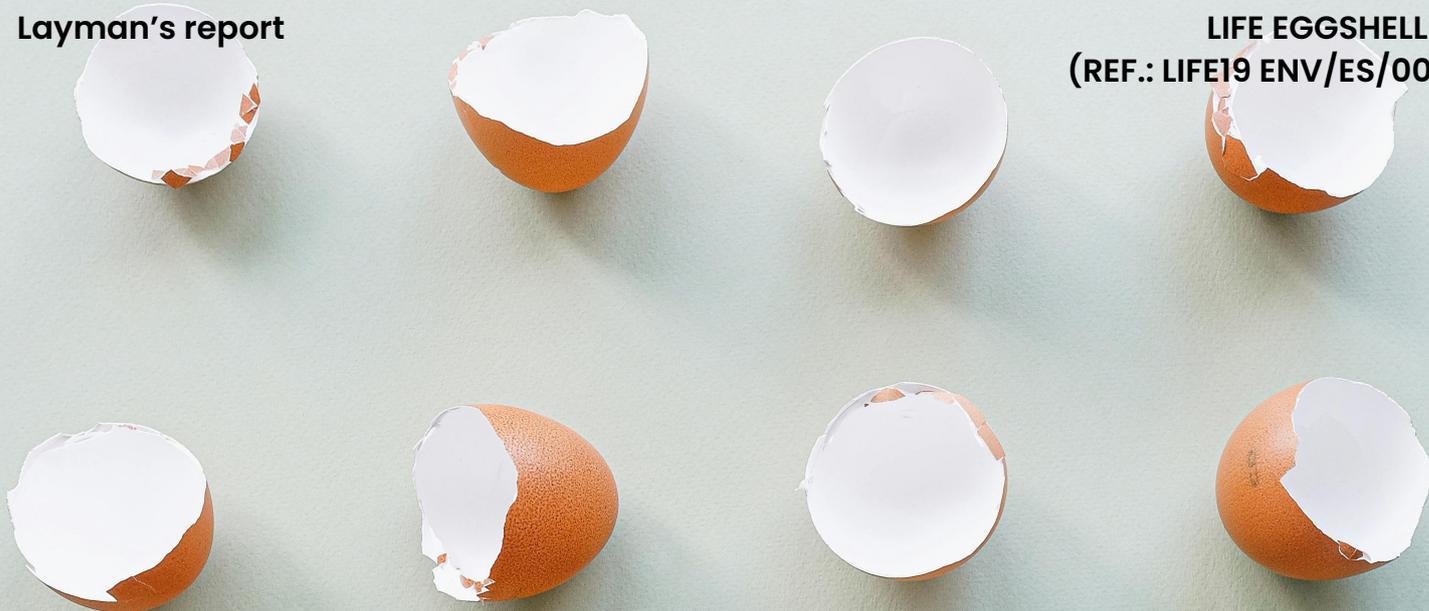


Layman's report

LIFE EGGSHELLENCE
(REF.: LIFE19 ENV/ES/000121)



SIMBIOSE INDUSTRIAL ENTRE EMPRESAS DE OVOPRODUTOS E EMPRESAS CERÂMICAS

lifeeggshellence.eu



Este projeto foi financiado pelo programa LIFE 2014-2020 para o Ambiente e A Ação Climática da União Europeia com a referência LIFE19 ENV/ES/000121.



Informação do Projeto

Referência do projeto: LIFE19 ENV/ES/000121

Duração: Outubro 2020 – Março 2024

Financiamento total: 1,272,314 €

Contribuição do Programa LIFE: 699,770 €



Financiación del Proyecto

Este projeto foi financiado pelo Programa LIFE 2014-2020 de Meio Ambiente e Ação Climática da União Europeia

Consórcio LIFE EGGSHELLENCE

Coordenador do projeto



Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE)

www.itc.uji.es

Project beneficiaries



AGOTZAINA, S.L. (AGOTZAINA)

www.bekoetxe.com



ADELINO DUARTE DA MOTA (ADM)

www.mota-sc.com



EUROATOMIZADO, S.A. (EUROATOMIZADO)

www.grupoeuroatomizado.com



MAIN CER, S.L. (MAIN CER)

www.maincer.es/



UNIVERSIDADE DE AVEIRO (UA)

www.ua.pt



1. O que é o Programa LIFE da União Europeia?	página 3
2. Qual é o principal objetivo do LIFE EGGSHELLENCE?	página 3
3. O que fizemos no LIFE EGGSHELLENCE?	página 5
4. Principais resultados	página 7
5. Objetivos do desenvolvimento sustentável	página 15

1. O QUE É O PROGRAMA LIFE DA UNIÃO EUROPEIA?

O LIFE é o instrumento de financiamento da UE para o meio ambiente e a ação climática. O objetivo geral do LIFE é contribuir para a aplicação, atualização e desenvolvimento da política e da legislação da UE em matéria de meio ambiente e clima, através do cofinanciamento de projetos com valor acrescentado europeu.

2. QUAL É O PRINCIPAL OBJETIVO DO LIFE EGG SHELL ENCE?

O principal objetivo do projeto é demonstrar a viabilidade técnica da utilização da casca de ovo como matéria-prima secundária na fabricação de azulejos cerâmicos. Este projeto propõe um novo produto para as empresas cerâmicas, que é o **bio-CaCO₃**, obtido da casca de ovo.

O projeto LIFE EGG SHELL ENCE surgiu a partir de um problema identificado na indústria de ovoprodutos, uma vez que se estima que, na Europa, são geradas cerca de 150.000 toneladas de cascas de ovo, e quase a totalidade não é reciclada, sendo descartada em aterros. Isso causa problemas, como maus odores ou o crescimento de bio organismos, gerando queixas ou até mesmo ações judiciais. Espanha e Portugal, os países envolvidos no projeto LIFE EGG SHELL ENCE, atualmente produzem cerca de 5.500 toneladas de resíduos de cascas de ovo por ano em Portugal e 16.000 toneladas por ano na

Espanha. Nestes países, estima-se que mais de 90% desse resíduo sólido é depositado em aterros, com custos de transporte e tratamento ou deposição em aterro que variam entre 25 e 200 euros/tonelada. Isso pode acarretar custos da ordem de 50.000 a 100.000 euros anuais para pequenas ou médias empresas produtoras de ovoprodutos.

A solução proposta neste projeto ajudará as empresas ovoprodutoras e as empresas cerâmicas a avançar para um modelo de economia circular e a promover a simbiose industrial entre ambos os sectores.

Tentámos alcançar o nosso objetivo desenvolvendo o protótipo de um equipamento que separa a membrana da casca do ovo. A casca de ovo resultante será utilizada como matéria-prima secundária, substituindo o carbonato de cálcio mineral, que é utilizado em percentagens de 10 a 15% (em massa) nos pós atomizados usados na fabricação de azulejos cerâmicos.

A solução proposta neste projeto ajudará tanto as empresas de ovoprodutos quanto as empresas cerâmicas a avançar para um modelo de economia circular e promover a simbiose industrial entre os dois setores.

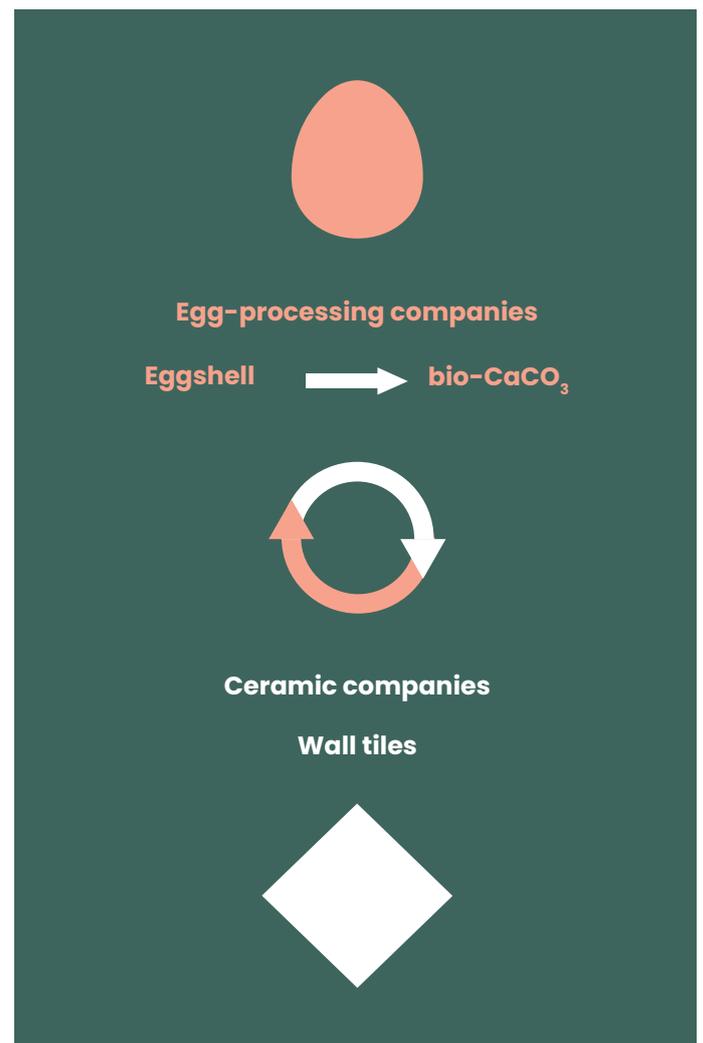
Através do processo desenvolvido no LIFE EGGSHELLENCE para a separação da membrana (que poderia causar defeitos nos azulejos cerâmicos), a indústria cerâmica poderá absorver, tanto em Portugal e Espanha quanto a nível europeu, todas as cascas de ovo geradas pela indústria de ovoprodutos.

Os **objetivos específicos** foram:

- **Desenvolver o protótipo** de um equipamento para o pré-tratamento da casca de ovo, **que separe a membrana da casca e obtendo-se a bio-CaCO₃** por meio de um processo simples e de baixo custo.
- Demonstrar **a valorização da bio-CaCO₃** no processo de produção de azulejos cerâmicos.
- Implementar o conceito de **economia circular** através da **simbiose industrial entre empresas de ovoprodutos e empresas cerâmicas** (atomizadores e produtores de azulejos).
- Determinar os benefícios económicos para ambos os sectores.
- Desenvolver um **novo modelo de negócios para a indústria de ovoprodutos** como fornecedora da indústria cerâmica.
- Verificar a **ausência de impacto ambiental do uso de bio-CaCO₃** na produção de composições de azulejos cerâmicos e, posteriormente, na produção de azulejos,

assim como no processo de separação da membrana.

- Comprovar o **benefício na Análise do Ciclo de Vida** dos azulejos cerâmicos.
- **Transmitir os conhecimentos adquiridos** sobre o inovador sistema de valorização tanto para a indústria de ovoprodutos quanto para atomizadores e produtores de azulejos.
- **Promover a consciencialização social** sobre o problema ambiental causado pelas cascas de ovo atualmente e a nova situação após este projeto.



3. O QUE FIZEMOS NO LIFE EGGSHELLENCE?

O projeto garante o uso de recursos secundários de alta qualidade a partir de um subproduto de origem biológica, já que a casca de ovo tratada obtida após o processo de separação (bio-CaCO₃) foi integrada nas composições cerâmicas.

O projeto incluiu ações em nível laboratorial e industrial para implementar, demonstrar e disseminar uma solução para produzir bio-CaCO₃ como matéria-prima alternativa, substituindo o carbonato de cálcio mineral.

As ações desenvolvidas são apresentadas no quadro a seguinte:

<p>A1. State-of-the-art A1.1. Legal analysis and mapping A1.2. State-of-the-art technology</p> <p>B1. Design of the prototype for the separation of the membrane from the eggshell B1.1. Testing of separation systems B1.2. Construction and prototype validation</p> <p>B2. Pre-industrial scale tests of ceramic wall tiles production with eggshell B2.1. Design of wall tile body compositions with bio-CaCO₃ B2.2. Validation of wall tile body compositions with bio-CaCO₃</p> <p>B3. Industrial trials B3.1. Production of wall tile bodies B3.2. Production of wall tiles B3.3. Technical evaluation of the wall tiles produced</p> <p>B4. Replicability strategy B4.1. Business plan B4.2. Replicability and transfer plan</p>	<p>C1. Environmental analysis and legal requirements C1.1. Environmental analysis C1.2. Legal implications for the use of bio-CaCO₃</p> <p>C2. Life indicators and project indicators C2.1. Monitoring LIFE KPI's C2.2. Monitoring progress project indicators C2.3. Monitoring socioeconomic impacts</p>	<p>D1. Dissemination and awareness raising D1.1. Dissemination plan D1.2. Networking D1.3. Awareness raising campaign</p>	<p>E1. Project management</p> <p>E2. After-Life plan</p>
---	---	---	--



A1,B1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B1,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2

A ação preparatória (A1) realizada permitiu determinar a **legislação ambiental e administrativa** que pode afetar a execução e implementação do projeto (ação A1). Foi elaborado um mapa com todas as empresas de ovoprodutos e fabricantes de azulejos

cerâmicos (aquelas que podem utilizar a bio-CaCO₃) identificadas em Espanha e Portugal, incluindo outras empresas cerâmicas, como fabricantes de tijolos e telhas, que podem se tornar potenciais usuárias desta nova matéria-prima secundária. Além disso, foi

descrito o quadro legal atual na Europa, e mais especificamente em Espanha e Portugal, para o uso de cascas de ovo na produção de azulejos cerâmicos. Por fim, foi feito um estado da arte das tecnologias para a separação da membrana orgânica da casca de ovo, que serviu para definir o processo de separação na Ação B1

As ações de implementação (B1 a B4)

constituem o núcleo do projeto. Incluem: a) o design do protótipo para a separação da membrana da casca de ovo, bem como a construção e validação do protótipo, que está instalado na AGOTZAINA (ação B1) para a obtenção do bio-CaCO₃; b) o **desenvolvimento e caracterização das composições** com a nova bio-CaCO₃ utilizadas em testes pré-industriais em Espanha e Portugal (ação B2); c) **testes industriais de produção de azulejos com bio-CaCO₃** para obter dados confiáveis em um ambiente industrial, considerando o uso de recursos, emissões e os produtos obtidos (ação B3); e finalmente d) o desenvolvimento de dois **modelos de negócios** para a MAINCER e a AGOTZAINA, além de uma **estratégia de replicação** para outras empresas na Europa (ação B4).

As ações de monitorização (C1 e C2)

permitiram medir os indicadores de desempenho. No âmbito da ação C1, foi desenvolvida uma **Análise do Ciclo de Vida (ACV)** da bio-CaCO₃ e declarações ambientais dos pós atomizados com bio-CaCO₃, juntamente com a recolha de critérios aplicáveis aos novos azulejos cerâmicos com bio-CaCO₃ necessários para que os edifícios sejam certificados como sustentáveis. Além disso, foi realizado um estudo das **implicações legais para o uso do bio-CaCO₃**

em azulejos cerâmicos com o objetivo de garantir a implantação e comercialização desta nova matéria-prima para o setor cerâmico.

A ação C2 abrangeu a monitorização dos KPIs e indicadores do progresso do LIFE, bem como a supervisão do impacto socioeconômico do projeto.

Outras ações essenciais para a aplicação dos resultados do projeto estão relacionadas com a sua **comunicação e disseminação (Ação D1)**. Foi elaborado um **plano de comunicação** que engloba todas as atividades destinadas a transmitir eficazmente os benefícios da nova matéria-prima alternativa às indústrias, cidadãos, tomadores de decisões e legisladores. O principal canal de comunicação utilizado para coletar e transmitir as informações é o site do projeto: www.lifeeggshellence.eu, onde é possível aceder a informações relacionadas com o desenvolvimento do projeto e seus resultados por meio de vídeos, documentos, comunicados de imprensa, etc. O design do site, a imagem corporativa do projeto e a campanha de sensibilização são cruciais para o sucesso e envolvem um grande número de partes interessadas.

Há um compromisso claro refletido no **Plano After Life (Ação E2)** de que o site será mantido atualizado para manter os utilizadores informados sobre todas as atividades e impactos do projeto, garantindo a sustentabilidade do projeto além de sua conclusão.

4. PRINCIPAIS RESULTADOS

4.1. MAPA DE EMPRESAS OVOPRODUTORAS E CERÂMICAS EM ESPANHA E EM PORTUGAL

Foi obtida uma lista das empresas ovoprodutoras e cerâmicas de Espanha e Portugal, e foram elaborados vários mapas que incluem essas empresas. A lista contém uma estimativa (em toneladas) dos resíduos de casca de ovo gerados anualmente por algumas das empresas ovoprodutoras identificadas, além da distância entre essas empresas e o cluster

cerâmico mais próximo em Espanha e em Portugal.

4.2. DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA A SEPARAÇÃO DA MEMBRANA DA CASCA

- A MAINCER desenvolveu um protótipo para a separação da membrana da casca de ovo.
- O bio-CaCO₃ obtido está praticamente livre de membrana.



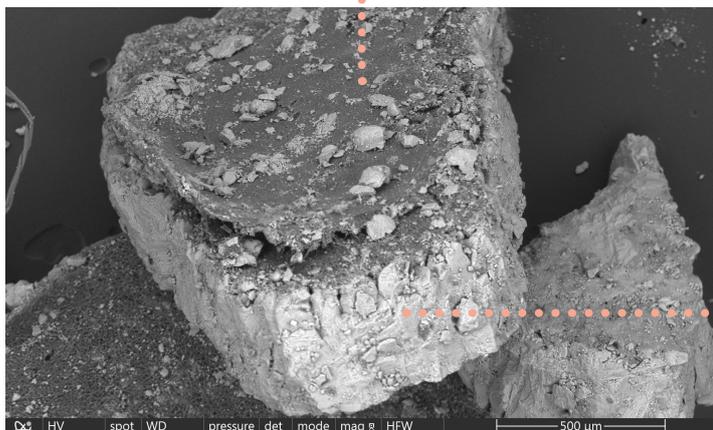
Mapa

- O protótipo está instalado na AGOTZAINA e pode processar 10 toneladas de casca de ovo por dia, operando em modo contínuo, sendo essa a quantidade de casca de ovo gerada diariamente na AGOTZAINA.
- Foi alcançada uma recuperação total de cerca de 50% de bio-CaCO₃ com o protótipo operando regularmente, e 75% de recuperação total de bio-CaCO₃ com um segundo processamento, mantendo a mesma eficiência na remoção da membrana.

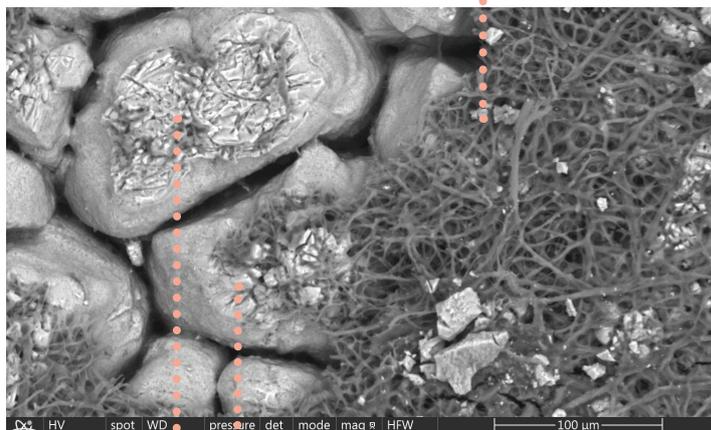


Protótipo construído e instalado na AGOTZAINA.

Membrana



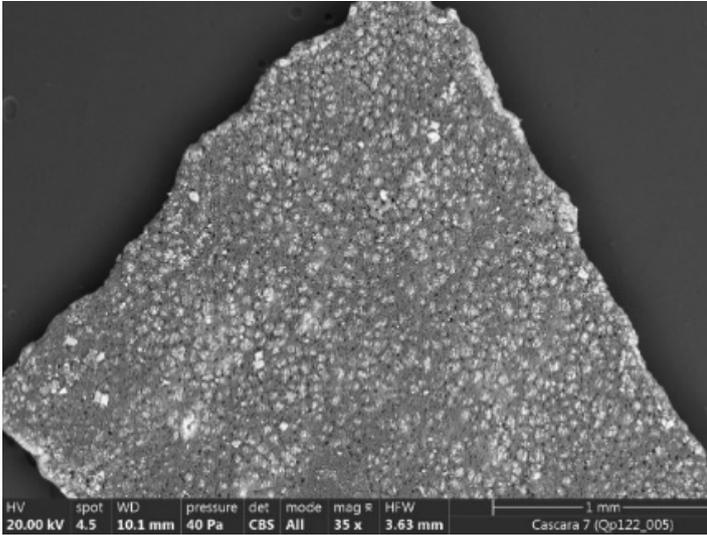
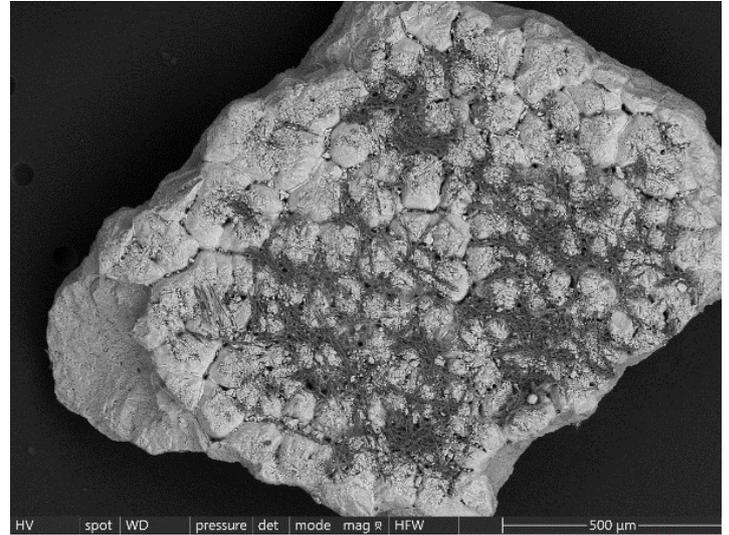
Partículas de casca com membrana previamente ao processo de separação.

Bio-CaCO₃

4.3. BIO-CaCO₃ COMO MATERIA PRIMA

- A caracterização da bio-CaCO₃ obtida confirma a ausência, quase total, de membrana.
- A bio-CaCO₃ obtida é composta por (% em massa) 94,5% de CaCO₃, 0,7% de MgCO₃, 1,3% de Ca₃(PO₄)₂ e 3,5% de matéria orgânica.

Imagem da bio-CaCO₃ obtida.

Micrografia da bio-CaCO₃

4.4. ENSAIOS INDUSTRIAIS EM ESPANHA E PORTUGAL

Uma vez definidas as composições ótimas pela UA, ITC-AICE, EUROATOMIZADO e ADM, foram realizados com sucesso testes industriais. Em primeiro lugar, foi realizada a moagem industrial e a secagem por atomização das composições com bio-CaCO₃ na EUROATOMIZADO e na ADM. Em segundo lugar, azulejos foram

fabricados em empresas produtoras de revestimentos cerâmicos sem defeitos e com praticamente nenhuma alteração no processo de fabrico.

Caso Espanhol:

- 40 toneladas de pó atomizado com 5% de bio-CaCO₃ (aproximadamente 1/3 do teor total do carbonato cálcico).
- 2000 m² de azulejos cerâmicos (30x90 cm)



Pó atomizado



Azulejos de 30x90 cm

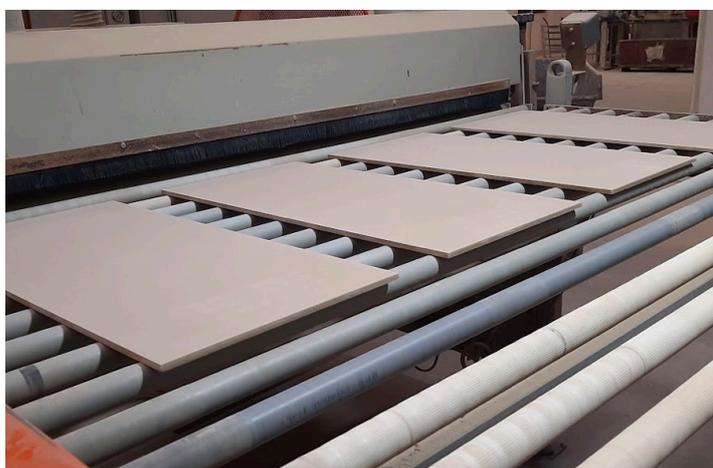


Azulejos de 30x90 cm vidrados e cozidos industrialmente.

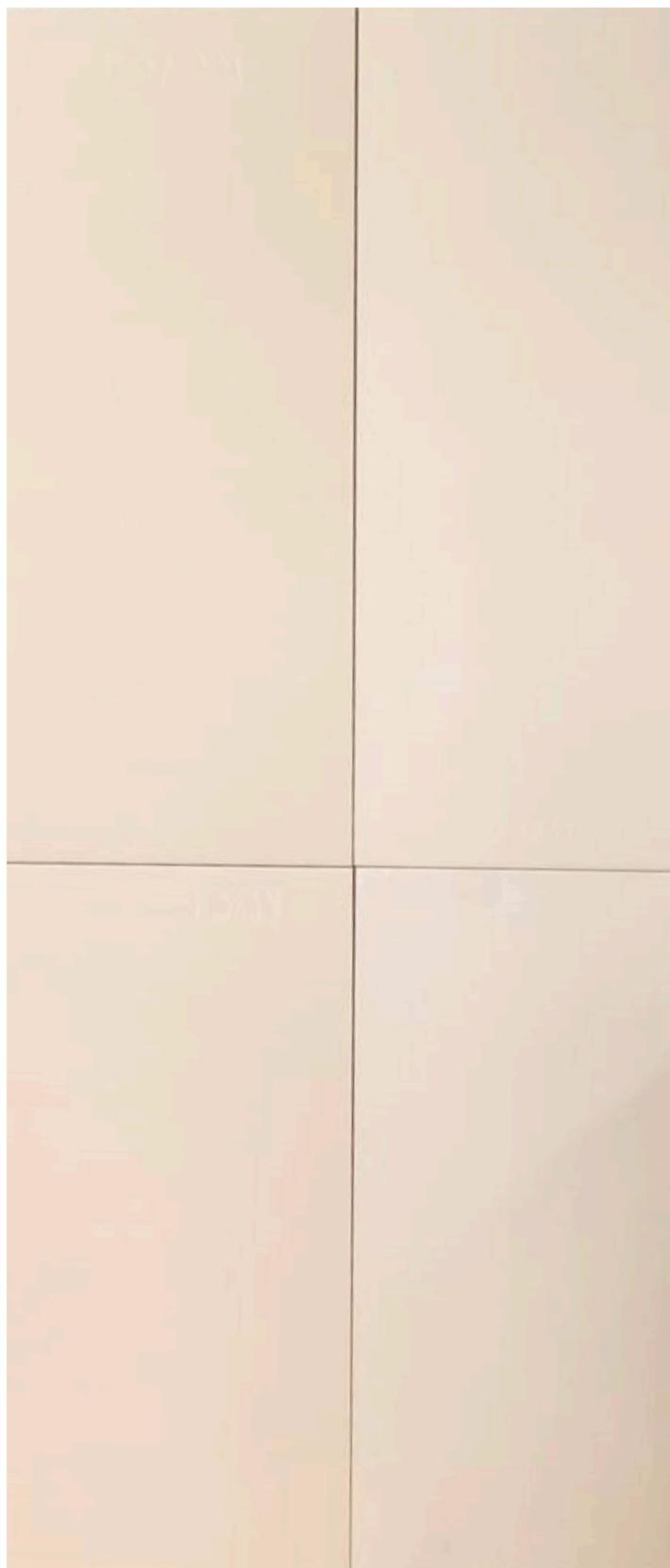
Caso Português:

- 40 toneladas de pó atomizado com 6-8,5% de bio-CaCO₃ (entre 50 e 60% do teor total de carbonato cálcico).
- 1000 m² de azulejos (30x60 cm) e 1000m² de azulejos 15x15 cm.

Todas as peças cerâmicas fabricadas com as composições contendo bio-CaCO₃ possuem as mesmas propriedades que as fabricadas exclusivamente com carbonato de cálcio mineral.



Peças prensadas e secas a entrar na linha de vidragem a 85°C.



Azulejos sem vidrado e cozidos (esquerda STD, direita REVC 6231-23E50).

4.5. ATIVIDADES DE DIFUSÃO E COMUNICAÇÃO

Durante a execução do projeto, os parceiros participaram em diversas atividades de divulgação e comunicação para divulgar os resultados do projeto. Apesar das restrições impostas pela pandemia, foram realizadas diversas atividades de grande impacto: o projeto foi comunicado em 52 eventos.



Conferências de Tecnologia Cerâmica.
Organizadas por CTCV, APICER, SPCV e UA.
Aveiro (Portugal), 2021.



Infoday "Sustainability within the ceramic sector".
Evento Online e presencial (4/11/2021).
Organizado por ITC-AICE e UJI. Castellón (Espanha), 2021



Conferência Internacional EUWEP - Assembleia Geral de la EUWEP (European Union Of Wholesale with Eggs, Egg Products and Poultry and Game). Madrid (Espanha), 2022



1ª reunião anual del Observatorio de Simbiosis Industrial de la Comunidad Valenciana. "Simbiosis industrial y territorio". Organizado pela Confederación Empresarial de la Comunidad Valenciana. Valência (Espanha), 2022



TECNARGILLA 2022
Feira Internacional TECNA-Rimini, apresentado no Stand da MAINCER. Rimini (Itália), 2022



Prémios TOP Insiders 2022. LIFE EGGSHELLENCE foi finalista na categoria "Smart Business Transformation". Madrid (Espanha), 2022.



MATSUS & STECH Conference. (Materials for Sustainable Development Conference). Valência (Espanha), 2023.



Feira Internacional CEVISAMA. Valência (Espanha), 2023



Conferência internacional da Associação Europeia de Argilas - EUROCLAY. Bari (Itália), 2023.



Evento Final do projeto. Sede da Representação da Comissão Europeia em Espanha. Madrid (Espanha), 2024.

4.6. CONSELHO CONSULTIVO

Em dezembro de 2020, foi criado o Conselho Consultivo, com a motivação de identificar as necessidades e interesses das indústrias ovoprodutoras.

As entidades envolvidas são associações e empresas ovoprodutoras e cerâmicas que demonstram o seu compromisso em estudar a replicabilidade do projeto. Também foi feito um esforço para envolver, na medida do possível, as autoridades de gestão de resíduos, para que façam parte deste conselho e apoiem a implementação da solução desenvolvida no projeto.



KERABEN GRUPO



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
CIUDADES DE LA CERÁMICA

4.7. NETWORKING

Durante o projeto, foram realizadas muitas ações de networking, mas a mais importante foi a sinergia encontrada com o projeto LIFE BYPROTVAl, graças a um Infoday Regional da EU LIFE realizado em Valência em 2021. O LIFE BYPROTVAl estuda a valorização de subprodutos de origem animal, e no âmbito de uma ação de networking, foi determinada a viabilidade do uso da membrana da casca de ovo. Concluiu-se que a membrana do ovo, tratada por hidrólise enzimática, poderia ser utilizada como biopolímero proteico em diversas aplicações industriais.

Como resultado dessa ação de networking, foi proposto um novo projeto regional: OVOVAL, cujo objetivo é desenvolver fritas cerâmicas e solas de sapato a partir do bio-CaCO₃ da casca de ovo, além de biofertilizantes e agentes recorrentes a partir das frações proteicas (membrana, clara e gema de ovo). Este projeto ajuda a alcançar a recuperação total (100%) da casca de ovo, fechando o ciclo em junto com o LIFE EGGSHELLENCE.



4.8. REPLICABILIDADE E TRANSFERÊNCIA

O objetivo desta ação era demonstrar a viabilidade de replicar a solução do projeto em outras empresas e setores. Esta estratégia centra-se no equipamento de separação desenvolvido no projeto e no bio-CaCO₃ como nova matéria-prima alternativa. Atualmente, o consórcio está a trabalhar para chegar a um acordo e implementar o equipamento de separação da membrana em 6 empresas ovoprodutoras. Todas essas empresas manifestaram interesse na solução e estabeleceram contato com a MAINCER para adquirir o novo equipamento. Este objetivo será alcançado nos próximos cinco anos após a conclusão do projeto.

A bio-CaCO₃ desperta interesse como matéria-prima alternativa para outros setores industriais além do cerâmico. Isso representa uma oportunidade de negócio para a AGOTZAINA se inserir em novos mercados. Os setores industriais potenciais identificados são: farmacêutico, alimentação animal, construção e materiais de construção (como tijolos, telhas...), alimentos e bebidas.

EUROATOMIZADO e ADM promoverão entre os seus clientes o pó atomizado obtido com a bio-CaCO₃, criando um novo produto sustentável para consumidores conscientes do meio ambiente.

Em Portugal, foi aceite que as emissões resultantes da queima da bio-CaCO₃ não sejam contabilizadas para as emissões de CO₂ associadas à cozedura dos azulejos fabricados com essa matéria-prima secundária, devido à sua origem orgânica. A mesma consideração está ainda pendente em Espanha.

5. OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O LIFE EGGSHELLENCE está alinhado com os objetivos estabelecidos pela Comissão Europeia, bem como com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Em particular, o LIFE EGGSHELLENCE está alinhado com:

ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestruturas. O projeto LIFE EGGSHELLENCE pretende modernizar as infraestruturas das empresas ovoprodutoras e torná-las indústrias mais sustentáveis, através da instalação de um equipamento para separar a casca do ovo da membrana. Ao utilizar os recursos de forma mais eficiente e promover a adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ecologicamente corretos, todos os países poderão atuar de acordo com suas capacidades.

ODS 12: Consumo e produção responsáveis. O projeto reduz consideravelmente a geração de resíduos das empresas ovoprodutoras por meio de atividades de prevenção, redução, reciclagem e reutilização, transformando os resíduos de cascas de ovo em bio-CaCO₃. Ao mesmo tempo, promove uma gestão mais sustentável e um uso eficiente dos recursos naturais pelo setor cerâmico, permitindo a substituição parcial do carbonato de cálcio mineral por bio-CaCO₃ proveniente da casca de ovo na fabricação de azulejos cerâmicos, reduzindo assim a extração de carbonato de cálcio mineral. O projeto também incentiva empresas nacionais e internacionais a adotar práticas sustentáveis e incorporar informações sobre sustentabilidade nos seus processos industriais.

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

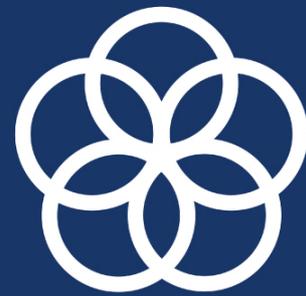


12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



ODS 17: Parcerias pelos objetivos. Neste projeto, foram estabelecidas parcerias com centros tecnológicos, universidades e empresas ovoprodutoras, cerâmicas, de maquinaria e atomizadores de Espanha e de Portugal, com o objetivo de reduzir a extração de matérias-primas virgens da natureza, como o carbonato de cálcio, e reduzir o descarte de cascas de ovo em aterros sanitários gerados pelas empresas ovoprodutoras. Dessa forma, o consórcio estabeleceu parcerias e contribuiu para a preservação do planeta por meio de um modelo de simbiose industrial e economia circular, criando novos produtos a partir de resíduos. Além disso, o Conselho Consultivo do projeto é um claro exemplo de cooperação entre empresas e associações dos setores ovoprodutor e cerâmico para promover a sustentabilidade em ambos os setores.

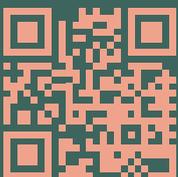
17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS



O projeto foi premiado pelo Pacto Global das Nações Unidas na Espanha e pela Fundação Rafael del Pino na IV edição dos Prémios GoODS!, na categoria ODS 9 (<https://reconocimientosgoods.com/>)



Entrega dos Prémios GoODS! concedidos pelo Pacto Global das Nações Unidas em Espanha e pela Fundação Rafael del Pino. O LIFE EGGSHELLENCE foi o melhor projeto na categoria ODS 9. Madrid (Espanha), 2024.



lifeeggshellence.eu

X/Twitter: @LEggshellence
Linkedin: life-eggshellence