes del Sistema Regional de Innovación, a través del apoyo a proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación, orientados a mercado y alineados con ***los retos y prioridades identificadas en la RIS3 Galicia****.*

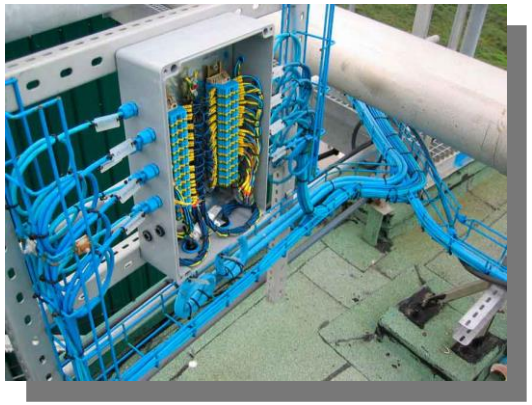
gain AXENCIA GALEGA DE INNOVACIÓN
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

ATI SISTEMAS es una empresa privada española, con base en Galicia y Delegaciones en Castilla y León y Madrid. Nace en el año 1993 como empresa de servicios eléctricos y de instrumentación para la industria de generación de su región de origen, Galicia.

Con el tiempo la empresa ha ido diversificando su oferta de servicios y el campo de actuación, traspasando fronteras y dirigiendo su actividad a una cada vez más amplia variedad de sectores.

Cuenta con un Sistema de Gestión integrado de Calidad, Gestión Ambiental y Gestión energética



gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

SERVICIOS

ATI SISTEMAS ofrece servicios a Industria y Comercio, pasando por todas las fases de diseño, montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento de instalaciones, con especialización en electricidad, automatización e instrumentación.

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

Los autómatas programables o PLCs se utilizan en la industria desde la década de 1980, ...

MANTENIMIENTO

La prioridad en el mantenimiento ha de ser garantizar la continuidad del servicio de la instalación ...

INGENIERÍA

El departamento de ingeniería analiza, organiza, diseña, ejecuta y supervisa los procesos con ...

LABORATORIO DE CALIBRACION

La calibración garantiza un correcto funcionamiento de la instrumentación y, por tanto, un eficaz y ...

TRACEADO ELÉCTRICO

Los sistemas de calentamiento evitan y compensan las pérdidas de calor y transformaciones ...

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

PROYECTOS DE I+D+i

Nuestra capacidad innovadora queda manifiesta a través de nuestra cartera de proyectos realizados a demás de TECRA. Algunos de ellos son:

ACRÓNIMO	PROYECTO	PROGRAMA
CMR SYSTEM	*Desarrollo de un sistema de chimeneas modular electro-regenerativa*	*Conecta Peme 2018*
NOVEC	*Innovador sistema de condensación/evaporación de fluido refrigerante dieléctrico en ciclo cerrado con aplicación industrial*	*Conecta Peme 2018*
HUMAP	*Tecnologías para la humidificación controlada de tableros de madera de alta calidad*	*Innterconecta 2018*
BIGS	*Optimización de una tecnología de Captura de CO2 de efluentes gaseosos en post-combustión mediante adsorción físico-química de absorbentes sólidos de tipo zeolita*	*Conecta Peme 2016*
CARE	*Desarrollo de un sistema de control automático de la concentración de radón en edificios*	*RETOS 2016*
SIREP	*Sistema inteligente de retención electrostática de partículas de alto valor añadido*	*Conecta Peme 2016*
INHORMES	*Investigación industrial sobre hormigones para un mercado sostenible*	*Conecta Peme 2013*
ICH15	*Diseño de acelerador de protones con estructura tipo CH/IH para producción de isótopos radioactivos y tratamiento de tumores uveales*	*Innterconecta 2015*

GalaiControl, S.L. se constituye en Vigo en el año 1987 y nace como laboratorio de ensayos para el **control de calidad,** en el sector de la construcción.

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

Cuenta con 2 laboratorios inscritos en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADOS como LECCE con nº registro en CTE: GAL-L-021 y GAL-L-014 y nº de registro en la Xunta: L-15-017-DR y L-15-018, según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia para el control de calidad de las siguientes áreas de ensayo:

EHA, EHB, EHF

ÁREA DE CONTROL DO HORMIGÓN, Y SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACEIRO.

GTC

ÁREA DE SONDEOS, TOMAS DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU" PARA RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO.

GTL

ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTÉCNIA.

VSG

ÁREA DE SUELOS, ÁRIDOS, MEZCLAS BITUMINOSAS Y MATERIALES CONSTITUYENTES EN VIALES.

ACÚSTICA

HOMOLOGACIÓN PARA EFECTUAR MEDICIONES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y VIBRACIONES.

gain AXENCIA GALEGA DE INNOVACIÓN
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

PROYECTOS DE I+D+i

Nuestra capacidad innovadora queda manifiesta a través de nuestra cartera de proyectos realizados a demás de TECRA. Algunos de ellos son:

ACRÓNIMO	PROYECTO	PROGRAMA
DYNAPORT	*Diseño y desarrollo de técnicas avanzadas para la conservación, mantenimiento y Explotación de infraestructuras portuarias*	*Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i 2008-2011)*
DYNACAR	*Técnicas para el Diseño Dinámico de infraestructuras de carreteras*	*SUBPROGRAMA INNPACTO 2011*
INHORMES	*Investigación industrial sobre hormigones para un mercado sostenibles*	*Conecta Peme 2013*
BIOVALVO	*VALORIZACIÓN DE LAS CONCHAS DE BIVALVOS GALLEGAS EN AL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN*	*FEDER-INNTERCONECTA 2013*
MODELGES	*Modelos Flexibles adaptados a sensores embebidos para la gestión de infraestructuras*	*Retos Colaboración 2015*
CENICIENTA	*Valorización de cenizas de central térmica mediante el desarrollo de materiales y productos para la eco-construcción de obra civil y edificación*	*Conecta Peme 2016*
INNOBIORESIDUOS	*Valorización de residuos agroindustriales para la obtención de bioproductos de alto valor añadido*	*Conecta Peme 2016*
DECOCEM	*Desarrollo de eco-productos de valor añadido conformados con materiales en base cemento. Aplicación a mobiliario de altas prestaciones para edificación*	*Conecta Peme 2016*

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

PROYECTOS DE I+D+i

Nuestra capacidad innovadora queda manifiesta a través de nuestra cartera de proyectos realizados a demás de TECRA. Algunos de ellos son:

ACRÓNIMO	PROYECTO	PROGRAMA
MADAME	*Desarrollo y validación de materiales de alta durabilidad para su aplicación en estructuras marítimas y espaldones vulnerables al Cambio Climático*	*Retos Colaboración 2017*
PRETABICO	*Desarrollo de un sistema de tabiquería prefabricada ligera de alto rendimiento*	*Conecta Peme 2018*
ALFILLER	*Valorización del filler de recuperación de plantas asfálticas para el desarrollo de eco-productos de base cemento*	*Conecta Peme 2018*
GEO4RADON	*Predicción y mejora de los sistemas de climatización geotérmica y análisis de la influencia de los sondeos en la difusión del gas radón*	*Conecta Peme 2018*

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

ARRAELA es una empresa creada en 2009, experta de protección radiológica, en el ámbito de desarrollo y ejecución de blindajes específicos para la ejecución de barreras para todo tipo de partículas y energías, así como en el ámbito energético térmico.

En este sentido, se han ejecutado las obras mas significativas del entorno, como las barreras del Linac del SINCROTRON ALBA, el Laboratorio de metrología neutrónica del CIEMAT, el Centro de Láseres Pulsados de Salamanca, el Laboratorio de Neutrones del ITN en Portugal, etc., disponiendo de mas de 7 patentes en hormigones.

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

SERVICIOS

- Estudios y proyectos de Radioproteccion.
- Diseño, construcción e implantación de blindajes de Radioproteccion, incluyendo puertas de Bunker.
- Sistemas de captura térmica, almacenamiento y transporte energético.

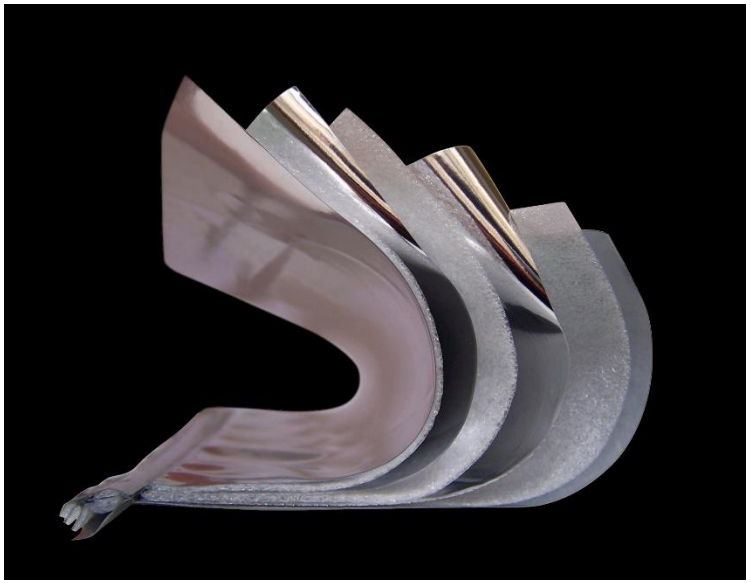
PROYECTOS DE I+D+i

ACRÓNIMO	PROYECTO	PROGRAMA
POLUPHEM	*Planta termosolar de bajo costo*	*H2020*
	Sistema de almacenamiento térmico por aire	*CNRS*
	Almaceanamiento termico en Sales	*IRESEN*

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

PADREIRO, S.L., nace en el año 1.995 con el objetivo de buscar e incorporar al mundo de la construcción nuevas soluciones constructivas que mejoren la calidad de las viviendas.

Al poco tiempo de nacer comienza a trabajar en el mundo de los aislamientos reflectivos, primero importando material y posteriormente diseñando y fabricando un nuevo sistema con el que consigue obtener el Modelo de Utilidad.



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

SERVICIOS

Actualmente tiene una amplia y variada gama de productos (compuesta por 15 modelos diferentes) tanto para el mundo de la construcción como de la automoción y la industria. Todos estos modelos van saliendo fruto de colaboración entre Padreiro Todos estos modelos van saliendo al mercado fruto de colaboración entre Padreiro y los distintos agentes que intervienen tanto dentro de la construcción, como de la industria y de la automoción.

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

•Partiendo de una idea o necesidad de un cliente se desarrolla un modelo que cumpla con las necesidades de ese cliente, bien sea como aislamiento térmico, acústico, barrera de vapor ó anticondensación.

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

LAR Laboratorio para el Análisis de Radiaciones

LAR was created 15 years ago as a research infrastructure for environmental radiactivity studies. Since 2005 LAR offers external service of environmental radioactivity measurements.
LAR ows a Quality Management System certified ISO9001:2015

- Promotor intelectual del proyecto y aglutinador de las empresas firmantes del consocio
- Asesoría científica, realización de medidas de coeficientes de difusión, potenciales de exhalación, proyecto de eliminación de radón con sistemas de ventilación
- Formalizado en 4 contratos entre la USC – empresas
- Equipo:
  José Benlliure (CU), Dolores Cortina (TU), JJ Llerena (TSI), V. Nimo (TL)

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

THE LABORATORY

HpGe Gamma Spectrometer

^{222}Rn,

γ spectroscopy

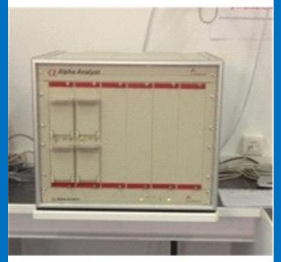
Ionization chamber

^{222}Rn,

Gross α/β counter

^{224,226} Ra

^{90}Sr



α spectroneter

^{234,235,238} U

^{228,229,230,23290}Th

Liquid scintillator

^{3} H

EXCELENCIA MARÍA DE MAEZTU

CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

Objetivos y resultados

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

OBJETIVOS

Evitar la acumulación de ^{222}Rn en interiores → impidiendo su entrada del subsuelo por interposición de barreras

CUANTIFICACIÓN PARÁMETRO: D (Coeficiente de Difusión)

NORMATIVA INTERNACIONAL NO HAY CONSENSO

Tampoco lo hay en el comité español UNE-CTN-73-GT1-Radon al que pertenezco

Sólo se refieren a ¨Waterproof materials¨

ISO/TS 11665-12 → medida de la actividad a un solo lado de la membrana

ISO/TS 11665-13 → medida de la actividad a ambos lados de la membrana

Sin validez internacional → no alcanzan el acuerdo para convertirse en norma ISO → paraliza de momento la norma UNE

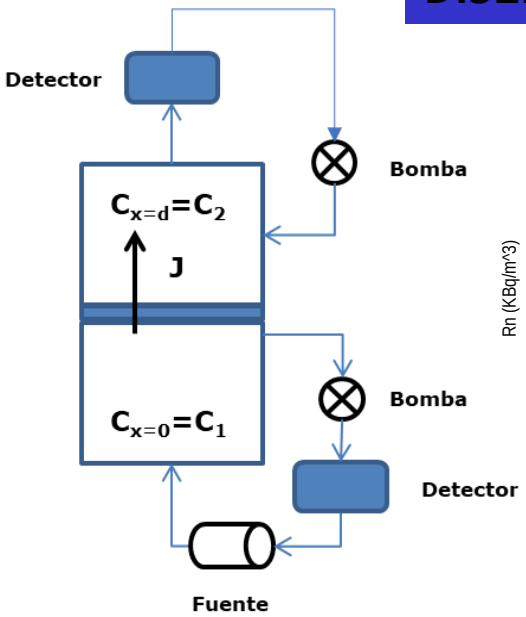
LAR utiliza un protocolo similar a ISO/TS 11665-13

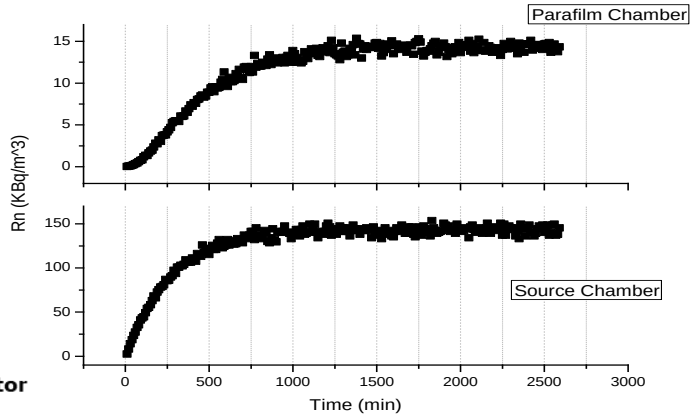
La determinación en materiales porosos NO está validada ni siquiera por estudios técnicos sistemáticos ISO/TS

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO EXPERIMENTAL

PT2 – Tarea 2.1





ISO/TS 11665-13 → medida de la actividad a ambos lados de la membrana

Método C

Mamedov et al. 2010, Quindos et al. 2005, Jiranek 2008

Nylon cm_s de grosor

D_{nylon}<<7.4E-16 $m^2.s^{-1}$

l<<0.02 mm

d>>3l → estanca

Keller, G., 2000

Material	D (Medido) ($m^2.s^{-1}$)	D (Literatura) ($m^2.s^{-1}$)
Silicon	3.3E-10	3.2E-10
Parafilm	0.46E-10	6.2E-10
HDPE	1.6E-11	0.58E-11 - 1.9E-11

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

Materiales no porosos

Jiranek 2000

Tiene incertidumbres asociadas
Del 20-40%

Muestra	D (m^2/s)	l (m)	d (m)
Ref 1.1	1.16E-11	2.17E-03	2.56E-04
Ref 1.2	4.28E-11	4.52E-03	2.56E-04
Ref 2.1	2.55E-11	3.49E-03	2.56E-04
Ref 2.2	7.62E-11	5.99E-03	2.56E-04
Capa aluminio-blanco	3.55E-11	4.09E-03	1.05E-04
Capa aluminio	1.44E-12	8.27E-04	4.56E-05

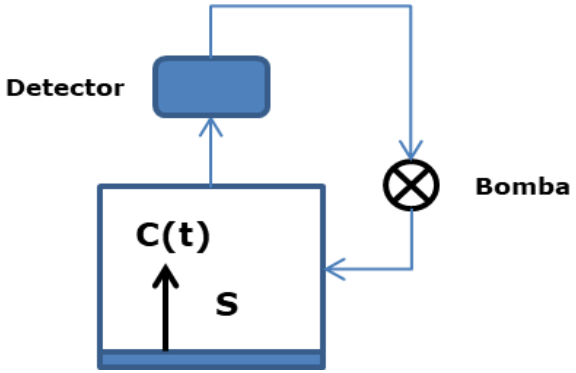
PT2 – Tarea 2.2

PT4 – Tarea 4.1

Jiranek 2000

Materiales porosos

DETERMINACIÓN EXHALACIÓN



- Medida directa: ¨Enclosed Sample Method¨
  Petropoulus, N.P., 2001

PT3 – Tarea 1.2

Determinación de la porosidad reducida β

$$\beta = \varepsilon(1 - m + mL)$$

Cozmuta, 2001, Klint , 1999

porosidad — fracción saturación — Constante de la ley de Henry partición de radón entre la fase agua y aire,.

PT2 – Tarea 2.1

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

Materiales porosos
Tarea

DETERMINACIÓN D

PT4 – Tarea 2.1

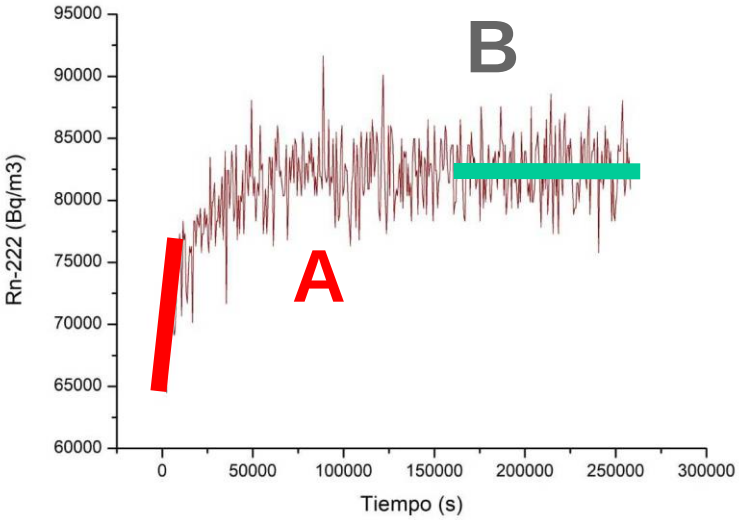
Iskandar et al., 2018

$$\frac{D_e}{\lambda l^2}\frac{\partial C}{\partial t} = D_e \nabla^2 C - \frac{C}{l^2} + S$$

Aplico condición de estado estacionario

$$\frac{\partial C}{\partial t} = 0 \Rightarrow$$

$$\nabla^2 C - \frac{C}{l^2} = -\frac{S}{D_e}$$



- ✓ Ecuación diferencial SIN SOLUCIÓN ANALÍTICA que admite soluciones con diferentes condiciones de contorno
- ✓ Condiciones de medida
- ✓ Desarrollo de un criterio ¨estable¨ para la determinación de la concentración de Rn tras la difusión
- ✓ Estudios sistemáticos

gain
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

PT4 – Tarea 4.1

Muestra	d (m)	β	S (Bq.m^{-3}.s^{-1})	l (m)	D_e (m^2.s^{-1})	D (m^2.s^{-1})	Observ.
Galaicontrol, S.L.	87993	1,50E-02	2,08E-01	4,80E-04	2,96E-01	3,88E-08	1,84E-07	Húmeda
		1,50E-02	2,08E-01	4,80E-04	4,73E-01	9,90E-08	4,69E-07	Seco
	87790	1,56E-02	1,75E-01	6,10E-04	3,50E-01	5,51E-08	2,61E-07	Húmeda
		1,56E-02	1,75E-01	6,10E-04	4,13E-01	7,55E-08	3,58E-07	Seco
	87833	1,76E-02	1,75E-01	9,18E-04	1,82E+00	8,58E-07	6,92E-06	Húmeda
		1,76E-02	1,75E-01	9,18E-04	1,88E+00	9,21E-07	7,43E-06	Seco
	87891	1,97E-02	2,15E-01	4,22E-05	4,60E-01	9,53E-08	4,43E-07	Húmeda
		1,97E-02	2,15E-01	4,22E-05	5,54E-01	1,38E-07	6,42E-07	Seco
	87890	1,90E-02	2,15E-01	4,39E-04	4,50E-01	1,22E-07	4,28E-07	Húmeda
		1,90E-02	2,15E-01	4,39E-04	5,08E-01	1,56E-07	5,42E-07	Seco
	Bovedilla	1,93E-02	2,15E-01	3,76E-04	6,94E-01	2,41E-07	1,01E-06	Húmeda
		1,93E-02	2,15E-01	3,76E-04	7,75E-01	3,01E-07	1,26E-06	Seco
Arraela, S.L.	CEU	1,57E-02	2,16E-01	0	2,39E-02	2,58E-10	1,20E-09	Seco
	CA31U	1,65E-02	1,93E-01	7,63E-04	9,22E-02	3,44E-09	1,78E-08	Seco
	CEP	1,69E-02	2,19E-01	5,14E-04	3,31E-02	5,01E-10	2,29E-09	Seco
	CA31P	1,70E-02	2,11E-01	5,54E-04	2,64E-02	3,09E-10	1,46E-09	Seco

Aquí ¨seco¨ significa llevar la muestra a peso constante

Compatibles con (D_e entre 7E-10 m^2.s^{-1} a 1.5E-7 m^2.s^{-1}) (Folkerts, K.H., 1984; Renken, K.J., 1995; Gadd, M.S., 1995).

Método B a materiales no porosos

Muestra	D (m^2/s)	l (m)	d (m)	D ($m^2.s^{-1}$)
Ref 1.1	1.16E-11	2.17E-03	2.56E-04	1,82E-15
Ref 1.2	4.28E-11	4.52E-03	2.56E-04	2,09E-15
Ref 2.1	2.55E-11	3.49E-03	2.56E-04	1,54E-15
Ref 2.2	7.62E-11	5.99E-03	2.56E-04	2,22E-15
Capa aluminio-blanco	3.55E-11	4.09E-03	1.05E-04	5,46E-16
Capa aluminio	1.44E-12	8.27E-04	4.56E-05	4,45E-16
				4,63E-16
				1,50E-16

PT2 – Tarea 2.1

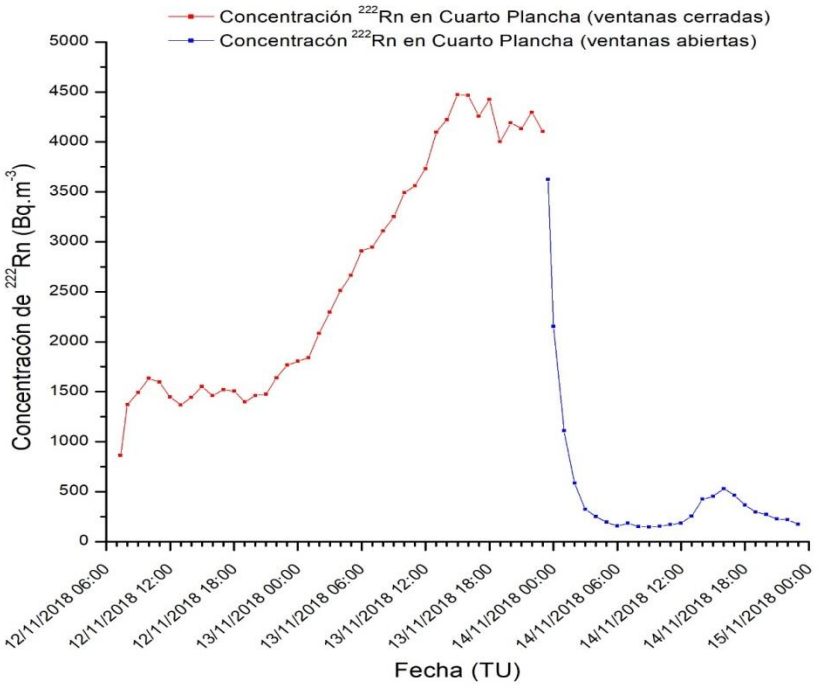
Jiranek 2000

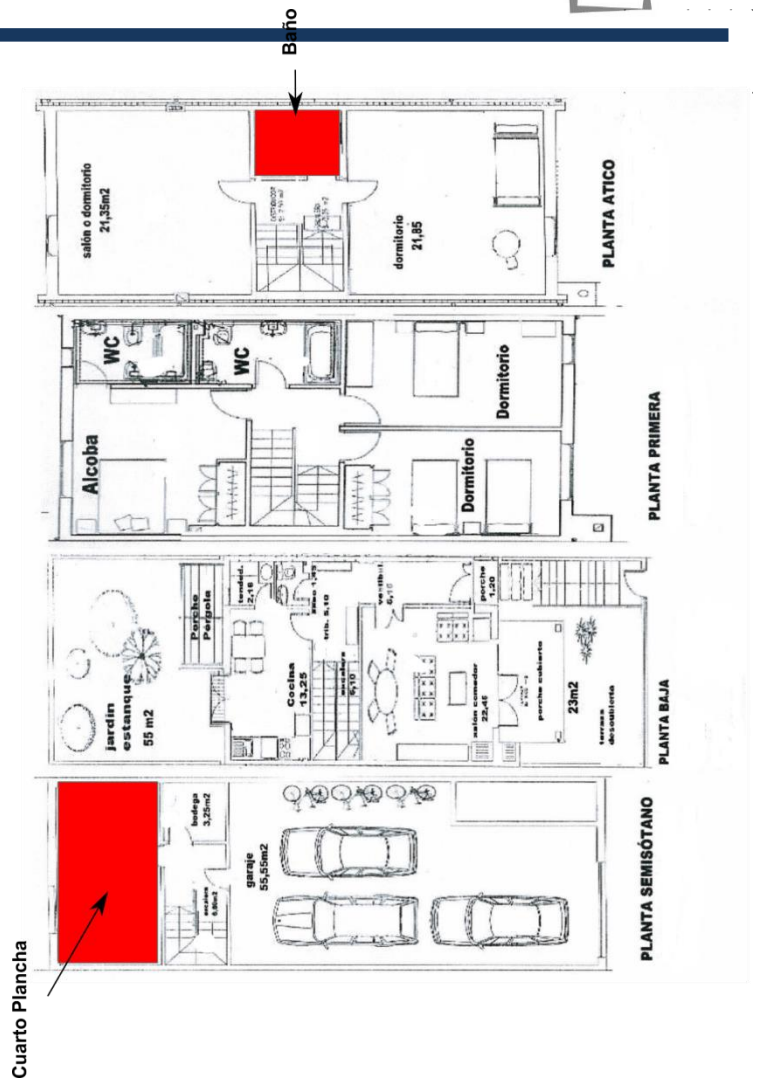
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

PT4 – Tarea 4.1

Reducción de la acumulación de ^{222}Rn en interiores

→ Verificación en un entorno sintético





Detector	Altura	Localización	Radón (Bq.m^{-3})
65;68 Continuo (1699)	Semisótano	Cuarto Plancha	5998±38 4903[2139,7611]
22	Semisótano	Escalera	1279±26
63	1	Baño azul	1272±25
0	2	Baño	1208±24
21	Bajo	Baño	936±22
23	Semisótano	Cuarto Lavadora	916±22
64	0	Distribuidor	890±21
13	1	Escalera	833±21
62	1	Baño verde	786±21
1	2	Dormitorio Invitados	778±19
14	2	Despacho	708±19
11 Continuo (33)	Bajo	Salón	481±16 451[362,542]
4	1	Dormitorio B	400±15
6;12	1	Dormitorio Principal	354±11
10	Bajo	Cocina	284±13

PT4 – Tarea 4.1

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

OBJETIVOS

PT3 – Tarea 3.2

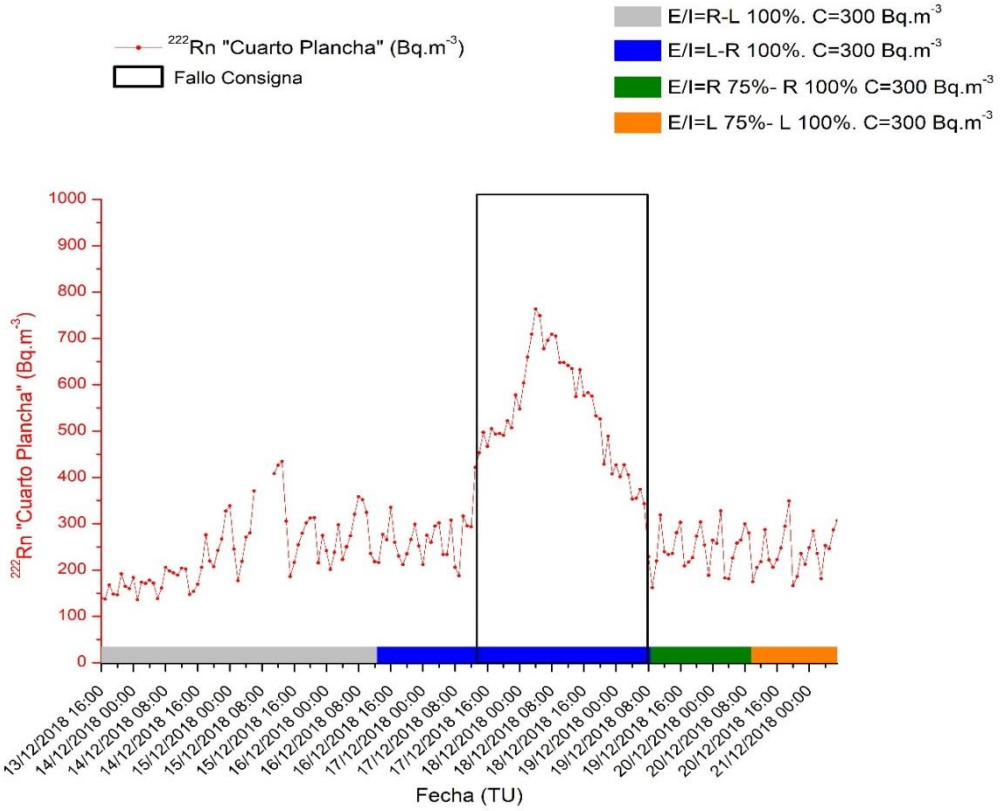
Reducción de la acumulación de ^{222}Rn en interiores

→ Implementación de sistemas

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

	Configuración Extracción		Configuración Impulsión		
Configuración	Modo	Apertura (%)	Modo	Apertura (%)	Consigna ($Bq.m^{-3}$)
1	R	100	L	100	150
2	R	100	L	100	300
3	L	100	R	100	300
4	R	75	R	100	300
5	L	75	L	100	300

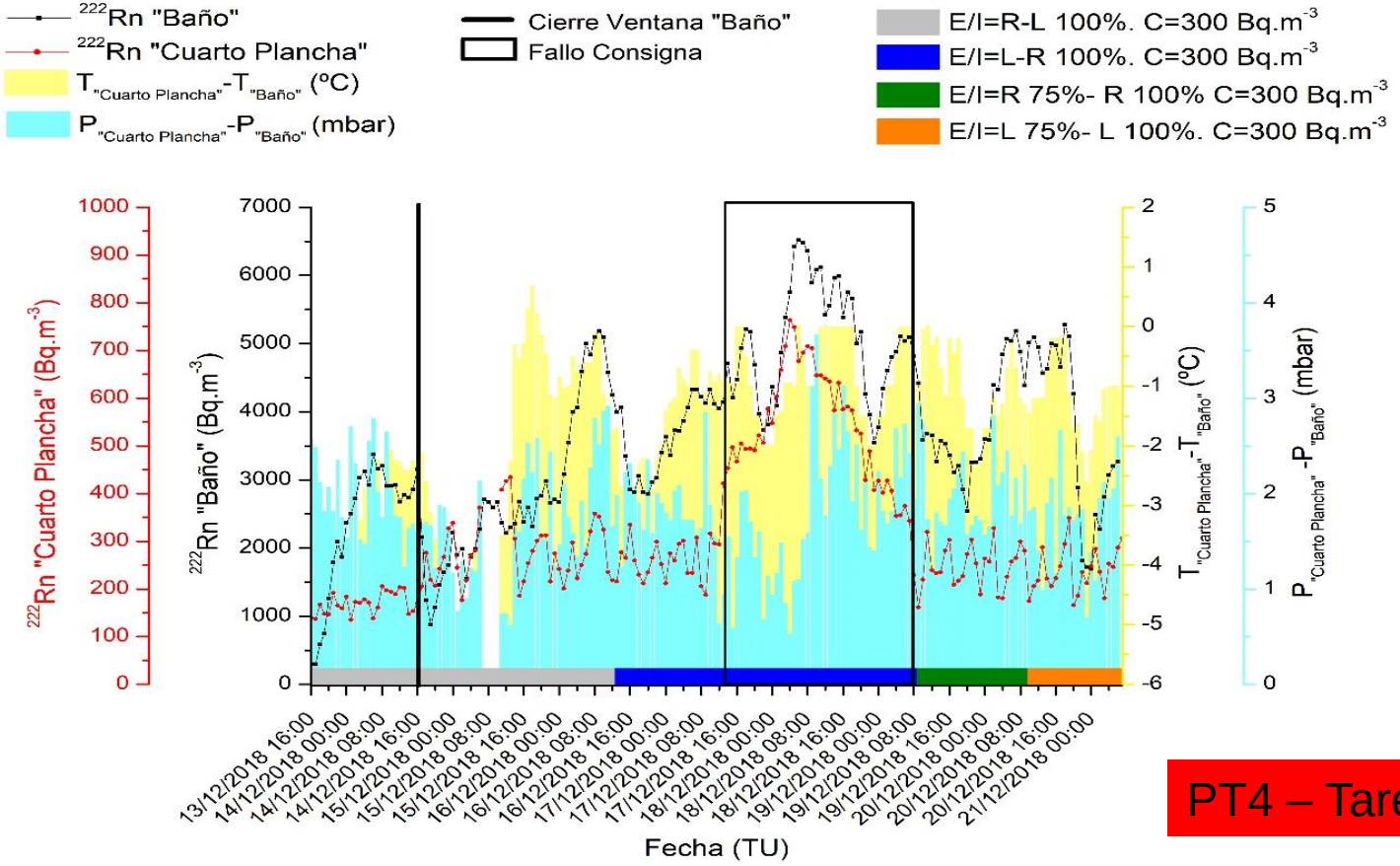


Los valores de consigna se mantienen en todas las configuraciones

PT4 – Tarea 4.1

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA



PT4 – Tarea 4.1

Las actuaciones locales pueden tener consecuencias críticas
→ necesidad de estudios detallados y asistencia de profesionales cualificados

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"
UNIÓN EUROPEA

Arraela

tripomant

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

LAR
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE RADIACIONES

inous
enxeñería da construcción

gain
AXENCIA GALEGA DE INNOVACIÓN

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA, EMPREGO E INDUSTRIA

UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"