

Biorecubrimientos transparentes al agua ignífugos para la madera

Desarrollo de recubrimientos sostenibles para la protección de la madera

Inés Alonso

Dr. Idoia Etxeberria

TECNALIA, Área Circularidad

Paints & Coatings

● Barcelona

● Noviembre 2024

Agenda

TECNALIA

Madera – Material sostenible

Recubrimientos biobasados, mercado y tendencias

Lignina como materia prima

Proyecto Lignicoat

Conclusiones

TECNALIA es el **mayor centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico de España**, un referente en Europa y miembro de *Basque Research and Technology Alliance*.

Con **1.520** personas expertas de **27** nacionalidades, orientadas a transformar la investigación tecnológica en prosperidad, ejerciendo de agentes de transformación de las **empresas** y de la **sociedad** para su adaptación a los retos de un futuro en continua evolución.



Nuestros ámbitos de actuación están alineados con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

Con una perspectiva **multisectorial** y **multitecnológica** escuchamos y trabajamos junto a las empresas e instituciones para dar respuesta a los **grandes desafíos globales**.



Queremos ser el
socio tecnológico de todas
las empresas para generar
oportunidades de alto impacto
a través de la tecnología.

1

Servicios de
Laboratorio

2

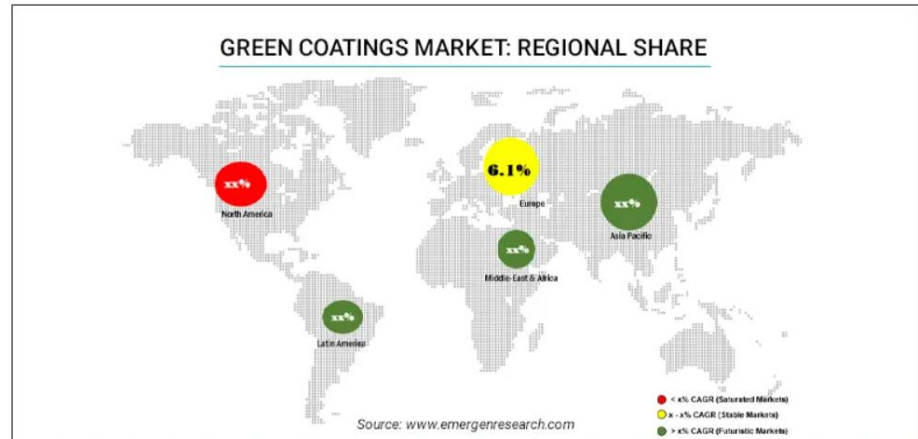
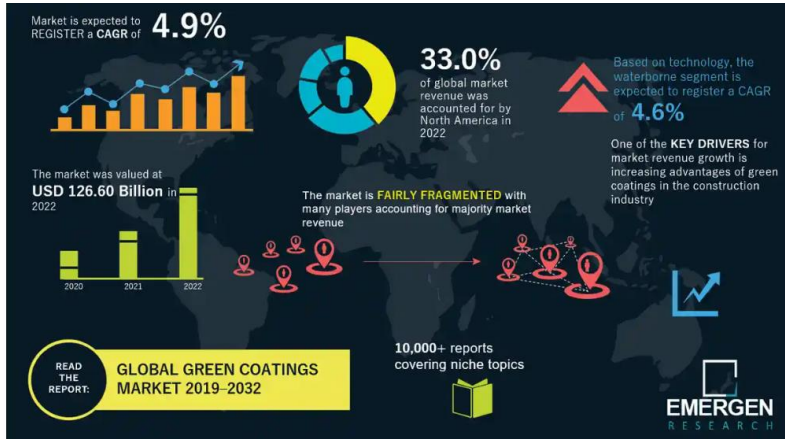
Proyectos de
I+D+i

3

Desarrollo de
Oportunidades
de Inversión

- Necesidad de adaptarse a los cambios legislativos y a la demanda de la **sociedad** hacia el desarrollo y la utilización de productos medioambientalmente más favorables y competitivos frente a los actuales.
 - ✓ Sustitución de ingredientes perjudiciales por alternativas medioambientalmente más sostenibles.
 - ✓ Materias primas de origen renovable.
- Necesidad de desarrollar nuevos recubrimientos sostenibles multifuncionales que combinen un alto nivel de propiedades junto con la seguridad laboral y ambiental.
- Uso de **materias primas renovables** con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ y balance de consumo de C neutral.

- Mercado global de recubrimientos de base biol3gica → crecimiento significativo debido a creciente demanda de soluciones sostenibles y ecol3gicas.
 - Valor de mercado: en 2023 mercado global valorado en 12,7 mil millones de d3lares, se proyecta hasta 29,4 mil millones de d3lares en 2032.
 - ✓ CAGR: se estima un crecimiento de **9,75%** entre 2024 y 2032.
- Se espera que crezca en varias zonas del mundo: Asia-Pacífico (liderado por China e India), Europa (Países Bajos, Alemania y Francia)



- **Productos actuales en el mercado:**

- Resinas epoxi bio-basadas (*recubrimientos protectores y adhesivos*)
- Resinas acrílicas bio-basadas (*recubrimientos para madera y metales*)
- Resinas de poliuretano bio-basado (*recubrimientos para suelos y muebles*)

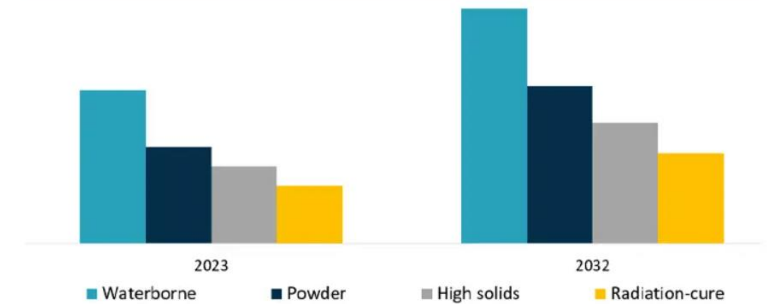
- **Factores impulsores:**

- Conciencia ambiental
- Regulaciones (VOC, reducción huella C)
- Innovación en materiales bio-basados

- **Desafíos:**

- Reducción coste de producción
- Disponibilidad de materias primas
- Mejorar durabilidad
- Adaptación a regulación alimentaria

GREEN COATINGS MARKET: TECHNOLOGY DYNAMICS (USD BILLION)



Source: www.emergenresearch.com

Lignina como materia prima

- Polímero natural más abundante en la Tierra y material renovable más abundante con grupos aromáticos.
- Proviene de diferentes fuentes:
 - Industria Papelera
 - Biorrefinerías
 - Madera.
- Únicamente ~ 1-2% de la lignina se reutiliza en otros usos que no sea el energético.
- Nuevo interés del uso de la lignina en la industria de los recubrimientos.



Recubrimientos biobasados

Proyecto Lignicoat- Bioecubrimientos base acuosa transparentes para la protección de la madera

Selección de aditivos retardantes a la llama

Resultados de reacción al fuego (Cono Calorimétrico)

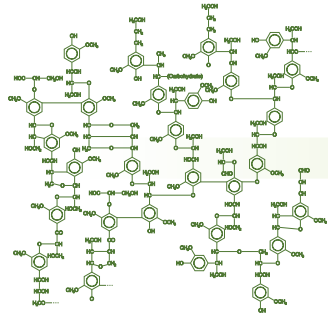
Resultados de ensayo Inflamabilidad suelos (Calor Radiante)

El objetivo principal es demostrar el potencial, desde el punto de vista tanto técnico como económico, del uso de la **lignina como materia prima** para el **desarrollo de bio-resinas y bio-recubrimientos** para el **sector de las pinturas y barnices**:

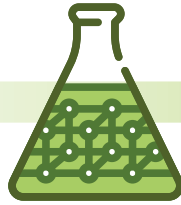
- Recubrimientos ignífugos para madera
- Recubrimientos anticorrosión para metal
- Recubrimientos higiénicos antimicrobianos para metal y madera

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

LIGNINA



Polioles de lignina
(LPO)



Resina
Bio-PUD



Biorecubrimientos

Base agua



PU Ref

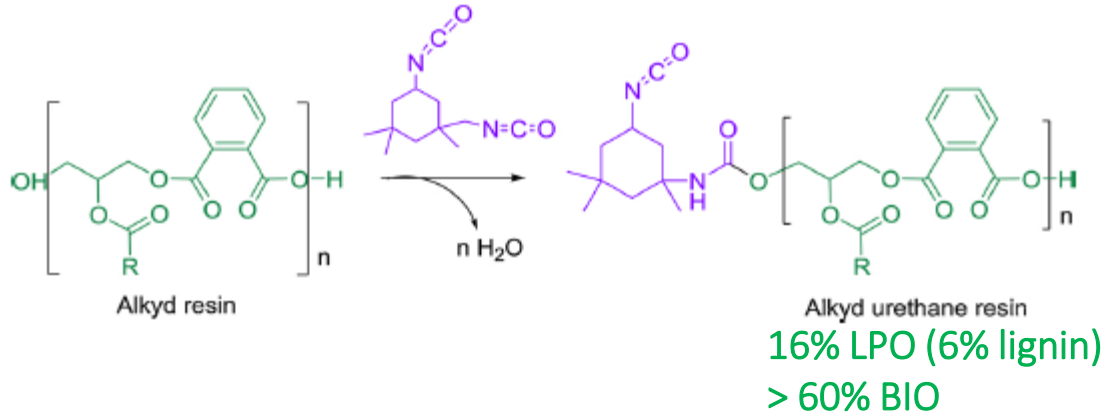
Bio-PU coating



This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Resina acuosa Bio-PUD

La resina Bio-PU sintetizada es una resina basada en **lignina** y en **bio-isocianato** con el objetivo de desarrollar recubrimientos medioambientalmente sostenibles.



PUD bio-PUD

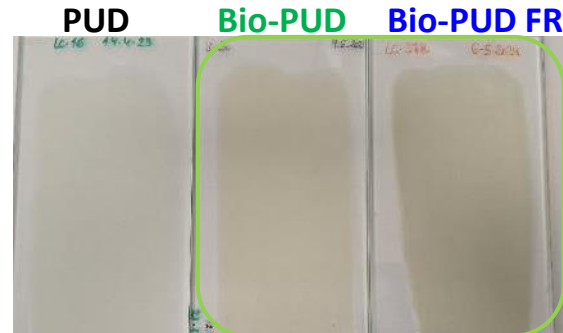
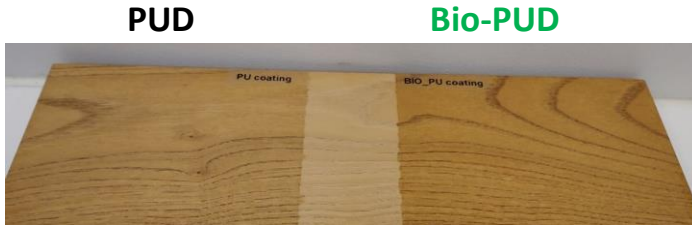
El objetivo principal es **aumentar el contenido bio** en el recubrimiento manteniendo las propiedades del recubrimiento (y así reducir su huella de C).

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Biorecubrimientos ignífugos

Desarrollo de bio-recubrimientos ignífugos acuosos basados en la resina Bio-PU e incorporando **aditivos retardantes a la llama (aditivos FR)**.

Formulaciones	PUD (sin FR)	Bio-PUD (sin FR)	Bio-PUD FR
Sistema	Acuoso Resina PUD	Acuoso Resina Bio-PUD	Acuoso Resina Bio-PUD
Aditivos FR	-	-	20% FR
% BIO	-	42,0%	35,4%
% Lignina	-	4,2%	3,5%



Bio-recubrimientos basados en resina bio-PUD

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Soporte tipo madera para el estudio de la reacción fuego

Protección de la madera:
Aglomerado FINSA
Substrato estándar
Euroclases “D-s2,d0”

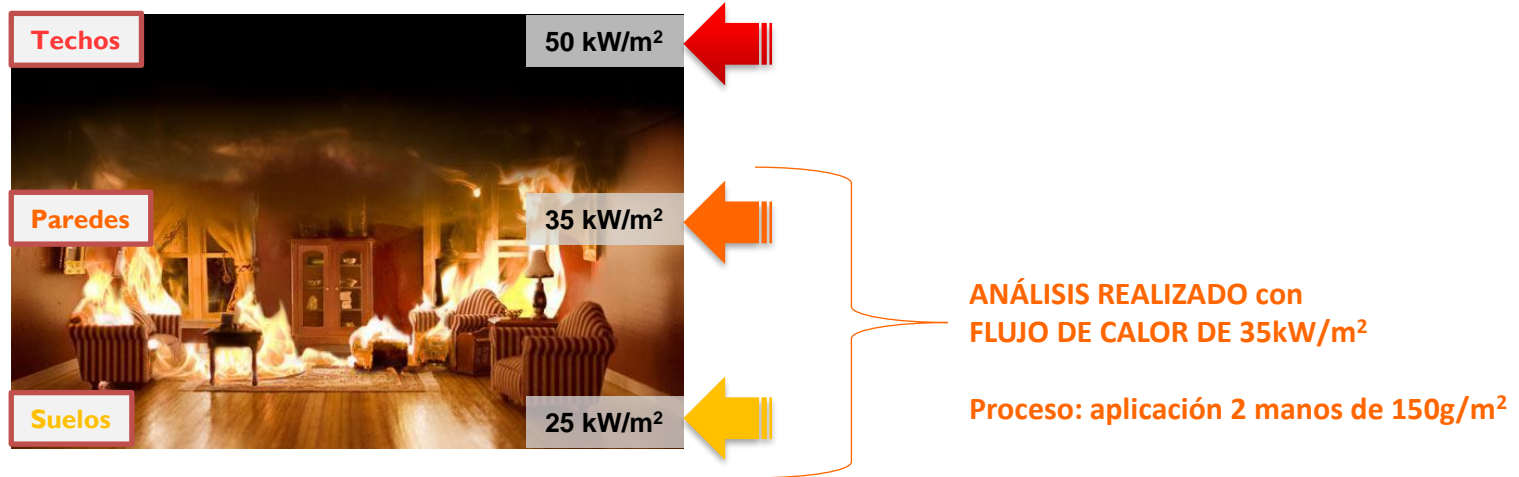


Contribución energética al fuego A-B-C-D-E-F	Opacidad del humo s1, s2, s3	Gotas de fuego d0 - d1 - d2
A1 Incombustible	No necesita ensayo	No necesita ensayo
A2 Incombustible Resiste un ataque prolongado de flamas pequeñas y de un objeto individual ardiendo ambos con limitación de la propagación de flama	s1 Poca Opacidad	d0 No hay gotas en 10 min.
B Resiste un ataque breve de flamas pequeñas y de un objeto individual ardiendo ambos con limitación de la propagación de flama	s2 Ligera Opacidad	d1 Gotas inflamadas en menos de 10 seg.
C Resiste un ataque breve de flamas pequeñas con limitación de la propagación de flama y de un objeto individual ardiendo.	s3 Opacidad	d2 Ni d0, ni d1
D Resiste un ataque breve de flamas pequeñas con limitación de la propagación de flama.	No ensayado	sin indicación o d2
E		
F	Sin determinar características o se incumplen los criterios anteriores	

UNE EN 13238:2012 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción. Procedimiento de acondicionamiento y reglas generales para la selección de sustratos.

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

1- Cono calorimétrico (análisis laboratorio)



2- Calor radiante (ensayo suelos)

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

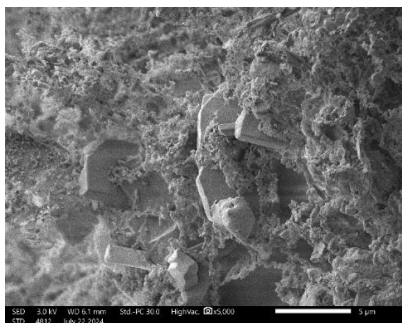
Bio-PUD



Market CHAR 18

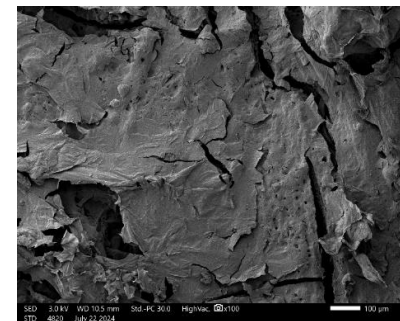


Bio-PUD+ FR



Char **Bio-PUD**

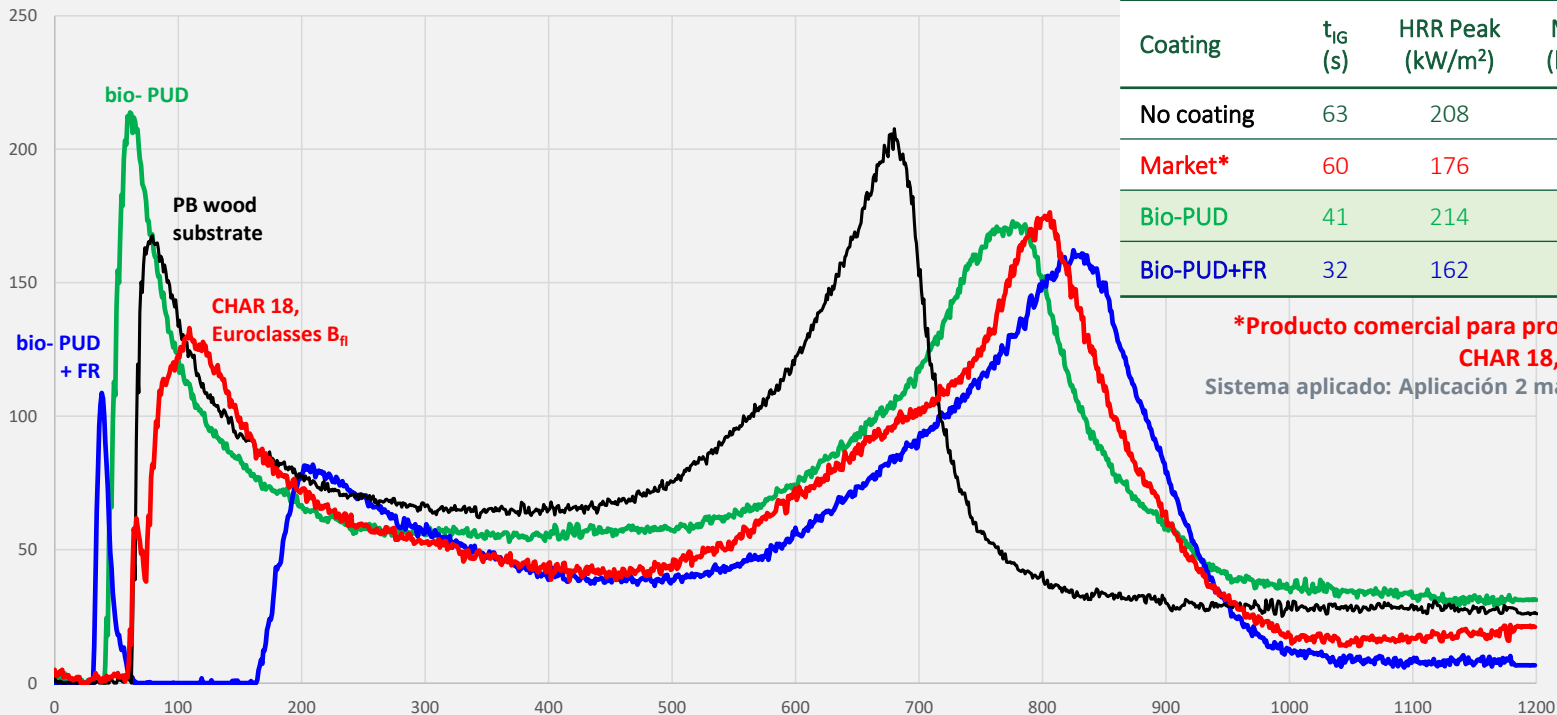
ANÁLISIS REALIZADO con FLUJO DE CALOR DE 35kW/m2



Char **Bio-PUD+ FR**

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

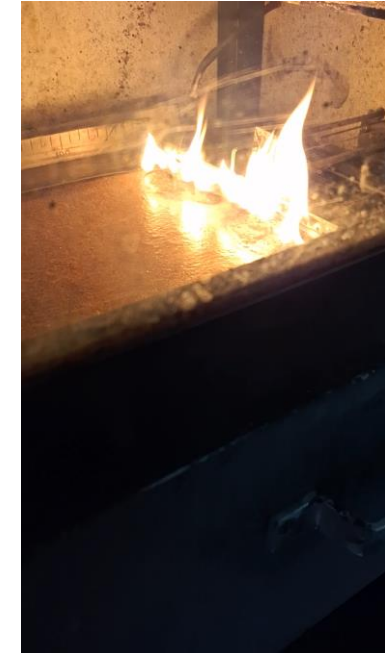
HRR (kW/m²) versus time (s) at Heat flux of 35kW/m²



Coating	t _{IG} (s)	HRR Peak (kW/m ²)	MARHE (kW/m ²)	TSP (m ²)
No coating	63	208	207	2.3
Market*	60	176	75	3.5
Bio-PUD	41	214	94	1.8
Bio-PUD+FR	32	162	61	3.3

***Producto comercial para protección suelos:**
CHAR 18, IRIS COATINGS
Sistema aplicado: Aplicación 2 manos de 150g/m²

FR WB biocoatings including bio-PUD	LC-27R	LC-27RT*
FR additive	P	P
Topcoat	NO	YES
Time to ignition (s)	170	134
Time to flameout (s)	734	748
Extent of burn (mm)	60	60
Critical flux at extinguishment (KW/m2)	10,86	10,86
Peak light attenuation (%)	3,56	5,81
Time to peak light attenuation (s)	159	149
Total integrated smoke (%min)	3,24	5,45
Classification according to EN 13501-1:2018	B_{fl} – s1	



Proceso BioPUD LC-27R: Aplicación 2 manos de 150g/m²

* + Topcoat (barniz PU transparente base solvente 2C, 80 g/m²)

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

El objetivo principal es demostrar el potencial, desde el punto de vista tanto técnico como económico, del uso de la **lignina como materia prima** para el **desarrollo de bioresinas y biorecubrimientos** para el **sector de las pinturas y barnices**:

- Recubrimientos ignífugos para madera
- Recubrimientos anticorrosión para metal
- Recubrimientos higiénicos antimicrobianos para metal y madera

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Otros biorecubrimientos

BARPIMO
COATINGS



ANTI-CORROSIÓN



Parámetro	Referencia	Biobasado
% VOC	5%	1,66%
% BIO	5%	10,8%
Brillo	> 60%	72%
Prop. Físicas	OK	OK
Dureza Persoz	180"	180"
Niebla salina	120 h.	120 h OK

ANTI-MICROBIANO
ANTI-VIRAL



Resina:	alquídica	bio-alquídica
%BIO	19%	31%
% Lignina	-	9%

- Utilización de bioaditivos (*timol* y *resinas de lúpulo*) como sustancias activas.
- Eficacia antibacteriana frente a bacteria gram-positiva (*S. aureus*) y gram-negativa (*E. coli*). Y eficacia antivírica (*Influenza A virus H3N2*).

Resina Bio-Alquídica
Alquídica modificada
con **lignina**
BIO%= 52%

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101023342. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Conclusiones

- ✓ Se han desarrollado **bio-recubrimientos ignífugos acuosos** basados en resina Bio-PU e incorporando aditivos retardantes a la llama (FR additives).
- ✓ El contenido bio de las formulaciones es superior al 35%, consiguiendo una **menor huella de Carbono** en el producto final y cumpliendo requisitos en concursos de adjudicación por criterios ambientales.
- ✓ Se mantiene el **aspecto natural** de la madera
- ✓ El bio-recubrimiento ignífugo ha obtenido la **clasificación de Bfl-s1 para suelos.**

Muchas gracias



TECNALIA

ines.alonso@tecnalia.com (Market development manager)

idoia.etxeberria@tecnalia.com (Senior researcher)



www.lignicoat.eu



@LIGNICOAT BBI Project



@LIGNICOATH2020Project