

## WP4-A9. Elaboración de un artículo científico relacionado con los resultados del WP4.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

*"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."*



Erasmus+



Transilvania  
University  
of Brasov





## Índice

1. INTRODUCTION .....	3
2. ARTÍCULOS RELACIONADOS CON CONFERENCIAS.....	4
2.1. XVII Conferencia Internacional Exploración, educación y progreso en el tercer milenio: retos en el ámbito del Derecho y la Administración Pública.....	4
2.2. Conferencia internacional “Biological Sciences and Environmental Solutions for the Achievement of Sustainable Development Goals (SDGs)” .....	6
3. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS.....	8
3.1. Publicado en Frontiers in Built Environment (indexado en WoS y Scopus).....	8
3.2. Presented en Smart and Sustainable Built Environment (Emerald, IF = 4.6). 12	

## 1. INTRODUCTION

Dentro del proyecto RockChain, el WP4 puso especial énfasis en transformar los resultados del proyecto en conocimientos científicamente sólidos y citables que pudieran circular más allá del consorcio y seguir siendo accesibles tras el periodo de financiación. En este contexto, la tarea A9 se centró en la producción de artículos científicos derivados del trabajo relacionado con el WP4 y los resultados del proyecto estrechamente relacionados, con el doble objetivo de (i) reforzar la credibilidad externa de los enfoques de RockChain mediante el intercambio entre pares y el escrutinio académico, y (ii) ampliar la difusión a públicos que suelen influir en las normas, las políticas y la adopción de innovaciones en los ámbitos del entorno construido, la gestión de residuos y la economía circular.

Este documento recoge los resultados científicos generados en el marco de la tarea A9, que abarca dos vías complementarias. En primer lugar, recopila los artículos relacionados con conferencias que permitieron la difusión oportuna y el diálogo con comunidades especializadas, incluidas las contribuciones sobre el marco jurídico de la gestión de residuos de construcción y demolición (C&D) y sobre RockChain como marco impulsado por la cadena de bloques para la gestión circular de residuos en la construcción. En segundo lugar, informa sobre los artículos de revistas alineados con la ambición del WP4 de afianzar los resultados del proyecto en canales de publicación de alta calidad: un artículo ya publicado en *Frontiers in Built Environment* (indexado en WoS/Scopus) y otro enviado a *Smart and Sustainable Built Environment* (Emerald, IF = 4,6), lo que demuestra la capacidad del proyecto para abordar los retos tecnológicos y de gobernanza en la construcción inteligente y sostenible.

En consecuencia, el informe está estructurado para proporcionar:

- (a) una descripción concisa de cada resultado (título, lugar, autoría y estado);
- (b) los resúmenes asociados para que el enfoque científico y la contribución sean inmediatamente transparentes, y;
- (c) un calendario indicativo que resuma cuándo y cómo se difundió cada resultado.

Cuando procede, el documento también remite a informes complementarios (por ejemplo, WP3-A6 para los detalles de la participación en congresos) con el fin de evitar duplicaciones y garantizar la trazabilidad en toda la documentación del proyecto. En general, el WP4-A9 recoge cómo se consolidaron los resultados de RockChain en formatos orientados a los pares que favorecen la reutilización, la replicación y el impacto a largo plazo dentro del ecosistema más amplio de la innovación en economía circular para el entorno construido.

## 2. ARTÍCULOS RELACIONADOS CON CONFERENCIAS

### 2.1. XVII Conferencia Internacional Exploración, educación y progreso en el tercer milenio: retos en el ámbito del Derecho y la Administración Pública

**Más información en «WP3-A6. Participación en un congreso para difundir los resultados».**

**Título:** *Legal Perspectives regarding the Construction and the Demolition Waste Management.*

Presentado en el *17th International Conference Exploration, Education and Progress in the Third Millennium: Challenges in Law and Public Administration* (15-16 de Mayo 2025, Galați, Rumanía – online).

#### **Resumen:**

La protección del medio ambiente sigue siendo uno de los deseos más acuciantes de nuestro tiempo y la gente está cada vez más preocupada por encontrar soluciones concretas para identificar, recoger y reciclar diferentes tipos de residuos, incluidos los residuos de construcción y demolición. Todas estas políticas públicas se basan en un principio de la Unión Europea según el cual quien contamina paga, exigiendo responsabilidad a todos aquellos que generan residuos. Por lo tanto, en el marco de este análisis, la identificación y la presentación de las principales normativas legales relativas a la gestión de los residuos de construcción y demolición son pasos necesarios para mejorar la concienciación pública sobre este tema.

#### **Autores:**

- Catalina Georgeta Dinu

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

- Radu Muntean

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

#### **Conferencia del programa:**

[https://www.fdsa.ugal.ro/images/UPDATE\\_DANA/Program\\_EEP\\_2025\\_6.pdf](https://www.fdsa.ugal.ro/images/UPDATE_DANA/Program_EEP_2025_6.pdf)

<https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/als/article/view/9140>

## Cronología de los resultados

Título	Tipo	Fecha	Estado	Canal de difusión
Legal Perspectives regarding the Construction and Demolition Waste Management	Documento de conferencia	15 - 16 Mayo 2025	Presentado	EEP Conference, Galați

## Citación del artículo:

Dinu, C. G. and Muntean, R. (2025) "Legal Perspectives Regarding The Construction And The Demolition Waste Management", *The Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati. Legal Sciences. Fascicle XXVI*, 8(1), pp. 184-193.

## 2.2. Conferencia internacional “Biological Sciences and Environmental Solutions for the Achievement of Sustainable Development Goals (SDGs)”

**Título:** *RockChain: A Technological Framework for Blockchain-Driven Circular Waste Management in Construction.*

Presentado a la conferencia internacional “Biological Sciences and Environmental Solutions for the Achievement of Sustainable Development Goals (SDGs)” – Universidad Yerevan State.

### Resumen:

El sector de la construcción es uno de los principales responsables del consumo mundial de recursos y la generación de residuos, lo que plantea importantes retos medioambientales. Las prácticas tradicionales de gestión de residuos (GR) a menudo no logran garantizar la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia, aspectos esenciales para avanzar en la sostenibilidad. Este artículo presenta «RockChain», un marco tecnológico que aprovecha la tecnología blockchain para impulsar la gestión circular de residuos en la construcción. Al integrar el blockchain con los principios de la economía circular (CE), el marco propuesto aborda barreras críticas como la fragmentación de datos, la falta de responsabilidad y la limitada cooperación entre industrias. El estudio revisa el estado actual de la gestión de residuos de la construcción, explora el potencial de las soluciones basadas en blockchain y destaca la sinergia entre el blockchain y las innovaciones digitales como el modelado de información de construcción (BIM) y el Internet de las cosas (IoT). Los resultados demuestran que el blockchain puede mejorar la transparencia, automatizar el seguimiento de los residuos y facilitar el intercambio seguro de información, lo que favorece la transición hacia un entorno construido circular. El documento concluye que la adopción de sistemas de gestión circular de residuos basados en el blockchain puede reducir significativamente el impacto medioambiental, promover la eficiencia de los recursos y fomentar prácticas sostenibles en el sector de la construcción.

### Autores:

- Moutaman M. Abbas

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

- Radu Muntean

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

### Enlace a la conferencia y al artículo:

<https://www.ysu.am/en/conference/869>



[https://journals.ysu.am/index.php/jisees/article/view/SI\\_1\\_2025\\_p123](https://journals.ysu.am/index.php/jisees/article/view/SI_1_2025_p123)

### Cronología de los resultados

Título	Tipo	Fecha	Estado	Canal de difusión
RockChain: Blockchain-Driven Circular Waste Management in Construction	Documento de conferencia	24 - 26 Septiembre 2025	Presentado	YSU Conferencia sobre SDGs

### Citación del artículo:

RockChain: A Technological Framework for Blockchain-Driven Circular Waste Management in Construction Sector. (2025). *Journal of Innovative Solutions for Eco-Environmental Sustainability*, 123.

### 3. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

#### 3.1. Publicado en Frontiers in Built Environment (indexado en WoS y Scopus)

**Título:** *Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction.*

**Datos estadísticos:** Ya visto por más de 1200 personas y descargado por más de 180.



Figura 1: Datos estadísticos. Recurso: <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>

#### Resumen:

El uso de polvo de mármol, un subproducto industrial, sirve como material cementoso suplementario (SCM) y garantiza la sostenibilidad al minimizar el impacto medioambiental de la fabricación de cemento. Este artículo sugiere un uso novedoso de las redes neuronales artificiales (ANN) y la tecnología Blockchain-Rock para mejorar la precisión predictiva y garantizar el seguimiento de los datos en la optimización de la mezcla de hormigón. Utilizando un modelo ANN entrenado con 629 conjuntos de datos, el enfoque propuesto logró una alta precisión predictiva para las propiedades mecánicas del hormigón con polvo de mármol: el modelo I alcanzó un  $R^2 = 0,99$  y un  $RMSE = 1,63$  en el conjunto de pruebas, mientras que el modelo II alcanzó un  $R^2 = 1,00$  y un  $RMSE = 0,21$ . Estos resultados son superiores o comparables a los de otros modelos de aprendizaje automático, como una ANN feedforward ( $R^2 = 0,985$ ,  $RMSE = 1,12$ ) y una red neuronal de regresión general (GRNN) ( $R^2 = 0,92$ ,  $RMSE = 4,83$ ), lo que destaca la eficacia de la arquitectura ANN propuesta. Esto demuestra la capacidad de la ANN para predecir de manera eficiente la resistencia a la compresión y a la tracción del hormigón con polvo de mármol, lo que reduce sustancialmente la necesidad de realizar pruebas estándar de larga duración. Además, Blockchain-Rock garantiza un seguimiento seguro y sin manipulaciones del origen de los materiales y las mezclas de hormigón, lo que permite la transparencia y la eficiencia en la cadena de suministro. Los experimentos demuestran que la adición de polvo de mármol mejora la resistencia y la durabilidad del hormigón. Además, las predicciones basadas en ANN permiten la optimización en tiempo real del diseño de la mezcla de hormigón. Este doble enfoque ofrece una solución ampliada para la construcción sostenible, aprovechando la eficiencia basada en la IA y la seguridad de los datos basada en blockchain. En el futuro se pueden explorar mejoras adicionales mediante la integración en tiempo real del IoT y conjuntos de datos más grandes para mejorar aún más la precisión predictiva y la aplicabilidad industrial.



### Autores:

- Moutaman M. Abbas

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

- Radu Muntean

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

### Enlace al artículo:

<https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>

### Cronología de los resultados

Título	Tipo	Fecha	Estado	Canal de difusión
Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction	Artículo de revista Científica	Julio 2025	Publicado	<i>Frontiers in Built Environment</i> IF = 2.7

### Citación del artículo:

Abbas MM and Muntean R (2025) Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction. *Front. Built Environ.* 11:1594735. doi: 10.3389/fbuil.2025.1594735

Your new experience awaits. Try the new design now and help us make it even better

Switch to the new experience

## ORIGINAL RESEARCH article

Front. Built Environ., 24 July 2025

Sec. Sustainable Design and Construction

Volume 11 - 2025 |

<https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1594735>

This article is part of the  
Research Topic

Eco-Friendly Materials and  
Sustainable Technologies for  
Future Infrastructure

[View all articles >](#)

Download article

1,211

Total views

189

Downloads



[View article impact >](#)

[View altmetric score >](#)

Share  
on



Edited by



Engr Dr John  
Engbonye Sani

Reviewed by



EBENEZER  
ESENOGHO



Mohammad M.  
Karimi



Moutaman M. Abbas



Radu Muntean\*

Faculty of civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Use of marble powder—an industrial by-product—serves as a supplementary cementitious material (SCM) and ensures sustainability by minimizing environmental impacts of cement manufacturing. This paper suggests a novel use of artificial neural networks (ANN) and Blockchain-Rock technology to

# Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction

Figura 2: Publicación. Recurso: <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>



#### OPEN ACCESS

EDITED BY  
John Engbonye Sani,  
Nigerian Defence Academy, Nigeria

REVIEWED BY  
Mohammad M. Karimi,  
Tarbiat Modares University, Iran  
Ebenezer Esenogho,  
University of South Africa, South Africa

\*CORRESPONDENCE  
Radu Muntean,  
✉ radu.m@unitbv.ro

RECEIVED 16 March 2025

ACCEPTED 24 June 2025

PUBLISHED 24 July 2025

CITATION  
Abbas MM and Muntean R (2025) Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction. *Front. Built Environ.* 11:1594735. doi: 10.3389/fbuil.2025.1594735

COPYRIGHT  
© 2025 Abbas and Muntean. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

# Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction

Moutaman M. Abbas and Radu Muntean\*

Faculty of civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Use of marble powder—an industrial by-product—serves as a supplementary cementitious material (SCM) and ensures sustainability by minimizing environmental impacts of cement manufacturing. This paper suggests a novel use of artificial neural networks (ANN) and Blockchain-Rock technology to enhance predictive accuracy and assure tracking of data in concrete mix optimization. Using an ANN model trained on 629 data sets, the proposed approach achieved high predictive accuracy for mechanical properties of marble powder concrete: Model I reached  $R^2 = 0.99$  and RMSE = 1.63 on the test set, while Model II achieved  $R^2 = 1.00$  and RMSE = 0.21. These results are superior or comparable to those of other machine learning models, such as a feedforward ANN ( $R^2 = 0.985$ , RMSE = 1.12) and a general regression neural network (GRNN) ( $R^2 = 0.92$ , RMSE = 4.83), highlighting the effectiveness of the proposed ANN architecture. This demonstrates the ANN's ability to efficiently predict compressive and tensile strength of marble powder concrete, substantially reducing the need for standard long-duration tests. Additionally, Blockchain-Rock ensures secure and tamper-free tracking of material origin and concrete mixes, enabling transparency and efficiency in the supply chain. Experiments demonstrate that the addition of marble powder improves concrete strength and durability. Furthermore, ANN-based predictions enable real-time optimization of the concrete mix design. This dual approach offers an extended solution for sustainable construction by leveraging AI-based efficiency and blockchain-based data security. Future work can explore additional enhancements by real-time IoT integration and larger data sets to further improve predictive accuracy and industrial applicability.

#### KEYWORDS

marble powder, artificial neural networks, blockchain-rock, mechanical properties, supplementary cementitious materials (SCMs), concrete durability, cement replacement, sustainable concrete

## 1 Introduction

Marble powder is one of the Supplementary Cementitious Materials (SCMs) that used to replace cement for more sustainable concrete, while compressive and Tensile concrete tests are important for us to know the quality of

### 3.2. Presented en Smart and Sustainable Built Environment (Emerald, IF = 4.6)

**Título:** *Integrating Triple Helix Collaboration and Blockchain in Circular Economy Models for Enhanced Waste Recycling.*

**Resumen:**

Este artículo investiga cómo se puede poner en práctica la colaboración Triple Hélice (industria-gobierno-academia) dentro de los modelos de economía circular (CE) para el reciclaje de residuos, aprovechando la cadena de bloques como infraestructura compartida de confianza, trazabilidad y coordinación, con especial relevancia para las cadenas de valor del entorno construido y los flujos de residuos de construcción y demolición (C&D). Propone un marco integrador y una arquitectura de referencia que conectan las funciones de las partes interesadas, los derechos de decisión y los acuerdos de gobernanza con funcionalidades concretas de la cadena de bloques, como registros inmutables de la cadena de custodia, pasaportes de materiales verificables, contratos inteligentes para comprobaciones de cumplimiento automatizadas y pagos condicionales, e incentivos tokenizados o basados en el rendimiento vinculados a resultados validados de clasificación y calidad. El modelo especifica dónde deben capturarse y verificarse los datos (por ejemplo, en los puntos de recogida, transferencia, clasificación, procesamiento y certificación de materiales secundarios), cómo pueden distribuirse las responsabilidades entre los distintos actores y cómo pueden utilizarse normas auditable para armonizar los objetivos y reducir los comportamientos oportunistas. Mediante un análisis basado en escenarios de flujos de trabajo de reciclaje representativos, el estudio ilustra cómo la integración propuesta puede reducir las asimetrías de información, limitar las disputas y reforzar la rendición de cuentas en las cadenas de reciclaje fragmentadas, al tiempo que mejora la garantía de calidad de los materiales y la credibilidad de las declaraciones de circularidad, que son obstáculos clave para alcanzar mayores tasas de reciclaje y fortalecer los mercados de materiales secundarios. El documento analiza además las consideraciones de implementación, incluyendo el diseño de la gobernanza (quién valida qué y bajo qué normas), la interoperabilidad con los sistemas de información de gestión de residuos existentes, los límites de la privacidad y el intercambio de datos, y la armonización normativa, y concluye que la cadena de bloques es más valiosa cuando se integra en una gobernanza colaborativa bien definida que cuando se trata como un complemento puramente técnico, y que es necesaria una validación empírica futura en implementaciones en múltiples sitios para cuantificar los impactos en el rendimiento, las tasas de contaminación, los costes y la adopción por parte de las partes interesadas.

**Autores:**

- Moutaman M. Abbas

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

- Radu Muntean

Faculty of Civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

### Enlace al artículo (bajo revisión):

STATUS	ID	TITLE	CREATED	SUBMITTED
<a href="#">Contact Journal</a> RAE: Not Assigned EIC: Rahimian, Farzad	SASBE-08-2025-0474	Integrating Triple Helix Collaboration and Blockchain in Circular Economy Models for Enhanced Waste Recycling <a href="#">View Submission</a> Submitting Author: M. Abbas, Moutaman	16-Aug-2025	16-Aug-2025
<ul style="list-style-type: none"> <li>Awaiting Admin Processing</li> </ul>				

Figura 4: Publicación. Recurso: <https://www.emeraldgrouppublishing.com/journal/sasbe>

### Cronología de los resultados

Título	Tipo	Fecha	Estado	Canal de difusión
Integrating Triple Helix Collaboration and Blockchain in Circular Economy Models for Enhanced Waste Recycling	Artículo de revista científica	Agosto 2025	Bajo revisión	<i>Smart and Sustainable Built Environment</i> IF = 4.6