



INSTITUT  
CATALÀ  
DEL SURO

# Potencial de las nuevas aplicaciones del corcho

Maria Verdum– Departamento de I+D+i del Institut Català del Suro  
5 de Junio, Madrid

# SUBER



Unión Europea  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA,  
Y ALIMENTACIÓN



PNDR  
Programa Nacional  
de Desarrollo Rural  
2014-2020

# INDICE

---



## 1. Institut català del Suro (ICSURO)

## 2. El corcho

### 2.1 Material

### 2.2 Propiedades: decálogo del corcho

### 2.3 Aplicaciones: economía circular

## 3. GO Suber: Prototipo de cubierta verde con soporte de corcho

# INSTITUT CATALÀ DEL SURO — CORK CENTER LABORATORY

- ✓ **Valorizar el corcho** y favorecer la economía circular.
- ✓ Incrementar la **colaboración** entre el sector forestal y industrial.
- ✓ Acreditar **controles de calidad** en el Laboratory Cork Center.
- ✓ **Potenciar el I+D+i**: nuevas aplicaciones del corcho y la interacción corcho – vino.
- ✓ Vincular el enoturismo y los territorios corcheros.
- ✓ Fomentar la internacionalización del sector.



## 2018 en cifras

**5.9 M€**

de impacto directo  
de los proyectos y  
de la actividad del  
Cork Center

**83** clientes

**8** países



**+80.000.000**

impactos en  
medios  
digitales,  
prensa y redes  
sociales

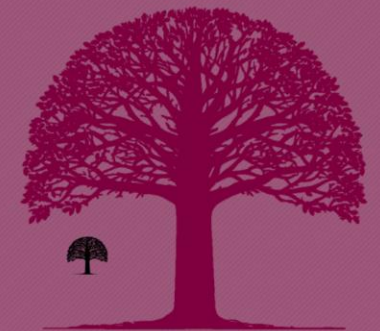


**+60** empresas e  
instituciones  
involucradas en  
proyectos de  
innovación, como  
el congreso CSF'19

**13**

proyectos en curso  
relacionados con  
investigación en  
tapones de corcho,  
nuevas aplicaciones,  
gestión forestal y  
promoción del sector

### Alta rentabilidad



Por cada euro público aportado se genera  
una actividad económica por valor de 200 €

# CORK CENTER LABORATORY

- **Controles de calidad:**

- análisis sensoriales
- ensayos químicos: cromatografía de gases entre otros
- microbiología
- diseño de protocolos internos
- ensayos físicos

- **Peritajes en materia de litigios**

- **Validación de innovaciones técnicas para la introducción a la industria**

- **Asesoramiento y formación.**



INSTITUT  
CATALÀ  
DEL SURO





# DEPARTAMENTO DE I+D+I

- El IC Suro **desarrolla proyectos** en beneficio del sector corchero y del territorio.
- El principal **objetivo** del departamento de I+D+i es **conocer e impulsar el sector corchero diversificando** sus actividades y **generar nuevas oportunidades de negocio**.
- Centro de **investigación**:
  - Investigación básica: **artículos científicos**
  - Investigación de innovación: **congresos**
  - **Proyectos** : autonómicos, supraautonómicos y europeos
  - FPI i II, TFG, TFM, PhD y postdocs





## 2. EL CORCHO

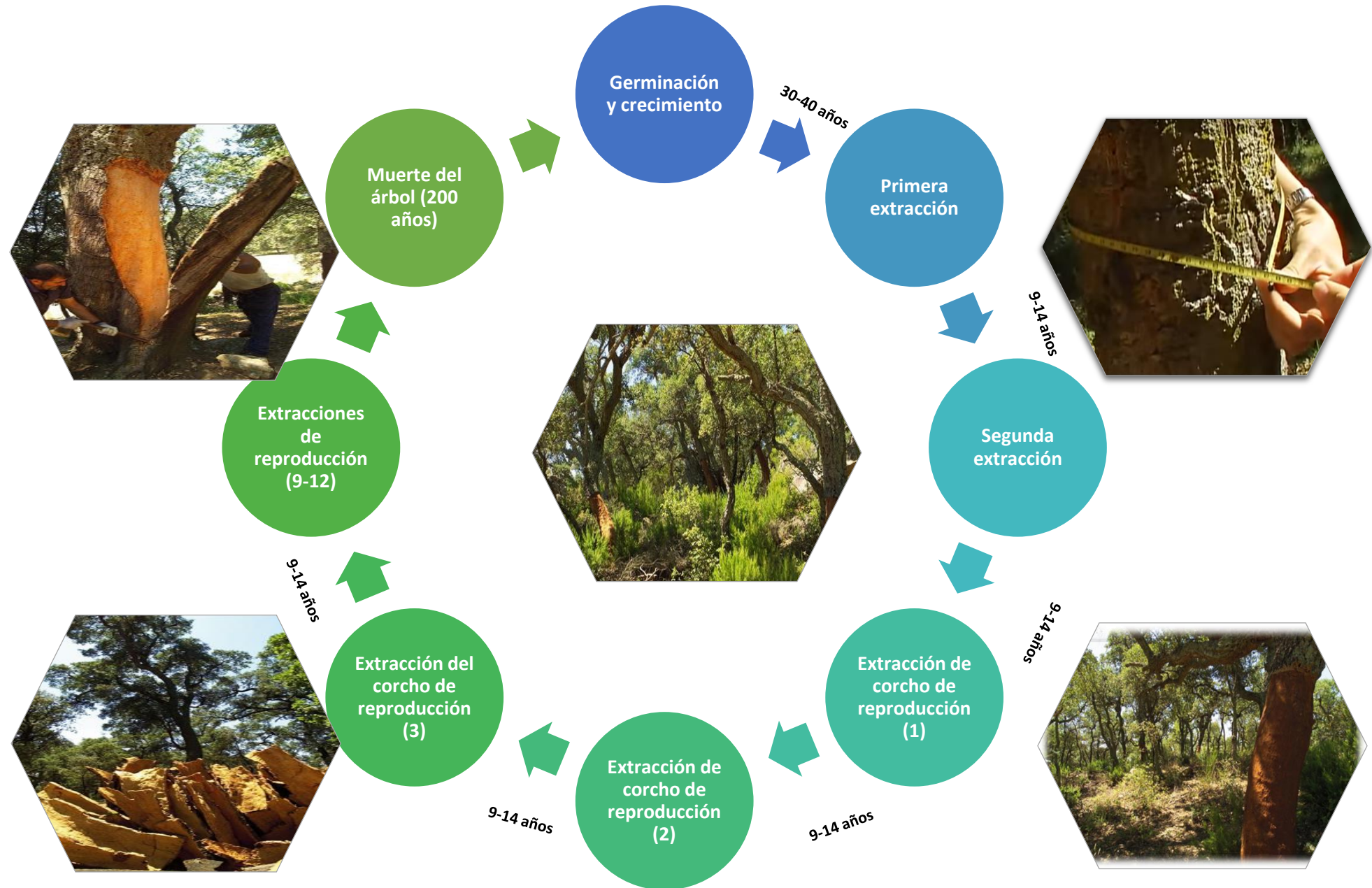


Figura 1. Ciclo de vida del *Quercus suber* L. Fuente: ICSURO



# EL CORCHO

El corcho es la corteza del alcornoque, *Quercus suber* L. Es un de los **materiales naturales** más **versátiles** que se conocen gracias a que reúne un conjunto de propiedades poco frecuentes con la capacidad del alcornoque de **regenerar** el corcho año tras año.



## Sabías que...

El **corcho** propiamente es un **tejido vegetal** llamado felema y su capacidad de **regeneración** se debe a que cada año el tejido suberoso adiciona un **anillo nuevo** de crecimiento resultado de la actividad de la **capa madre llamado felógeno**.



# EL CORCHO: estructura celular

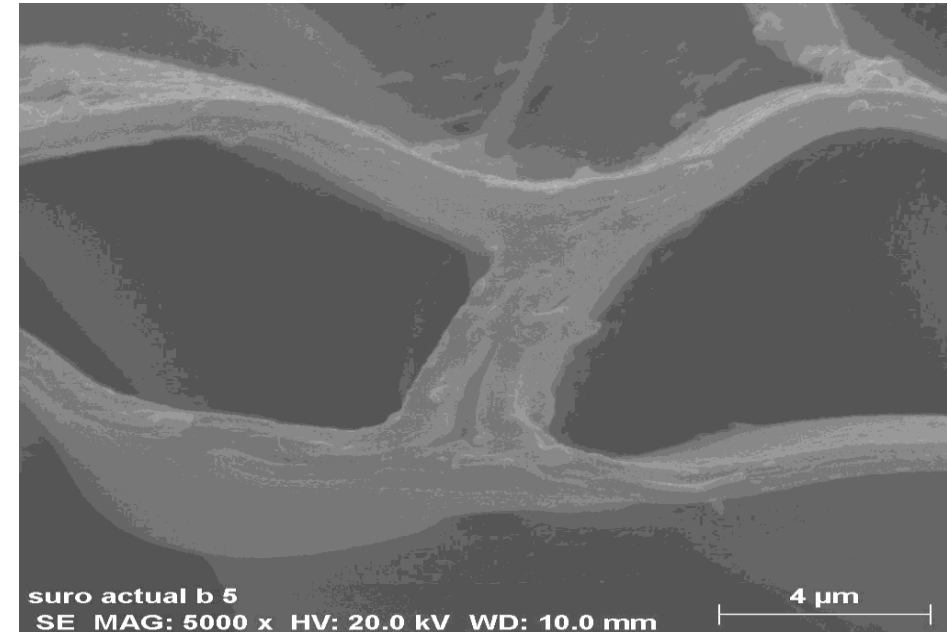
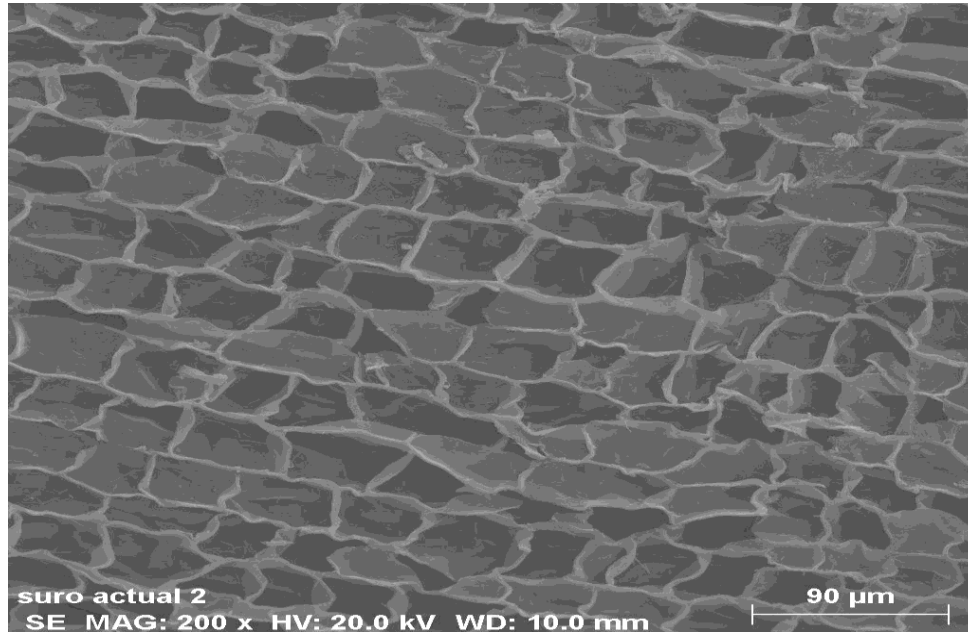


Figura 2. Microscopia de la estructura interna de una muestra de corcho con microscopia electrónica de transmisión SEM. Fuente: Servicio de Microscopía de la UdG e ICSURO.

Algunas de sus propiedades físicas y mecánicas se deben a las **características estructurales** a nivel celular y **la estructura química** de la pared vegetal (más de 40% de **suberina**, lignina y polisacáridos).

# DECÁLEGO DEL CORCHO



1.  
Poco denso y  
ligero



2.  
Impermeable



3.  
Buen aislante  
térmico



4.  
Buen aislante  
acústico



5.  
Elevada resistencia  
al movimiento



6.  
Capacidad  
de amortiguar



7.  
Compresible, elástico y  
flexible



8.  
Duradero, estable y  
rígido



9.  
Higroscópico y  
biosorbente



10.  
100% natural

# EL CORCHO MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR

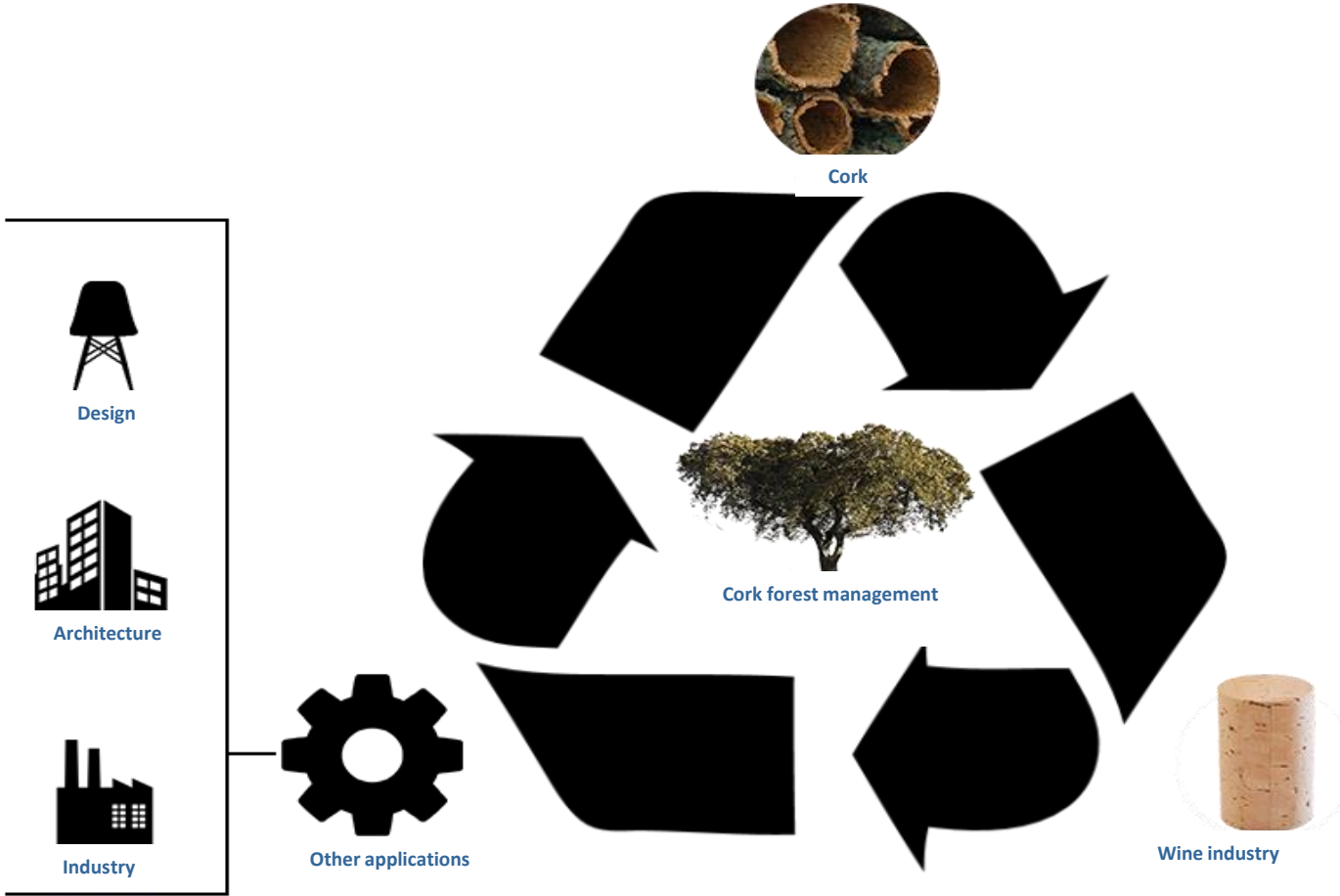


Figura 3. Modelo de economía circular del corcho. Fuente: ICSURO





# PROYECTOS DE NUEVAS APLICACIONES DEL ICSURO

- **G.O. SUBER:** Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes.
- **SUBERCHEM:** Proyecto de investigación sobre la aplicación de la economía circular en los activos cosméticos: el caso de los subproductos del sector corchero.
- **MINETUR CORCHO ACTIVO:** Viabilidad de la aplicación de los subproductos de la industria corchera vitivinícola como sustratos activos en cubiertas vegetales.
- **LIFE ECORKWASTE:** *Integrated and sustainable management of cork waste generated in the cork industry. Ecorkwaste.*
- **CORKGESP:** Aprovechamiento de tapones de corcho reciclados como relleno de una zona deportiva de césped artificial.
- **FORSU:** Ecodiseño y testaje de ladrillos de hormigón fabricado con subproductos de corcho.
- **LIFE SUBER:** Gestión integral de los alcornoques para la adaptación al cambio climático



ACCIÓ



Generalitat de Catalunya



Agència de Residus de Catalunya



UNION EUROPEA  
PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
Una manera de hacer Europa



# SUBER



Unión Europea  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural  
*Europa invierte en las zonas rurales*



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA,  
Y ALIMENTACIÓN



PNDR  
Programa Nacional  
de Desarrollo Rural  
2014-2020

## 3. GO SUBER

Grupo operativo de modernización del descorche  
para la mejora de la productividad



# **Subproyecto R6.**Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

---

## **Objetivo específico**

Diseñar y construir una cubierta verde piloto con corcho como substrato y/o soporte con la finalidad de: comprobar la eficiencia de la gestión del agua, la eficiencia energética e incentivar el rendimiento económico y ambiental del sector forestal corchero mediante el aprovechamiento del subproducto de la misma industria agroalimentaria (principalmente bodegas).





# **Subproyecto R6.**Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

---

## **FASES**

- Estudio de la idoneidad del corcho como sustrato de una cubierta verde.
- Definir y establecer las condiciones que debe cumplir la cubierta verde.
- Instalar el prototipo de cubierta verde.
- Caracterizar la evolución de la cubierta verde, con seguimiento de los parámetros definidos.
- Divulgación de los resultados y aplicabilidad del sistema piloto en la industria.



# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## ¿Qué es una cubierta verde?

Estructuras vegetadas con diferentes tipologías de vegetación, que pueden o no tener substrato y una irrigación: horizontales o verticales.



Figura 4. Beneficios de las cubiertas verdes y las fachadas verdes. Fuente: NAAVA e ICSURO



# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## PROPUESTA DEL PROTOTIPO

Sistema modular autoportante con gaviones



Tabla 1. Sistemas vegetales Verticales. (Carrera Acosta A., 2011)

Sistemas Vegetales Verticales	Sistemas Extensivos	Sistemas Intensivos	
1. Fachadas Vegetales	1.1. Fachadas vegetales tradicionales		
	1.2 Fachadas de doble piel vegetal	1.2.1 Enrejados modulares multidimensionales	
		1.2.2 Cables	
		1.2.3 Mallas	
		1.2.4 Muro cortina vegetal	
		1.2.5 Fachada deslizante vegetal	
1.3 Perímetros verdes de macetas y jardineras			
2. Muros Vivos	2.1 Sistemas modulares con plantas pre cultivadas	2.1.1 Paneles vegetados en gaviones metálicos	
		2.1.2 Paneles vegetados en celdas metálicas	
		2.1.3 Paneles vegetados en celdas plásticas	
	2.2 Sistemas hidropónicos		
	2.3 Hormigón vegetal		

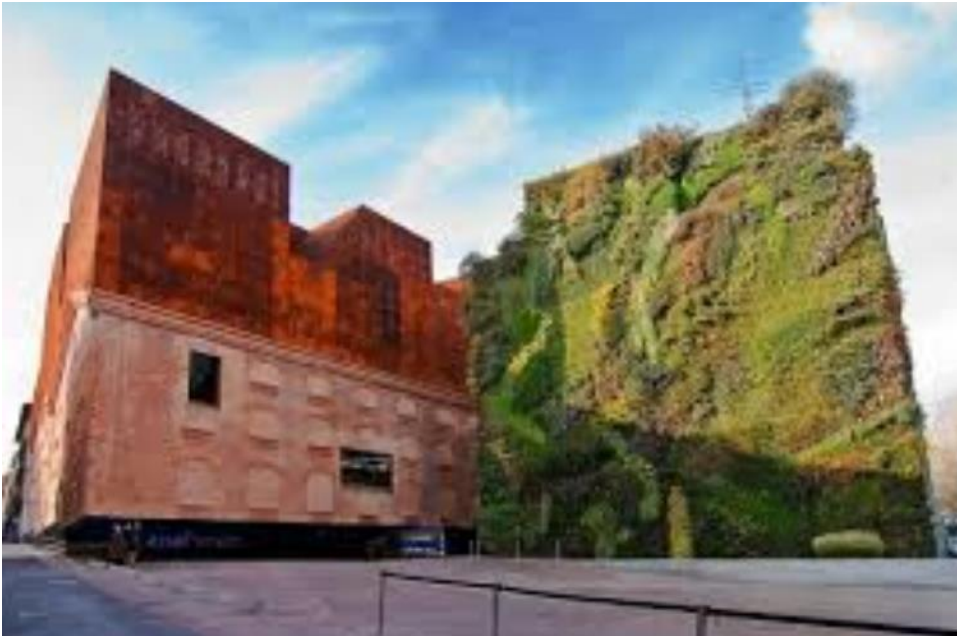




# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

PROPUESTA DEL PROTOTIPO: Sistema modular autoportante con gaviones

Depurativo y de reutilización de aguas



CaixaForum Madrid



Depuración y reutilización de aguas grises en Paredes vegetales **Babylon®** ESPAI TABACALERA DE TARRAGONA Patente: U 2008 01210



# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## PROPUESTA DEL PROTOTIPO

Sistema modular autoportante con gaviones con función depurativa de aguas:

1. Evaluación de las propiedades físicas del corcho como sustrato: capacidad de drenaje para, porosidad para garantizar el aporte de oxígeno a las raíces, capacidad de retención de agua, densidad y fricción.



Tabla 2. Características físicas de los posibles soportes en las paredes vegetales. Jove P., 2015; Prodanovic V. *et al.*, 2017)

Nombre	Densidad (g·m <sup>-3</sup> )	BET Área superficial (m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup> )	Porosidad (%)
Fibra de coco	0.126	1.098	91
Lana de roca	0.138	0.170	95
Fitoespuma	0.0176	2.842	99
Grownstone <sup>a</sup>	0.202	0.132	88
Cerámica expandida	0.429	0.587	80
Vermiculita	0.103	6.4565	94
Perlita	0.060	1.345	90
Área de rivera	1.585	0.076	40
Corcho	0.150	52.14 <sup>b</sup>	91

<sup>a</sup> Vidrio desechado, fundido con CaCO<sub>3</sub>, burbujea y se rompe para formar rocas de lava

<sup>b</sup> Otra metodología para calcular el área superficial específica.

# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## PROPUESTA DEL PROTOTIPO

Sistema modular autoportante con gaviones con función depurativa de aguas:

### 2. Caracterización del corcho como aislante térmico y definición de sus propiedades adsorbentes de contaminantes:

- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (Olivella et al., 2011a, 2011b, 2013a),
- Fenantreno (Olivella et al., 2013b)
- Naranja de metilo (Krika and Benlahbib, 2015)
- Ofloxacina (Crespo-Alonso et al., 2013),
- Biphentrin (Domingues et al., 2005)
- Ibuprofeno, carbamazepino y ácido clofibrico (Dordio et al., 2011)
- Metales pesados (Pintor et al., 2012)
- Pesticidas (Jové P. et al. 2017).

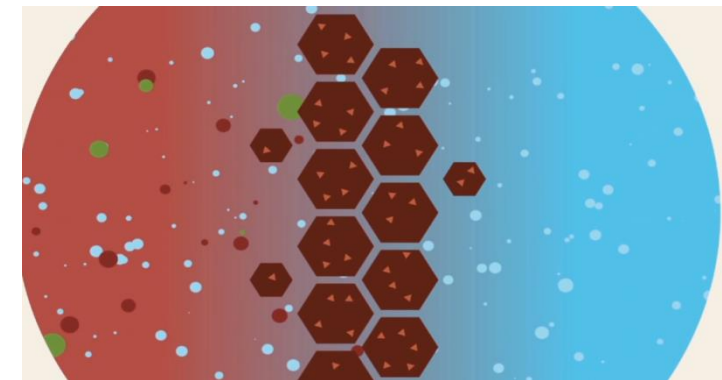


Figura 5. Representación de la propiedad depurativa del corcho.  
Fuente video divulgativo LIFE 14 ENV/ES/460 ECORKWASTE

# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## PROPUESTA DEL PROTOTIPO

Tabla 3. Identificación de los diferentes subproductos de la industria corchera respecto el proceso de elaboración de los tapones de corcho. Font ICSURO

Subproductos según los pasos de elaboración de tapones de corcho	Corcho de baja calidad o subproducto de corcho
Proceso forestal – saca del corcho	Corcho bornizo
	Piezas de corcho de segunda extracción
	Recortes de corcho de reproducción
	Ramas de alcornoque
	Corcho de bosques quemados
	Corcho quemado
Preparación de panas de corcho y pre-selección	Piezas de panas después de perforar
	Tapones de corcho defectuosos
	Polvo de corcho
	Polvo de corcho con productos químicos o coles
Granulado de corcho por la elaboración de tapones de corcho	Granulado con alta densidad
	Granulado de diferentes medidas
	Tapones defectuosos
	Polvo de corcho
Consumidor	Tapones de corcho utilizados
	Agua de cocido
Agua	Agua de limpiado

### 3. Definición de la vida útil del material y disponibilidad del material.

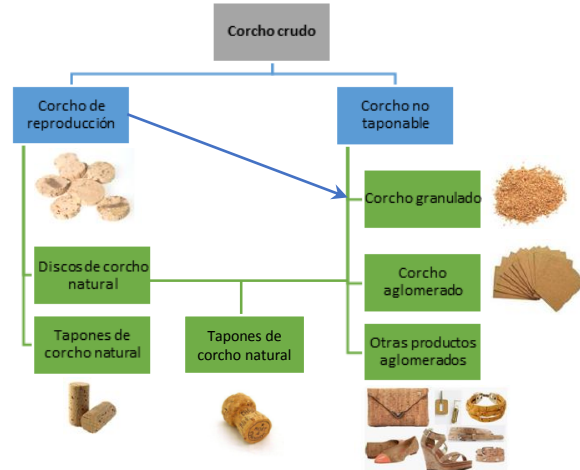


Figura 6. Productos de corcho obtenidos en función del tipo de corcho utilizado. Fuente: LIFE 14 ENV/ES/460 ECORKWASTE

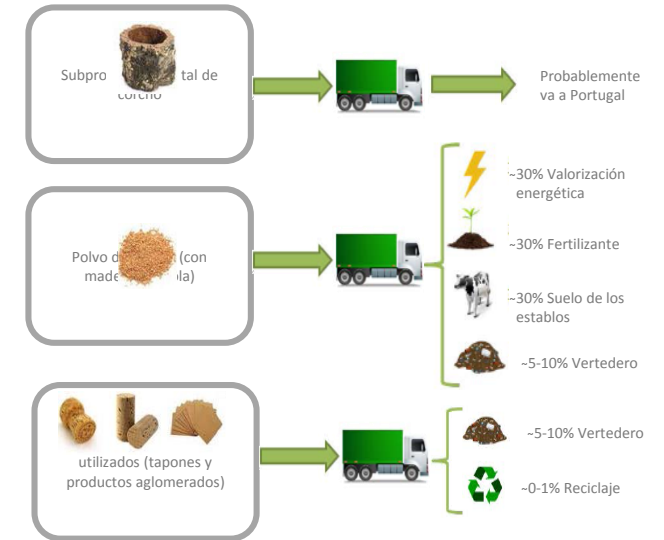


Figura 7. Gestión de residuos del sector corchera catalán de 2017. Fuente LIFE 14 ENV/ES/460 ECORKWASTE.



# Subproyecto R6. Desarrollo de una cubierta verde con soporte, aprovechando sus características aislantes y bioabsorbentes

## PROPUESTA DEL PROTOTIPO

Sistema modular autoportante con gaviones con función depurativa de aguas

- Substrato comercial (bien caracterizado).
- **Substrato en corcho** (granulado de corcho 20-50%).
- Tipología de plantas autóctonas y perennes.
- Agua (grises, de escorrentía, tratamiento terciario o sintética).
- Riego depende de la planta

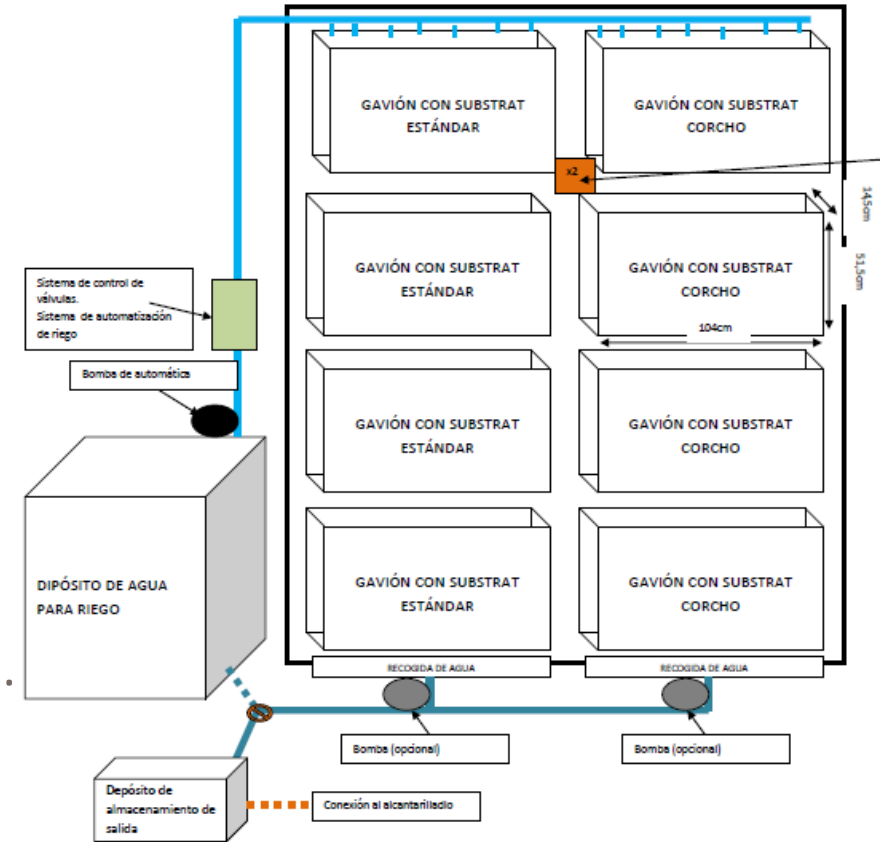


Figura 9. Propuesta de prototipo piloto de cubiertas verdes, sistema modular autoportante con gaviones con función depurativa de aguas. . Fuente ICSURO.



INSTITUT  
CATALÀ  
DEL SURO



Muchas gracias,

[www.icsuro.com](http://www.icsuro.com)

[mverdum@icsuro.com](mailto:mverdum@icsuro.com)

