

# Tecnologías digitales para la trazabilidad ambiental y sistemas de MRV: Blockchain, IoTs e IA



[www.energylab.cl](http://www.energylab.cl)

**Cristián Mosella V.**

 [cmosella@energylab.cl](mailto:cmosella@energylab.cl)

 [energylab\\_cl](#)

19 de marzo de 2024

# Sobre Energylab

En **EnergyLab** desarrollamos asesorías, herramientas y modelos de negocio innovadores, que agreguen valor a los distintos grupos de interés, para **acelerar la acción climática, transición energética y el uso sostenible de los recursos naturales.**

## Consultoría en cambio climático



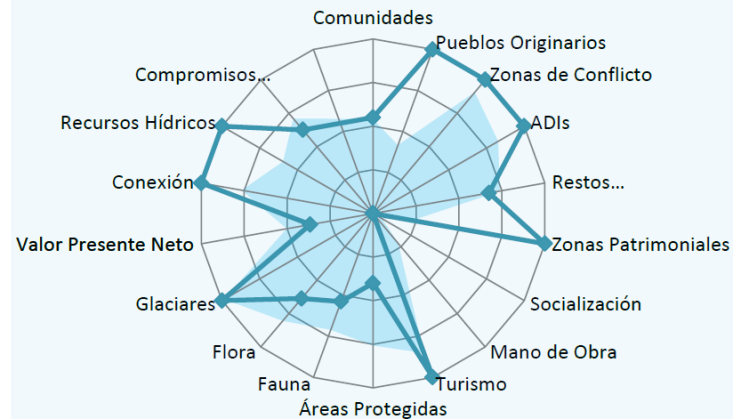
**United Nations**  
Framework Convention on  
Climate Change



**HuellaChile**  
Programa de Gestión del Carbono



## Evaluaciones ESG



## Soluciones "llave en mano"



Cálculo, seguimiento y comunicación de la huella de carbono y otros impactos ambientales.



Servicio de trazabilidad y tokenización de activos ambientales basado en blockchain.

# Sobre Energylab

Nuestro equipo cuenta con más de

## 15 años de experiencia

en procesos de asesoría estratégica en cambio climático, así como para la medición, reporte, verificación y certificación de reducciones y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella hídrica, gestión de residuos y promoción y gestión de la economía circular.

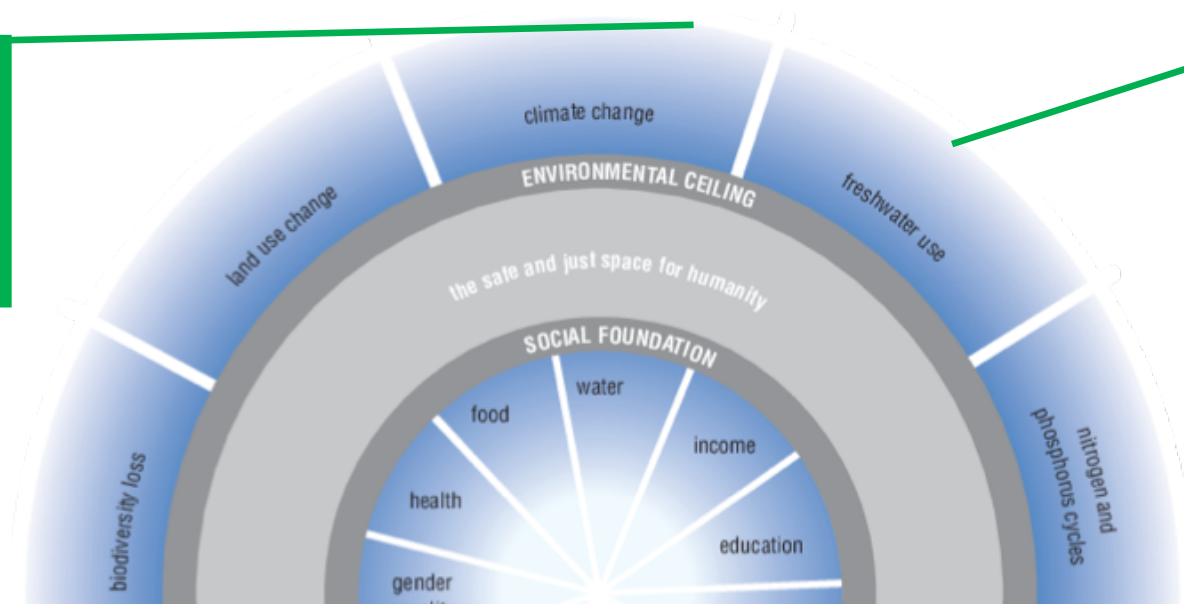
### Algunos de nuestros clientes:



# Los desafíos ambientales

Reducción del 45% de las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 y "Cero Neto" para el 2050 (IPCC).

Se proyecta que el 75% de la población mundial vivirá en áreas con algún nivel de estrés hídrico para el año 2030 (OECD, WRI).



Los límites ambientales del planeta están siendo severamente desafiados en la mayoría de los campos que se pueden analizar.

Solo el 8,6% de los materiales de nuestra economía se reciclan o se reciclan (The Circularity Gap).



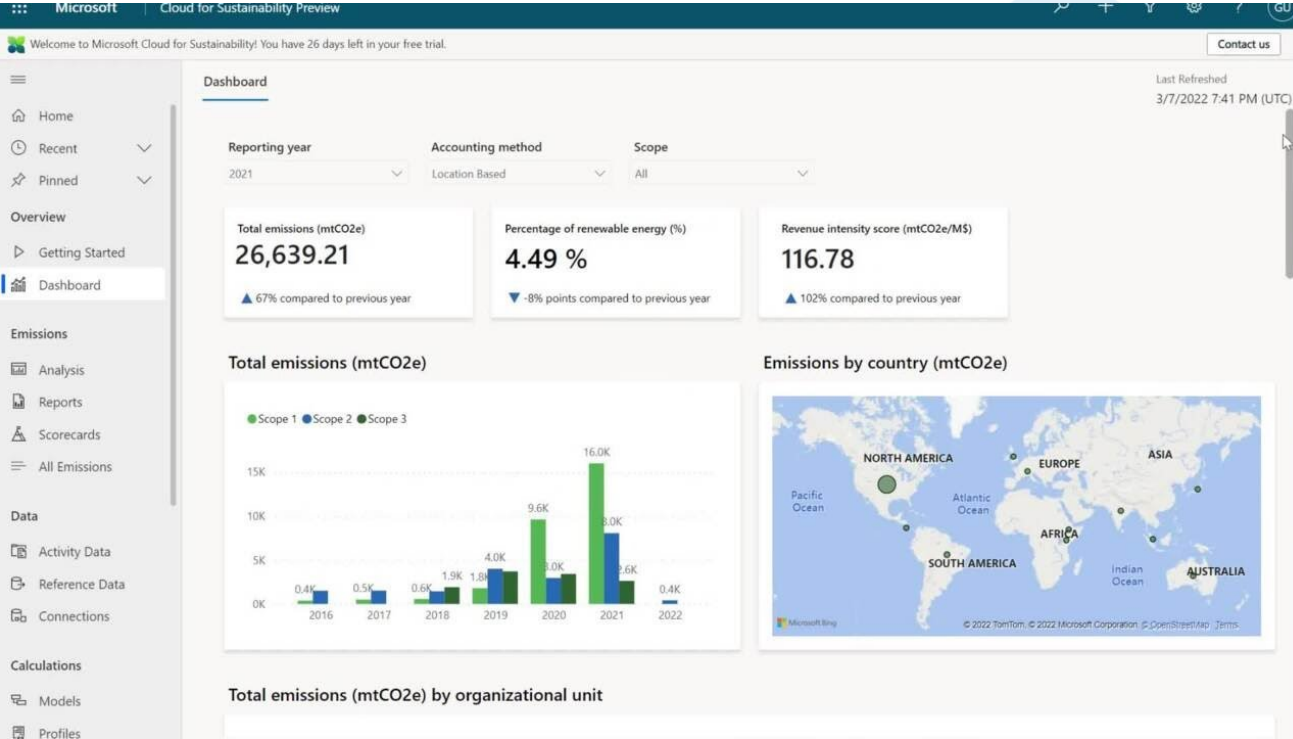


# “Digitalizar para descarbonizar”



# “Digitalizar para descarbonizar”

## Introducing Microsoft Cloud for Sustainability



# Monitoreo ambiental digitalizado



Facilita la recolección y respaldo de los datos, distribución de las responsabilidades, habilitación de procesos de gestión e inteligencia de datos.



Centraliza la información ambiental, más allá de los GEI, sino que también de los consumos hídricos y la gestión integrada de materiales y residuos (entre otros).



Promueve la transparencia, transversalidad de la temática ambiental e integración de los distintos actores de la cadena productiva.



Monitorea avances en el tiempo y cumplimiento de las metas, tanto por instalaciones o unidad de negocio.



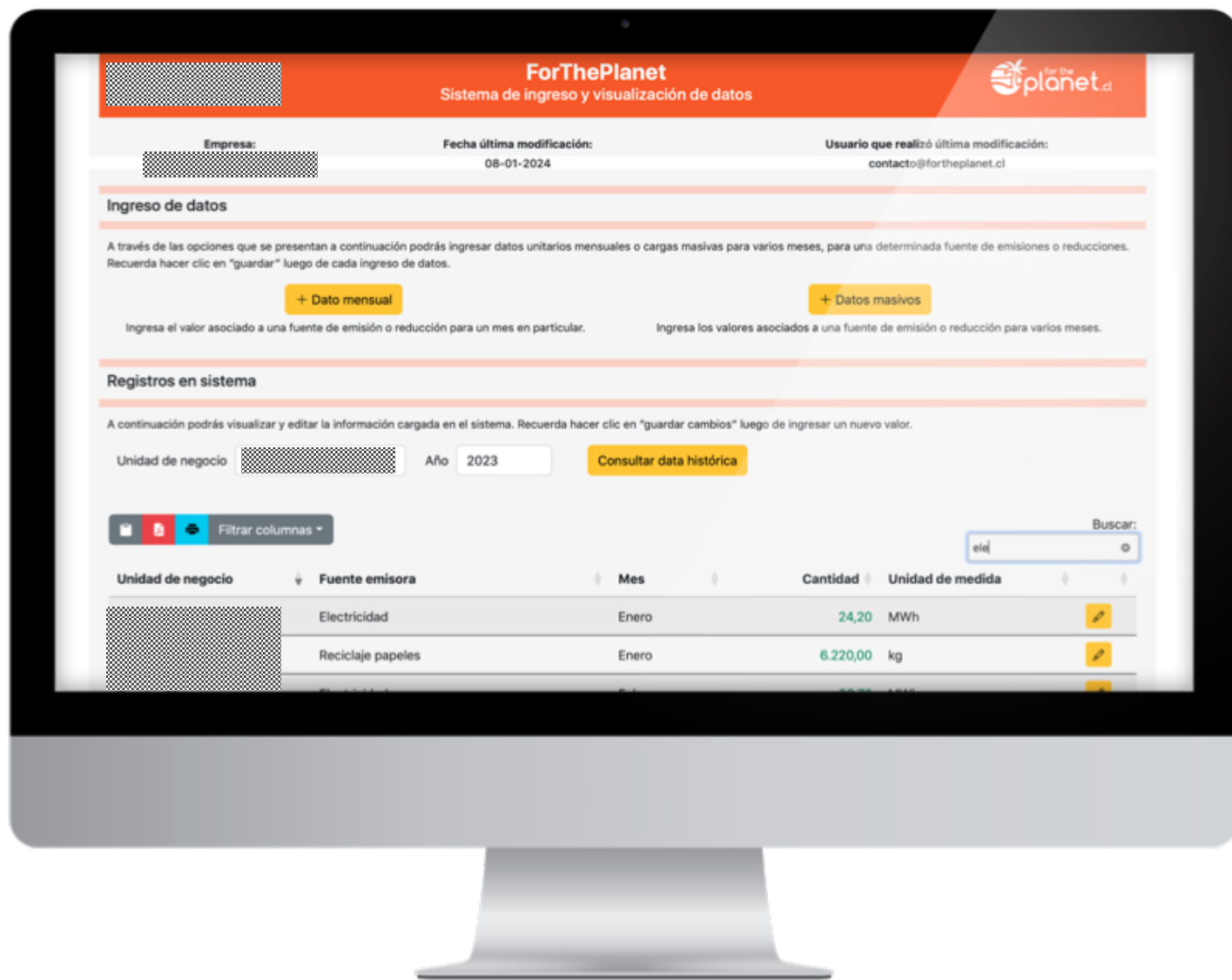
# ForThePlanet: Monitoreo ambiental digitalizado

A través del programa **ForThePlanet** asesoramos y acompañamos a las empresas e instituciones para integrar la acción climática en sus procesos, con el fin de gestionar de manera eficiente su huella de carbono y otros impactos ambientales.

Para ello hemos desarrollado un **sistema a la medida de las organizaciones, de bajo costo y sin complejidades técnicas**, que permite el monitoreo y seguimiento en línea de las emisiones de CO2 así como el consumo de los principales recursos naturales.



# ForThePlanet: Monitoreo ambiental digitalizado



**Sistema de carga de datos sencillo y amigable**, configurado al tamaño, rubro y necesidades de cada organización.

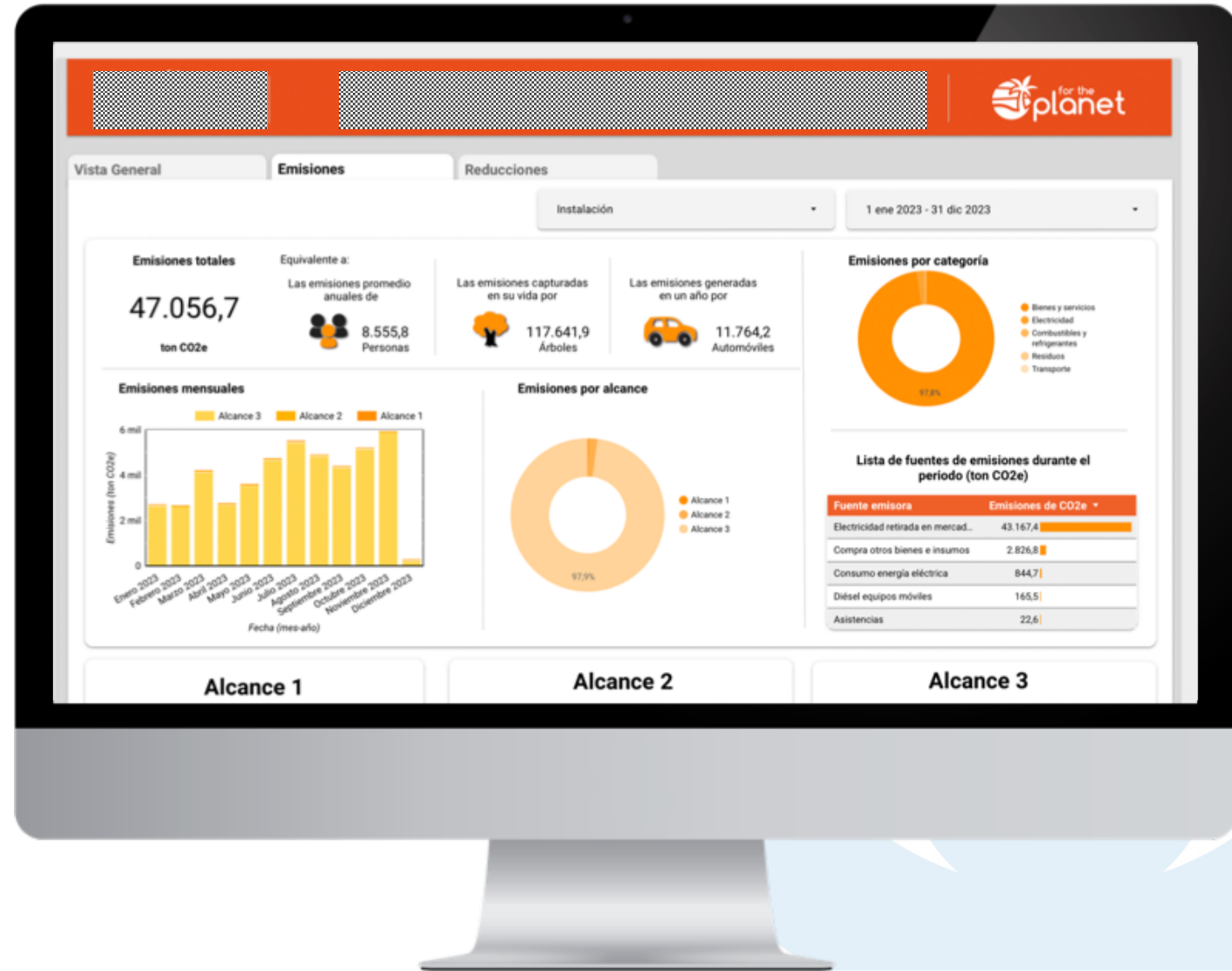
No requiere de grandes inversiones en equipamiento ni software, facilitando la detección de oportunidades de ahorro y reducción de costos en los procesos.



# ForThePlanet: Monitoreo ambiental digitalizado

Despliegue en línea de los resultados es ideal para **monitorear, gestionar y socializar el desempeño**, de forma de sensibilizar, movilizar y comunicar sobre las acciones en eficiencia energética, economía circular, y sustentabilidad en general (entre otras).

Promoviendo la interacción con los diferentes grupos de interés, como los trabajadores, clientes, inversionistas y proveedores.

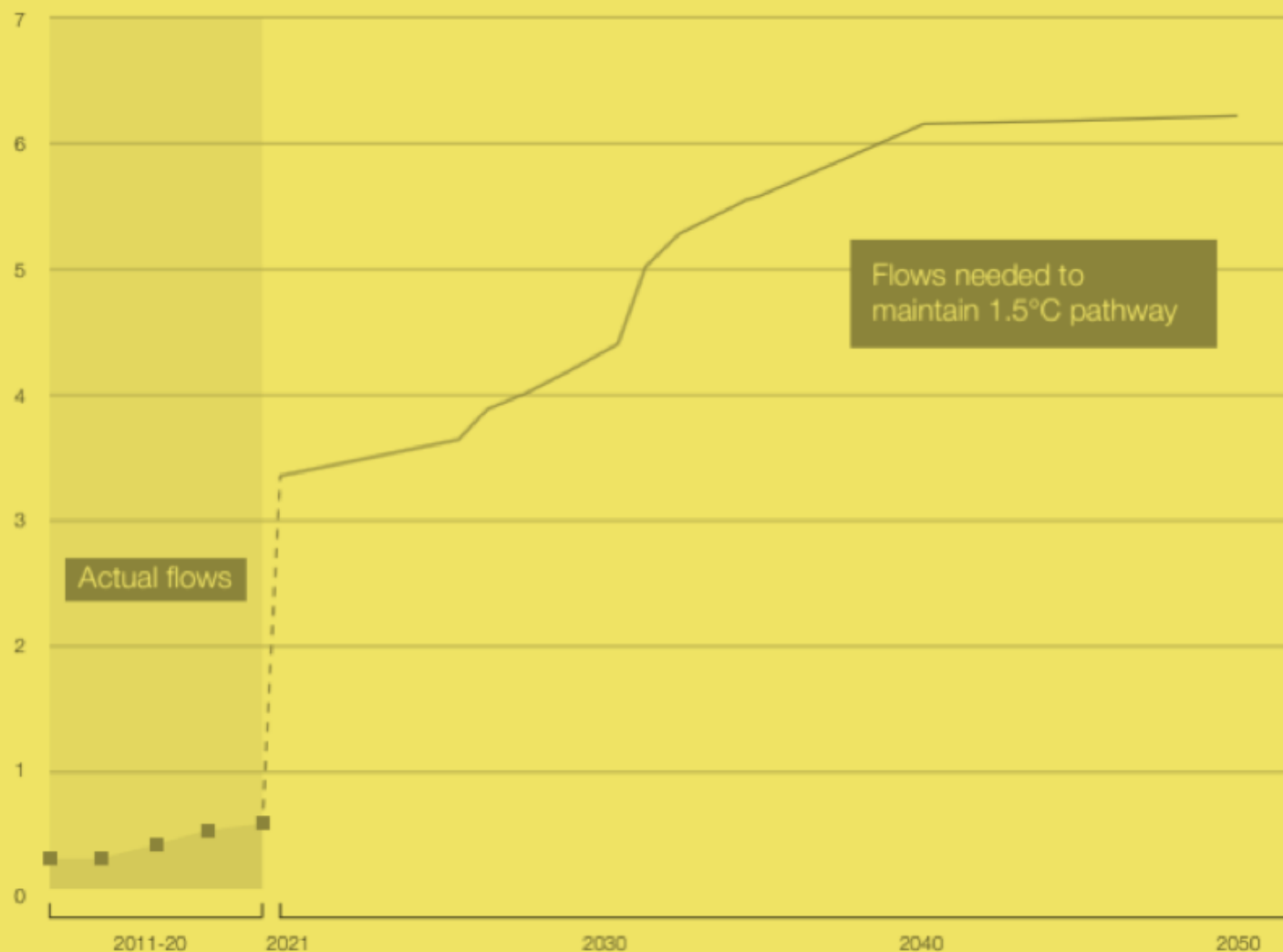


**Pero en ocasiones los requerimientos son mayores...**





## Pero en ocasiones los requerimientos son mayores

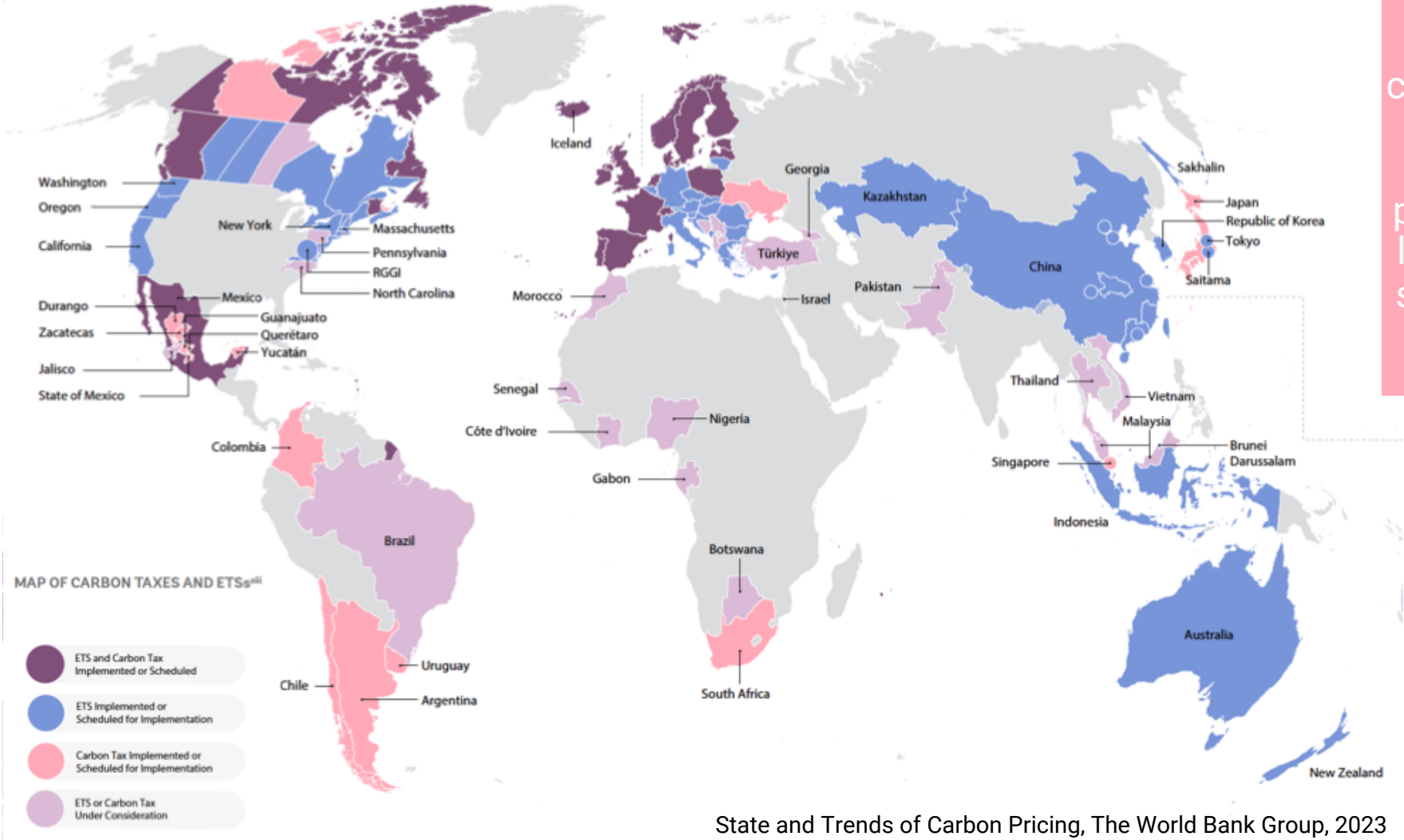


Se requieren billones de dólares para mantenerse dentro de la senda de 1.5°C. **Inversión masivas** que requieren de altos estándares de confianza y trazabilidad.

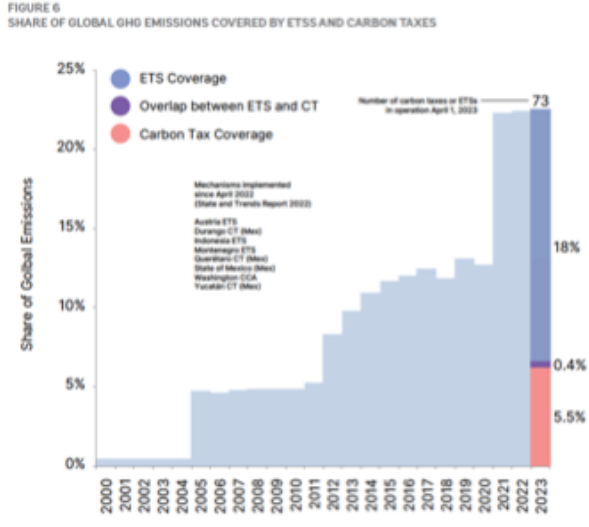


# Pero en ocasiones los requerimientos son mayores

Colaboración entre países para cumplimiento de las NDC generaría ahorros globales de hasta 50%, pero a la vez incrementa las exigencias sobre los sistemas y reglas que la soporten.

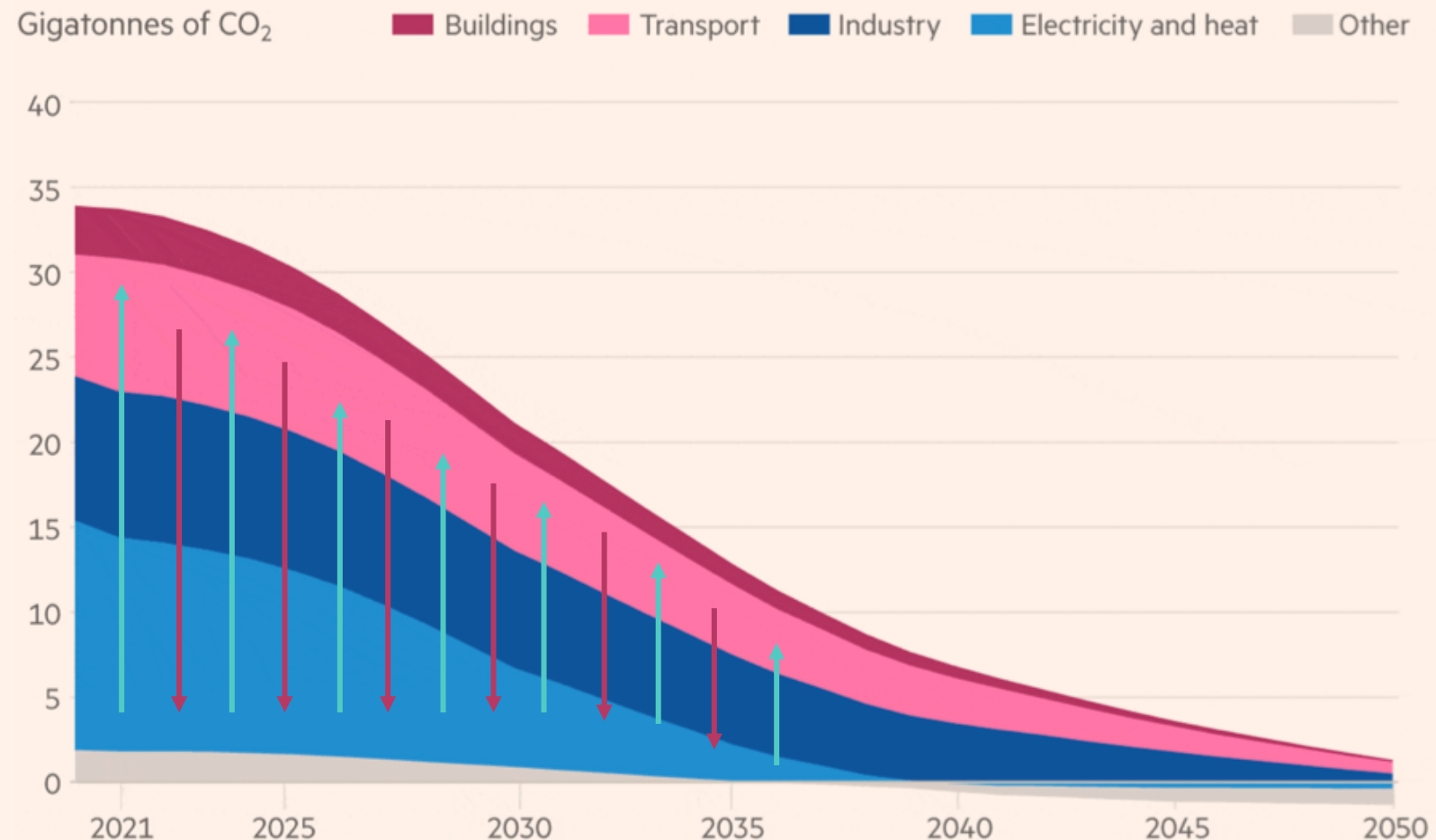


State and Trends of Carbon Pricing, The World Bank Group, 2023



# Pero en ocasiones los requerimientos son mayores

## Key milestones in the pathway to net zero



**Colaboración entre sectores** de la economía es también una oportunidad, pero será una quimera sin sistemas de MRV robustos.



# Pero en ocasiones los requerimientos son mayores

Colaboración a lo largo de la cadena de valor permitiría habilitar importante reducciones de emisiones (Alcance 3) en la medida que su monitoreo y atribución de propiedad sea inequívoco.



## AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

Lead the way to a zero-carbon economy, boost innovation and drive sustainable growth by setting ambitious, science-based emissions reduction targets

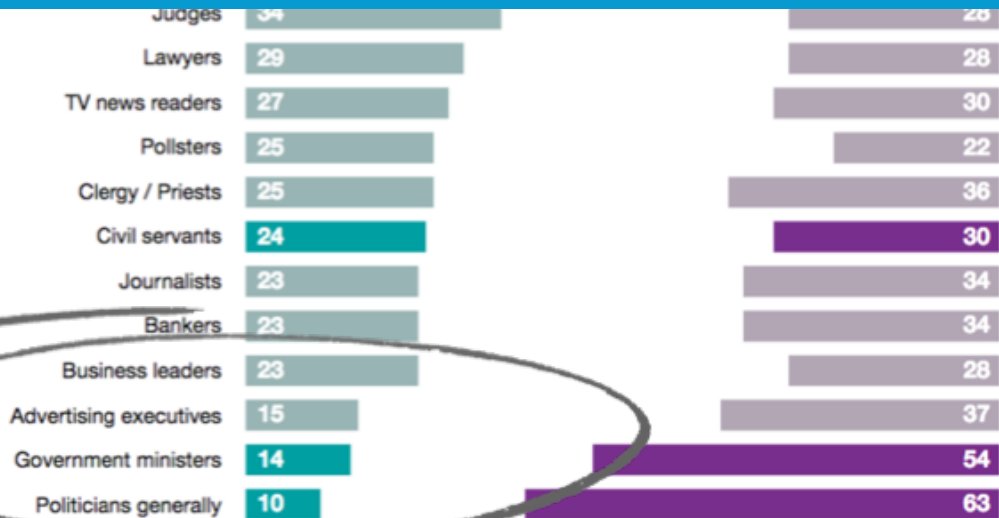
SET A TARGET

LEARN MORE

# Pero en ocasiones los requerimientos son mayores



En la actualidad nos enfrentamos a **niveles muy bajos de confianza**, especialmente en lo que respecta a políticos y líderes empresariales.



# ¿Qué se requiere?

1

Sistemas de MRV robustos y conservadores.

3

Respaldos continuos e inmutabilidad de la data.

2

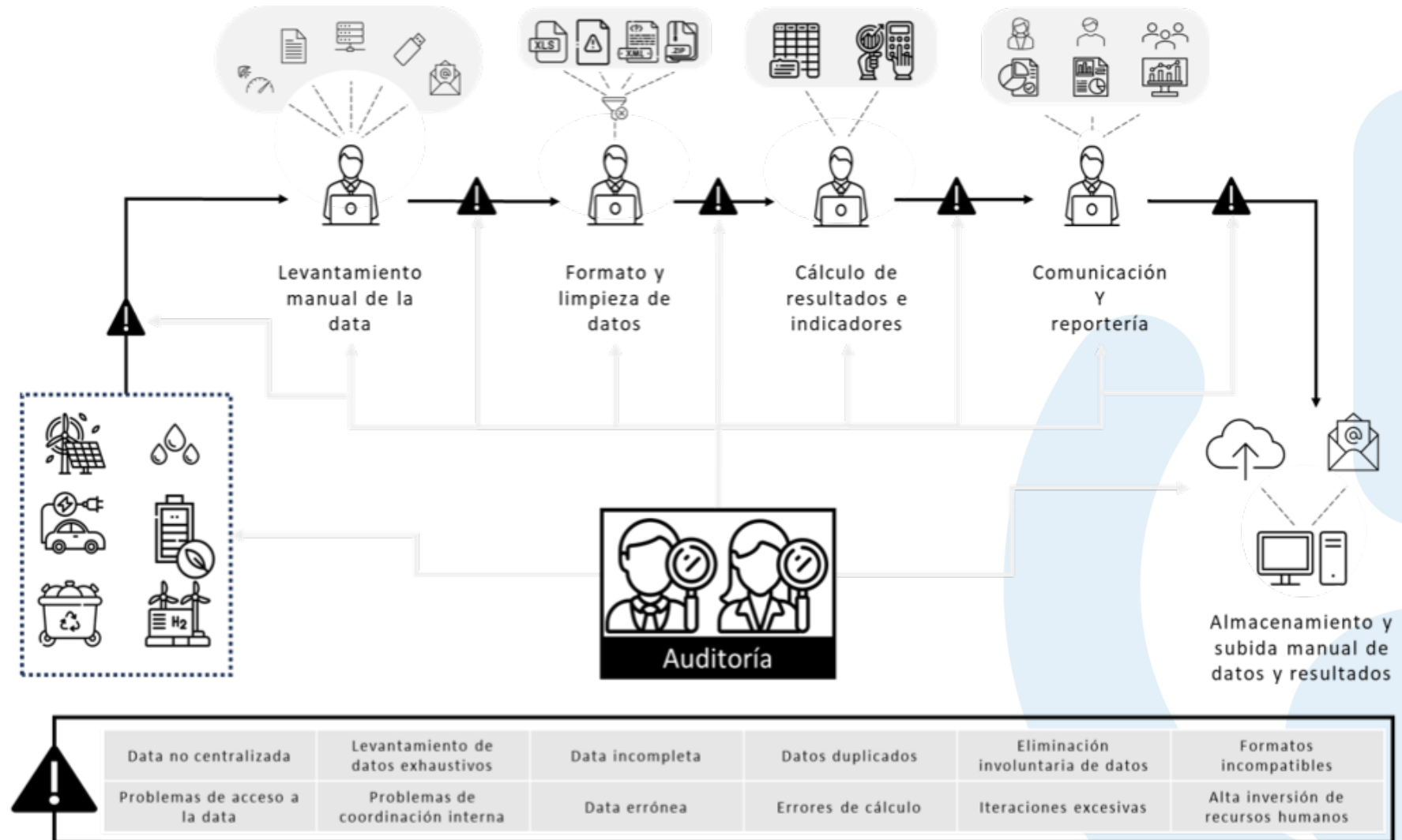
Eliminación (o minimización) de la gestión manual de la data.

4

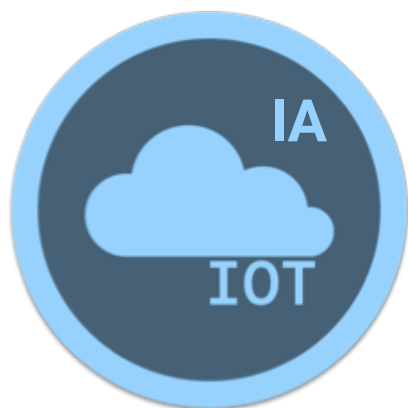
Resguardo de la doble contabilidad, doble reclamación y doble comercialización.



# Sistemas de monitoreo, reporte y verificación (MRV)



# ¿Cómo abordar estos desafíos?



**Tecnologías para la recolección y procesamiento de la data.**

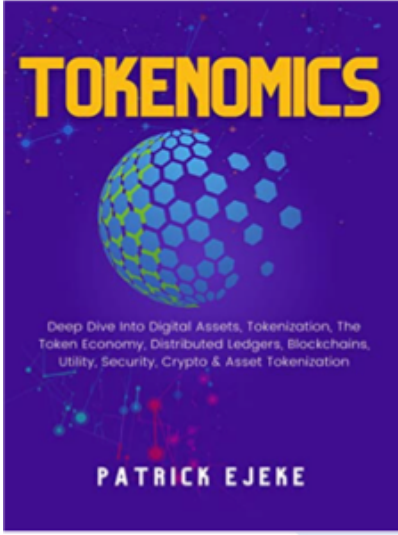
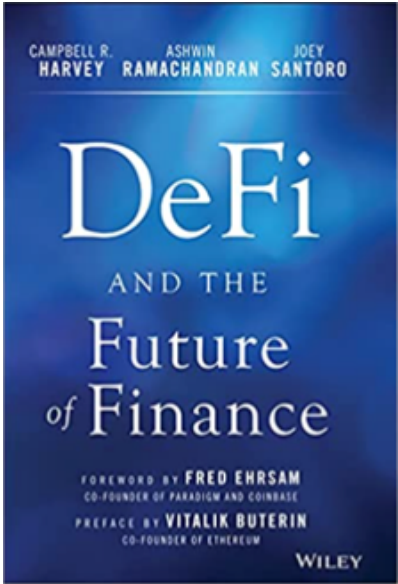
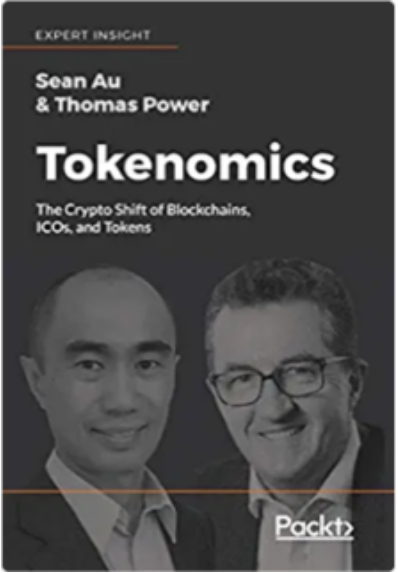
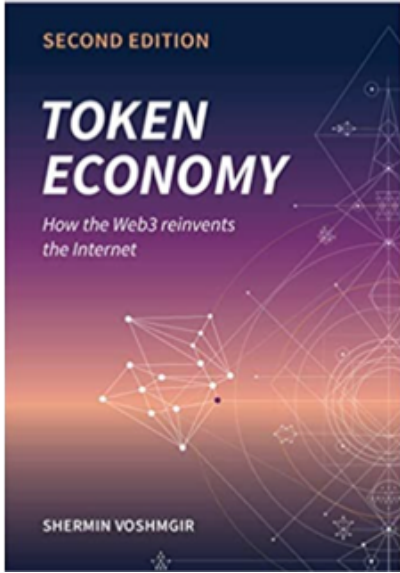


**Blockchain para resguardo de la información, control y propiedad sobre el activo ambiental.**



**Metodologías exhaustivas y ampliamente reconocidas.**





Published: 25 April 2023

# Blockchain for Scaling Climate Action

Download PDF 

*The environment and climate sectors require digital transformation to keep up with the changing planetary ecosystem and to coordinate urgent and global action in areas including biodiversity loss, disaster displacement and energy grid deficiencies.*

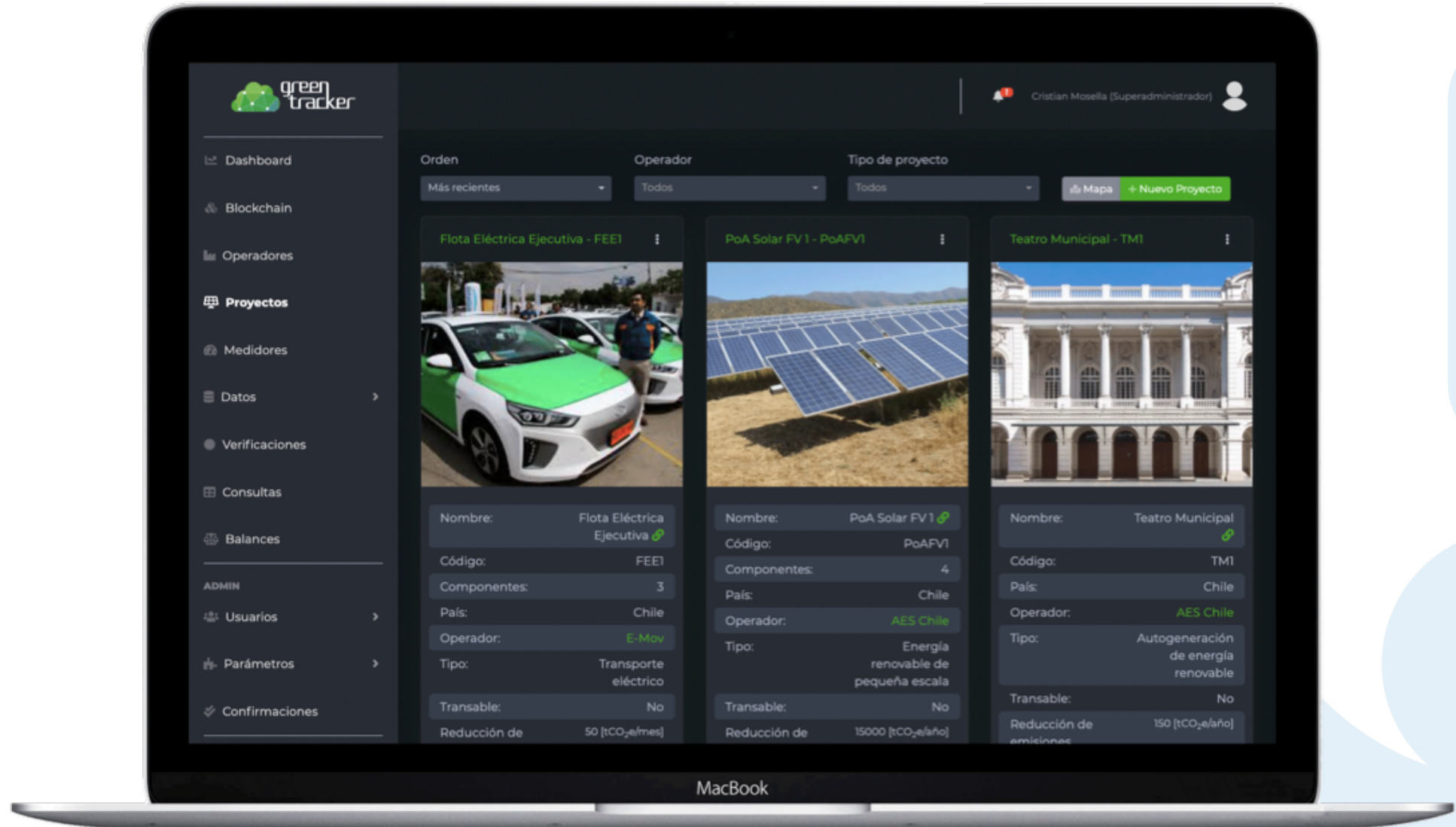


# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales





# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales

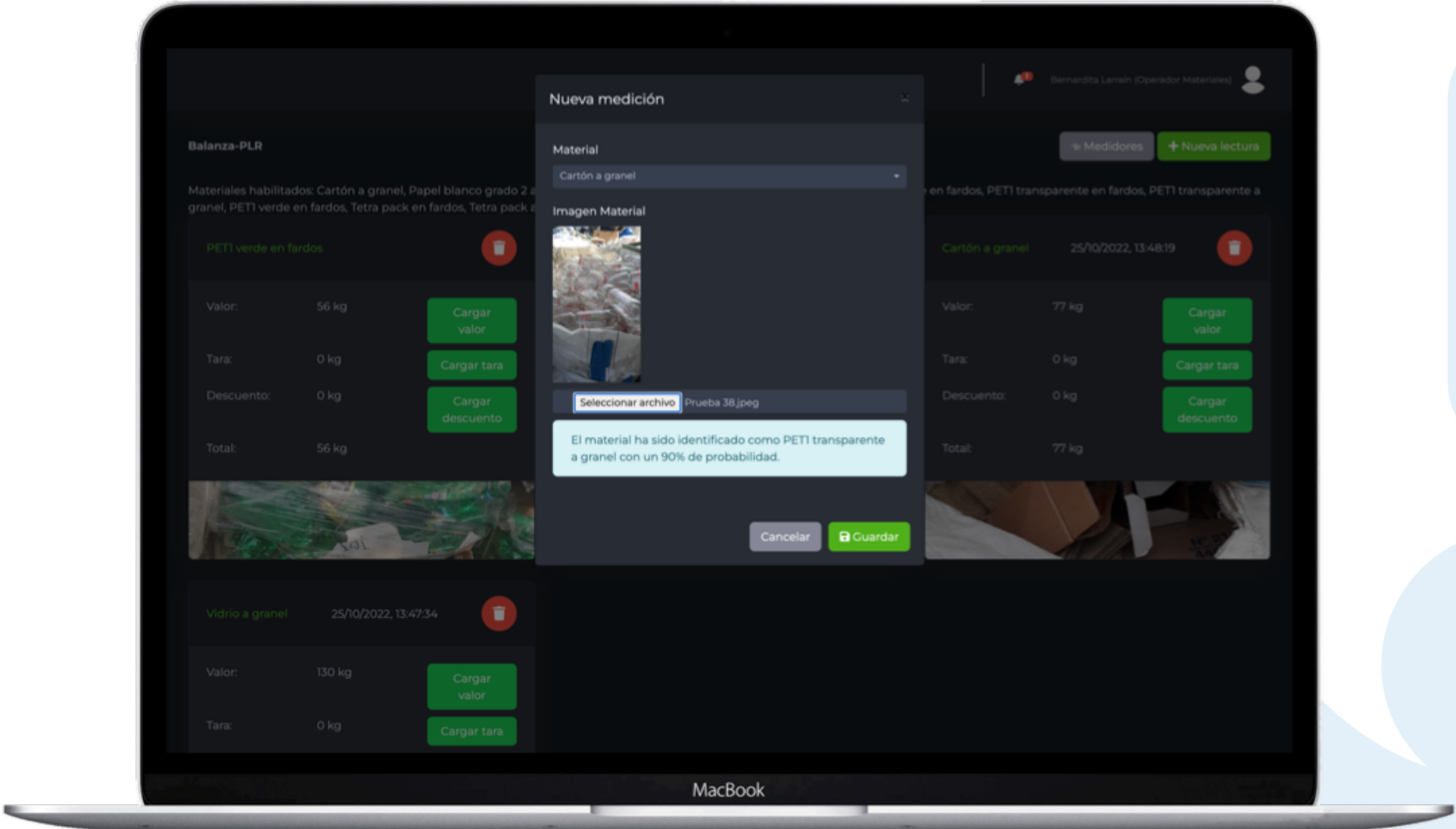


# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



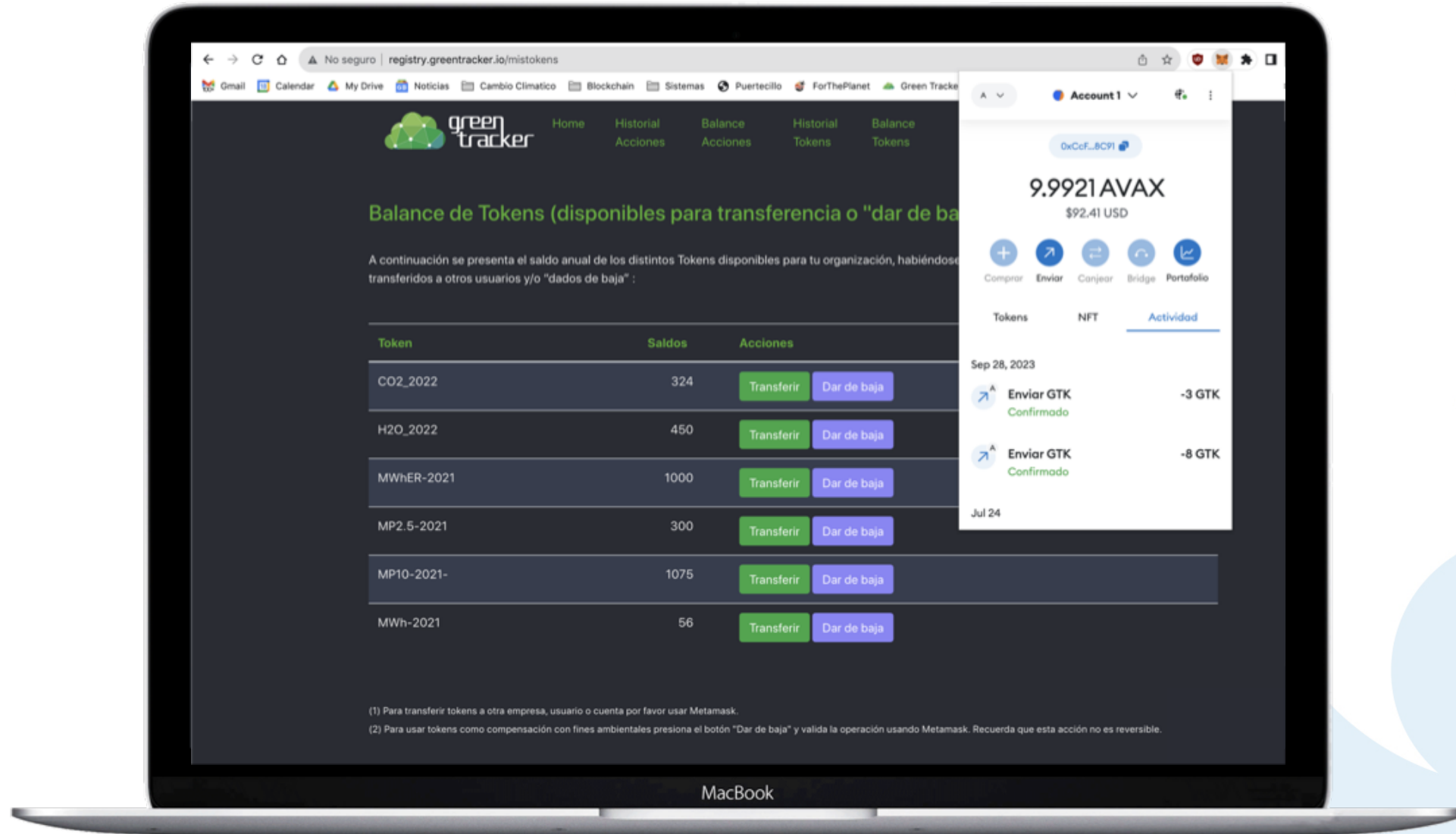


# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales

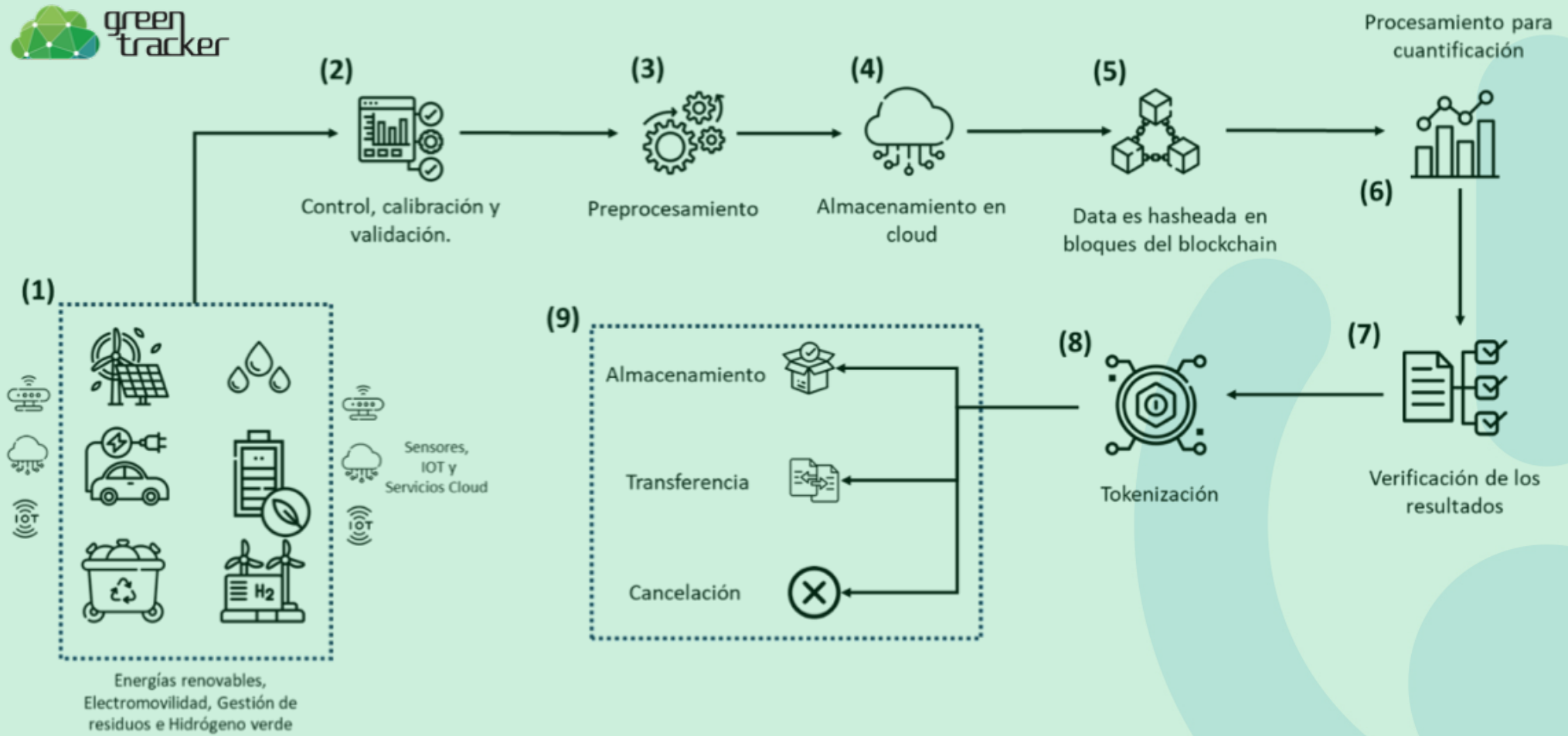




# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales

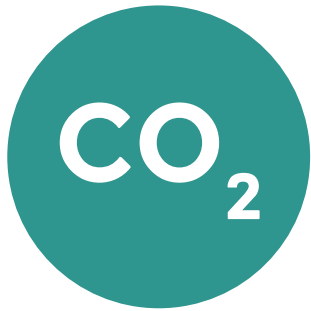


# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales





# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



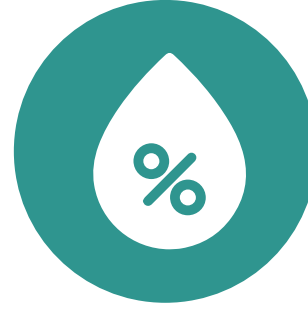
Reducciones  
de GEI



Generación  
renovable



Gestión de  
residuos



Ahorros  
hídricos



Contaminantes  
locales



Producción  
 $\text{H}_2$  verde

# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



DECEMBER 2020

## Navigating Blockchain and Climate Action

2020 STATE AND TRENDS

CLIMATE LEDGER  
INITIATIVE

24

Navigating Blockchain and Climate Action

new weather model with the optimized forecast.” Even though IOTA’s Industry Marketplace is not meant to be an Open Data platform in the classical sense it provides a first important step in that direction. The platform enables the automated exchange of data from different devices for various business models, including those that follow Open Data

principles. In the example given above, the weather forecast provider could team up with insurance companies and offer its optimized forecasts to Open Data platforms for regions that face specific climate adaptation challenges – droughts, floods or hurricanes.

### VOICES FROM THE PRACTICE

Insight from  
**CRISTIAN MOSELLA**  
ENERGYLAB



Cristian Mosella is an Engineer from Chile and co-founder and managing director of EnergyLab, a Latin-American start-up based in Chile. EnergyLab is currently piloting Green Tracker – a cloud-based hybrid blockchain system, where green actions such as green power, electromobility and materials recycling are set with their corresponding MRV, so the primary and secondary data are collected through a background service connected to the corresponding monitoring sources – IoTs preferably and AI-assisted image recognition systems. The application is expected to become fully productive by mid-2021.

**Q:** What is the role of Open Data in your current work with the establishment of a blockchain-based MRV System? Do you use and generate open data?

**A:** That is a very interesting topic, where some tensions are reflected. On the one hand you want as much transparency as possible, in order to show traceability and build confidence and trust in the systems, while on the other hand you get the natural reluctance of companies in opening their data sets. Everybody knows that huge business opportunities will be around managing large volumes of data, but since this trend is still new and is evolving very fast, it gets difficult to assess what the trade-offs will be in the short term. Whether Open Data is the best way to add or create value from a specific data set seems hard to tell.

In our Green Tracker project, which is a blockchain-based MRV system, the issue tends to become highly relevant. We are working with great granularity, which in most of the cases goes beyond of what is publicly available. In this case it is left to the companies to create different profiles on the system, where they can administer the level of openness for different types of users.

25

Navigating Blockchain and Climate Action



Screenshot of digital MRV system Green Tracker: CO<sub>2</sub> Reductions achieved and List of Mitigation Measures. Source: Green Tracker.

**Did you experience challenges of interoperability during the set-up of Green Tracker? What are your key findings?**

Any application that aims to be widely used needs to think deeply about interoperability. Otherwise, this will certainly become a relevant barrier when scaling-up the application. Green Tracker deals with raw data coming from different type of meters, IoTs and data lakes, where everything may follow different conventions, structures, and protocols. It seems important that once the common ground has been identified, we set up the required codes and intermediary infrastructure which lets the system homogenize the wide diversity of system and connections that the application will be dealing with. So, data collection and the adequation and homogenization are very relevant. But apart from that, especially for projects like the Green Tracker, it is very relevant to deal with several types of monitoring devices. The same occurs with DLTs, where interoperability may potentiate the power, scope and scaling capacity of the climate impact.

**How do you address challenges around interoperability? Do you know of best practice approaches?**

We see that flexibility from the developer’s perspective and standardization from the data generator’s perspective are required for the most relevant systems’ features and sources of data. These are the attributes that should be kept in mind from the early stages of the development of any solution.

**Is interoperability also relevant to your work on the blockchain level? For example, do you plan to work with two or more DLT systems in the future?**

It is certainly relevant. The DLT solutions we are working with make sense only when they deal with good quality data, which in our cases are directly obtained from the physical world. So, having an “oracle” that allows us to bring data from a wide range of devices, physical variables and types of technologies is a great challenge. At the same time, it increases our chances for adoption and scaling up. Another challenge that may soon become relevant will be the integration of different types of payment services and potential token-exchange functionalities from different blockchain ecosystems.

# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



46 Navigating Blockchain and Climate Action

## Chile Green Tracker

<https://www.greentracker.io/>

The Green Tracker blockchain platform supports appropriate MRV practices by tracking greenhouse gas emissions and resource savings from green action, such as renewable energy generation, e-mobility, and waste recycling.

SDG07 SDG09 SDG11 SDG12 SDG13

Sector	Focus	Technology
Energy	Mitigation	Blockchain
Transport	Environment	Sensors and IoT
Waste		AI and Big Data

47 Navigating Blockchain and Climate Action

Recycling Plant. Source: Green Tracker

Why are such MRV solutions not yet common practice?

First of all, even though there is plenty of interest in DLT, there is still a lack of understanding and erroneous expectations about its performance, usability and benefits. These must be explained to future users. Additionally, it is important to keep in mind that, while the Green Tracker system allows companies to trace, store and transfer their environmental results, it reaches its full potential when the processes are digitalised in the cloud.

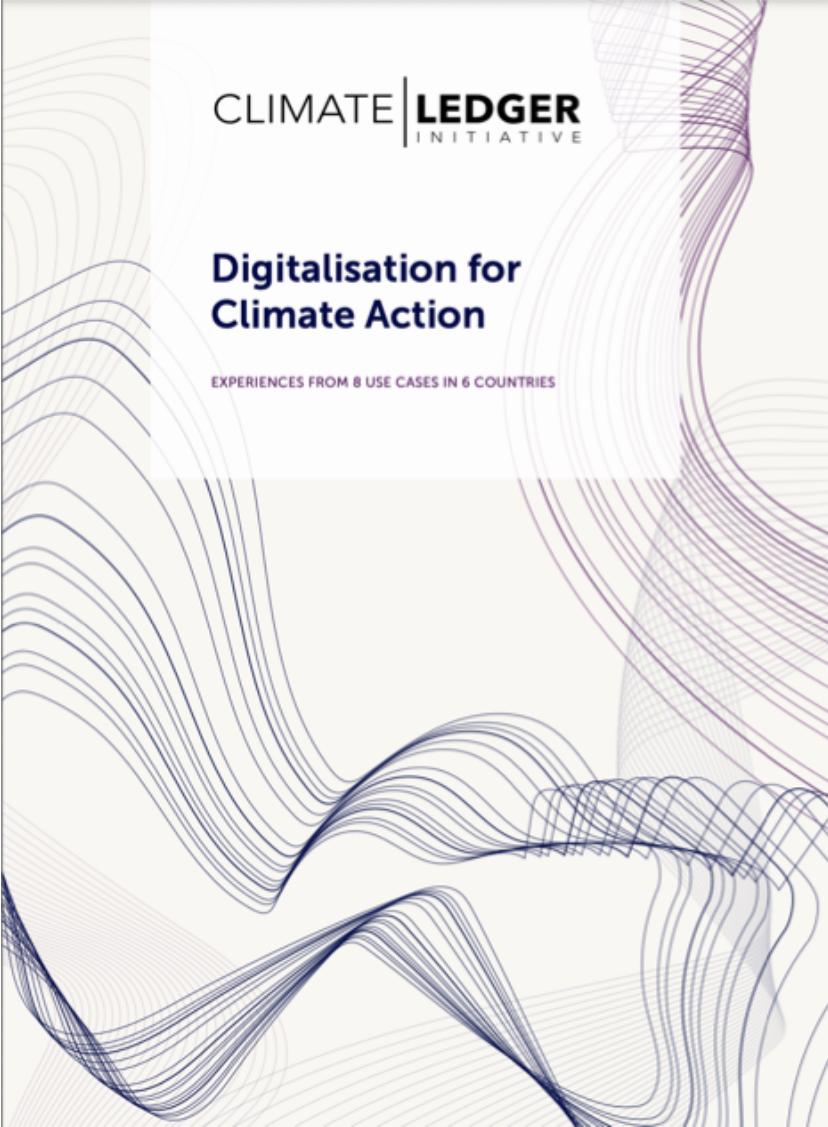
Finally, I would again highlight the importance of interoperability and homogenisation in terms of the data itself and IoT connectivity options. These may still be a barrier to the seamless implementation of Green Tracker throughout different projects and sector. The more standardised the data and sensors, the easier and faster the system can be deployed. This is critical to achieving the desired scalability and environmental impact.

Where do you see the potential for upscaling your use case?

There are several types of opportunity to scale up, especially in the energy, industrial and transportation sectors. These are increasingly integrating sustainable technology which can be



# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



## CHILE Green action tracker

**TECHNOLOGY**  
Blockchain, sensors and IoT, AI and big data

**PARTNERS**  
EnergyLab

**SECTOR**  
Energy, water, transportation, waste, policy support

**FINANCIAL SUPPORT**  
CLI contribution from SDC, EnergyLab and local partners

SDG6 SDG7  
SDG8 SDG11  
SDG12 SDG13

Green Tracker is a transparent and traceable tracking system for environmental results from actions such as renewable energy generation, e-mobility, recycling and reducing water consumption. It aims to provide high-integrity data that can support the transfer and/or sale of environmental assets such as carbon credits.

Monitoring, Reporting, and Verification (MRV) is a crucial component of climate action reporting. Without robust MRV systems, the proper tracking of greenhouse gas emission reductions, claiming of carbon credits or reporting about mandatory or voluntary mitigation actions become challenging. Conventional tracking systems are often neither efficient nor scalable and have low credibility because they are prone to errors.

Green Tracker is a locally developed blockchain-based platform for the calculation, monitoring and verification of environmental benefits. CLI supported Chilean company EnergyLab in enhancing the functionality of the platform by incorporating an automated MRV system for environmental benefits from renewable energy generation, e-mobility and material management and recycling (Figure 8). In recycling facilities, machine learning enables the platform to distinguish different types of waste. For e-mobility providers, the platform tracks vehicle movements and calculates resulting emission savings and other environmental benefits. Additionally, emission savings are monitored remotely for solar and wind power plants.

The platform allows users to build trust and confidence in their environmental performance and/

or environmental assets. It uses internationally approved methodologies to calculate and cross-check benefits, and allows users to publish and exchange the results through a publicly available registry. The platform can also be used to sell tokenised environmental assets (i.e. digital representation of real physical assets on a blockchain or other distributed ledger technology) like carbon credits and energy or water savings. Currently, Green tracker is monitoring large-scale wind and solar power plants as well as electric fleets. It has been used to track more than 200,000 tonnes of CO2 reductions and 243,000 renewable energy attributes during the first nine months of 2023.

Key challenges and lessons learned include the importance to choose environmentally friendly blockchain technologies, while also defining a right balance between data comprehensiveness and cost-effectiveness of the solutions. Other valuable insights relate to protocols that facilitate the restoration of data gaps, prevent conflicts with existing data blocks, and mitigate losses in internet connectivity.

“ The more standardised the data and sensors, the easier and faster the system can be deployed. This is critical to achieving the desired scalability and environmental impact.

Cristián Mosella  
Co-Founder and Managing Director, EnergyLab

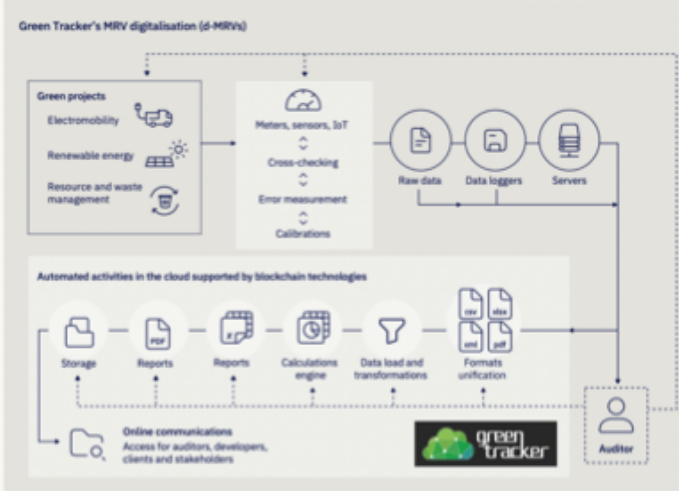


Figure 8: Green Tracker replaces conventional monitoring, reporting and verification with digital processes supported by blockchain technology. Source: Green Tracker



Green Tracker's dashboard, showing CO2 reductions in a given period. It also indicates the number of projects and IoT devices connected. Source: Green Tracker



# Green Tracker: Tokenización de activos ambientales



## Tokenización de activos ambientales para las finanzas regenerativas

### White Paper (v1.2)

Noviembre, 2023

Cristina Masullo  
Ana Castro  
Fernando Rio

#### 1. Qué es ambiental y de confianza

La crisis climática y ambiental es un desafío sin precedentes que requiere un enfoque integral que combine acciones regulatorias y tecnológicas para abordar los riesgos ambientales y garantizar la sostenibilidad de las finanzas.

En este contexto, la transparencia, integridad y confianza son fundamentales para garantizar la credibilidad y legitimidad de los mercados de activos ambientales.

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

Este modelo de tokenización de activos ambientales se basa en un enfoque integral que combina acciones regulatorias y tecnológicas para abordar los riesgos ambientales y garantizar la sostenibilidad de las finanzas.

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 2. Entendimiento y mercado ambientales

Los estándares ambientales son fundamentales para garantizar la credibilidad y legitimidad de los mercados de activos ambientales.

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 3. Sistemas de medición, reporte y verificación (MRV)

Los sistemas de medición, reporte y verificación (MRV) son fundamentales para garantizar la credibilidad y legitimidad de los mercados de activos ambientales.

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 4. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 5. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 6. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 7. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 8. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.

#### 9. Descripción de cada uno de los bloques en el proceso de tokenización de activos ambientales

Este documento describe un modelo de tokenización de activos ambientales que permite a los inversores acceder a mercados de activos ambientales de manera segura y transparente, promoviendo la sostenibilidad y la confianza en los mercados de activos ambientales.



# Beneficios de la digitalización



Mejora la transparencia, trazabilidad, inmutabilidad y seguridad de la data.

1



Reduce los riesgos asociados a los MRV, fricciones, dedicación de tiempo y costos operativos.

2



Facilita la gestión ambiental y la comunicaciones con las partes interesadas.

3



Habilita esquemas de financiamiento basados en resultados, como bonos verdes y otros tipos de mecanismos.

4

# Tecnologías digitales para la trazabilidad ambiental y sistemas de MRV: Blockchain, IoTs e IA



[www.energylab.cl](http://www.energylab.cl)

**Cristián Mosella V.**

 [cmosella@energylab.cl](mailto:cmosella@energylab.cl)

 [energylab\\_cl](#)

19 de marzo de 2024