



Cardiff Business School  
Ysgol Busnes Caerdydd



# GiroZero

Impulsando el Transporte Automotor de Carga por  
Carretera hacia cero emisiones...



[www.girozero.uniandes.edu.co](http://www.girozero.uniandes.edu.co)

# Who are the Key Actors of the Project?

## Implementing partner and consortium partner



Facultad de Administración



Facultad de Ingeniería



Cardiff Business School  
Ysgol Busnes Caerdydd

## Main Beneficiaries



MINISTERIO DE TRANSPORTE



DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

## Team:

- Principal Experts UniAndes: Gordon Wilmsmeier (Project Lead), Juan Pablo Bocarejo, Carlos E. Hernandez
- Principal experts CU: Vasco Sánchez Rodrigues, Wessam Abouarghoub, Emrah Demir
- Research Associates: Cristiam Gil, Andrés Felipe Rey, Luisa Spaggiari, Ana María Montes, Orlando Clavijo
- Project management: Ana Lucia Ricaurte, Helen Whitfield
- Junior researchers: Camila Faride Cubillos, Andrés Rengifo

## Collaborating partners



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

## Network



Universidad Andrés Bello



Colombia tiene el objetivo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 51% y el carbono negro en un 40% hasta 2030.

Una iniciativa conjunta para construir el camino hacia los objetivos de cero emisiones para 2030 y 2050 en el transporte de carga por carretera de Colombia.





# ¿Cuál es el objetivo del Proyecto GiroZero?

Catalizar la adopción de tecnologías de bajas y nulas emisiones y de las mejores prácticas ambientales en el sector del transporte de carga por carretera en Colombia.

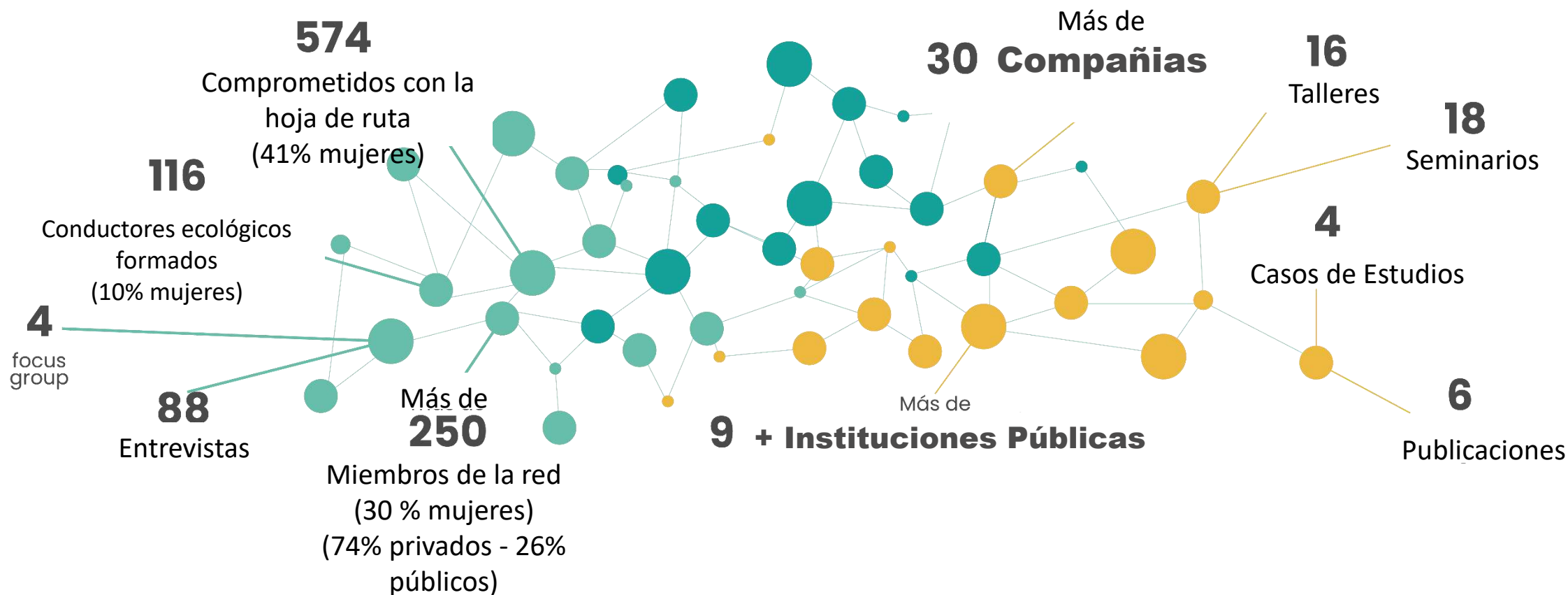
## ¿Cómo?

Investigación sobre la viabilidad de las tecnologías y prácticas verdes en el contexto colombiano.

Desarrollo de un plan de negocio estratégico para la adquisición y explotación de flotas de camiones de bajas emisiones.

Intercambio de conocimientos en ambos sentidos entre el proyecto y sus principales partes interesadas: desarrollo de capacidades.

# Acciones del proyecto GiroZero



... excediendo expectativas

# Aliados...



TRANSPORTES CENTROLIMA LTDA

59 Años



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



LA FUERZA QUE UNE



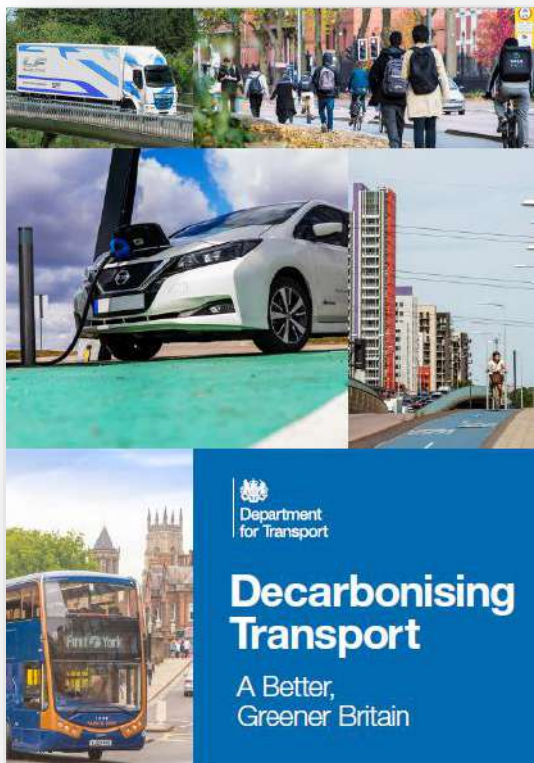
SECRETARÍA DE AMBIENTE



Universidad Andrés Bello



# Complementación y aprendizaje de los programas de Transporte de Carga en el Reino Unido y América



**UNITED KINGDOM**



USA-Public



CHILE - Public



MEXICO - Public



URUGUAY - Private



BRAZIL -Public, Private

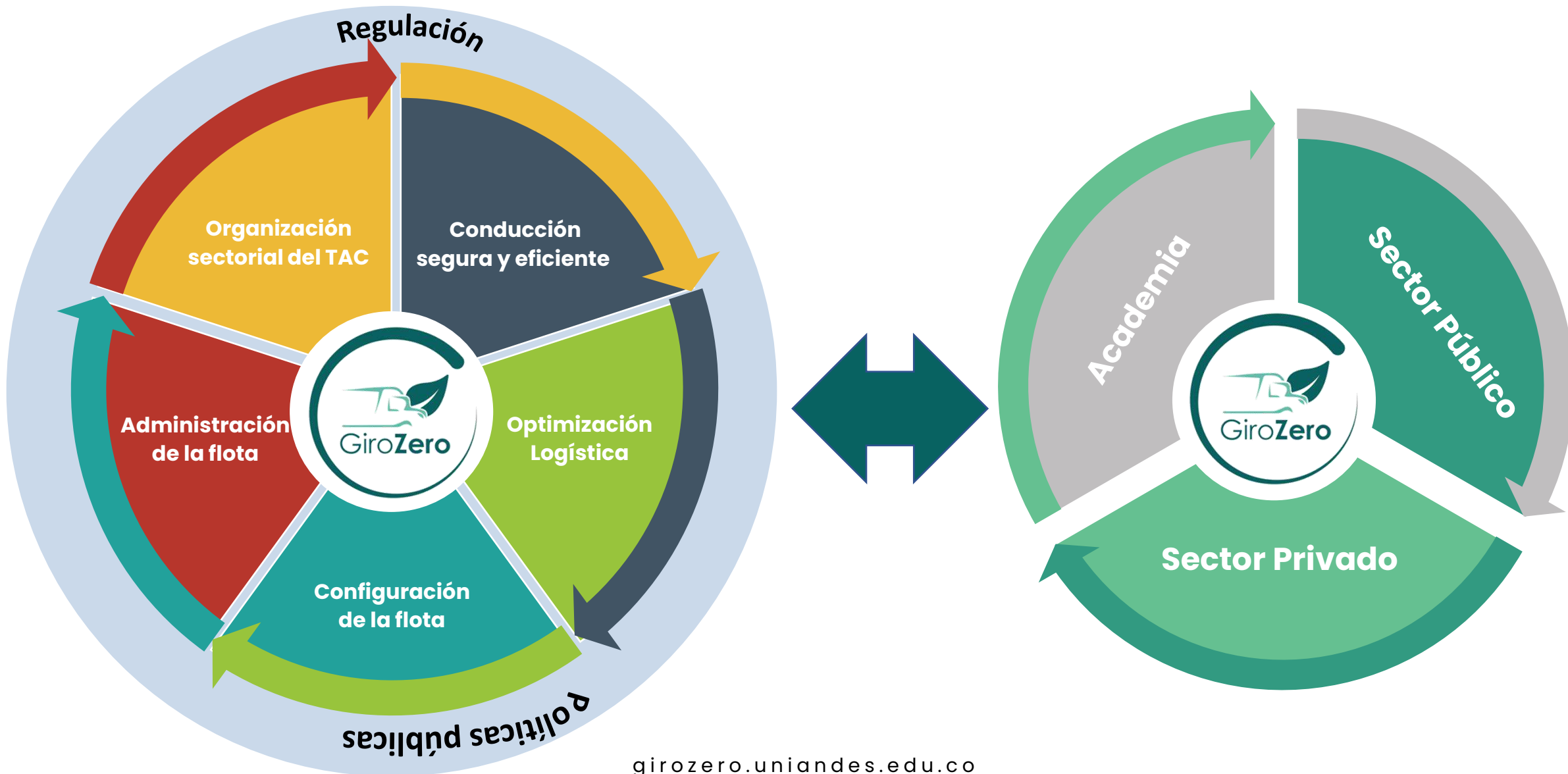


ARGENTINA - Public, Private



Fuente: Industry Review Giro Zero, 2021

# ¿Cómo seguir la hoja de ruta de GiroZero?





# Investigaciones

## Informe de la Industria y Plan Estratégico de Negocios

Compara a Colombia con otros países en lo que respecta a los siguientes aspectos del transporte automotor de carga: descarbonización, vehículos, combustibles, organización industrial, gestión de flota, optimización logística, seguridad vial y regulación.



### Plan Estratégico de Negocios

Este plan estratégico de negocios estudia alternativas a disposición de las empresas de transporte, los transportadores independientes y el sector público para reducir las emisiones en el sector de transporte de carga por carretera.



### La Industria del Transporte Automotor de Carga: brechas y tareas pendientes en Colombia

Este informe es el primer resultado del proyecto Giro Zero: compara al sector de Transporte Automotor de Carga (TAC) con el mismo sector en otros países del mundo, abordando las brechas existentes y las posibles áreas de acción para cerrarlas, las



Inscribirse o iniciar sesión para descargar

Presenta alternativas a disposición de las empresas de transporte, los transportadores independientes y el sector público para reducir las emisiones en el transporte automotor de carga. Incluye un resumen de los costos y beneficios ambientales y económicos de adoptar estas alternativas.

# Documentos de Política Pública

## Hoja de Ruta hacia Cero Emisiones y Recomendaciones al Sector Público y Privado

Propone acciones en un horizonte de 2022 hasta 2050 para aumentar la sostenibilidad ambiental del transporte automotor de carga, sin perder de vista la competitividad del sector y del país.





# Documentos para hacedores de Política Pública

## Hoja de Ruta hacia cero emisiones del TAC, Policy Briefs

**COLOMBIA UK PACT**

### Giro Zero Roadmap

#### Hoja de ruta

Dirigiendo el sector transporte automotor de carga en Colombia hacia las cero emisiones.

Universidad de los Andes  
Cardiff University Prifysgol Caerdydd  
Cardiff Business School  
Ysgol Busnes Caerdydd

**Policy Brief Series GIROZERO**  
No. 1 - Julio, 2022

### Metas y retos después de la COP 26 para el Transporte Automotor de Carga en el camino hacia cero emisiones

Autores: Cristiam Gil, Gustavo Martínez, Andrés Felipe Rey, Gordon Wilmshmeier, Juan Pablo Bocarejo y Ricardo Morales.

Las policy briefs generadas por el proyecto GIRO-ZERO proveen análisis en aspectos de política pública de interés nacional y presentan recomendaciones específicas para informar acerca de temas de actualidad en un sector en particular de la economía.

**Resumen**

La conferencia de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su versión veintiséta (COP 26) renovó el compromiso mundial de llevar las actividades humanas hacia las cero emisiones de gases efecto invernadero (GEI) a 2050. Sin embargo, las emisiones (GEI) siguen aumentando y las acciones para reducirlos globalmente todavía son insuficientes.

Como una de las fuentes de emisiones de GEI de más rápido crecimiento, el transporte automotor de carga (TAC) tiene la urgencia de acelerar su transición hacia las cero emisiones, tomando medidas consistentes con los compromisos internacionales que ha adquirido Colombia recientemente.

Los retos de descarbonización del TAC implican acciones coordinadas de los sectores público y privado junto a los académicos y la sociedad civil. De ser llevadas a cabo de manera apropiada o no colaborativa, no cumplirán las metas del país y la transición deberá ser cada vez más abrupta y acelerada.

Aunque los compromisos del país son consistentes con el Acuerdo de París, y con el COP26 estos deben ser concretados para el TAC y deben ser alineados y facilitados con políticas públicas y regulaciones necesarias para alcanzar los metas puestas en los escenarios de mediano (2030) y largo plazo (2050).

Únicamente compromisos más ambiciosos en la implementación de medidas operacionales y sobre todo un ascenso tecnológico que regule la restricción a la venta de vehículos de carga de combustión interna y estimule o la entrada al mercado de vehículos de bajas y cero emisiones lograrán acercar al TAC al objetivo de la Nación a 2050.

COLOMBIA UK PACT  
Universidad de los Andes  
Cardiff University Prifysgol Caerdydd  
Cardiff Business School  
Ysgol Busnes Caerdydd

**Policy Brief Series GIROZERO**  
No. 2 - Diciembre, 2022

### Apoyo en la transición, continuidad y fortalecimiento del gobierno en políticas de cero emisiones para el transporte automotor de carga.

#### Una visión para el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026

Andrés Felipe Rey, Gustavo Martínez, Camila Faride, Gordon Wilmshmeier, Juan Pablo Bocarejo, Vasco Sanchez-Rodriguez, Emrah Demir.

Los GiroZero Policy Brief proveen análisis en aspectos de política pública de interés nacional y presentan recomendaciones específicas para informar acerca de temas de actualidad en un sector en particular de la economía.

**Resumen**

El Plan Nacional de Desarrollo establece los lineamientos estratégicos de política pública para los periodos presidenciales a través de las entidades del orden nacional y en particular del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Para el periodo 2022-2026 el Gobierno Nacional ha enfatizado la necesidad de avanzar en la transición energética y cumplir no solamente el acuerdo de París sino alcanzar la carbono neutralidad (NetZero) en todos los sectores de la economía nacional, siendo el Transporte Automotor de Carga (TAC) uno de los más relevantes y difíciles de reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (DNP, Bases del PND 2022-2026 Colombia Potencia Mundial de la Vida, 2022).

La flota de camiones es responsable por el 25% de las emisiones del transporte carretero a nivel mundial, pese a ser únicamente el 1% de la flota total de vehículos, siendo uno de los sectores con mayores retos para la descarbonización en la actualidad (WEF, 2021). En Colombia el sector de Transporte Automotor de Carga es responsable por el 42% de las emisiones del sector transporte general (pasajeros y carga en todos los modos) y el 4.6% de las emisiones del país (Giro Zero, 2022).

Un marco de políticas públicas claro y fundamentado en la evidencia, es esencial para alcanzar las metas de reducción de emisiones en el sector TAC. La elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) ofrece una oportunidad clave para avanzar en la acción coordinada de reducción de GEI.

COLOMBIA UK PACT  
Universidad de los Andes  
Cardiff University Prifysgol Caerdydd  
Cardiff Business School  
Ysgol Busnes Caerdydd



# Qué son los Pilotos GiroZero?

Pilotos GiroZero:

Son mediciones para estimar emisiones en base al combustible consumido



- Se tanquea siempre en la misma estación y en el mismo surtidor
- No debe deben presentar desniveles
- Se pone una marca en la varilla donde de el nivel del cuello inferior del tanque de llenado para que todos los rellenos sean al mismo nivel.

		Fecha
		Conductor
MEDICIÓN VEHÍCULO COMBUSTION DIESEL	Valor	Descripción
<b>VIAJE IDA</b>		
ORIGEN		
DESTINO		
HORA DE INICIO		HR:MM
HORA FIN		HR:MM
KILOMETRAJE INICIAL		KM
KILOMETRAJE FINAL		
CARGA DE COMBUSTIBLE		Galones
Costo del combustible (tanqueo al final de la ruta)		\$
PESO FINAL TRANSPORTADO		Toneladas
<b>VIAJE RETORNO</b>		
ORIGEN		
DESTINO		
HORA DE INICIO		HR:MM
HORA FIN		HR:MM
KILOMETRAJE INICIAL		KM
KILOMETRAJE FINAL		
CARGA DE COMBUSTIBLE		Galones
Costo del combustible (tanqueo al final de la ruta)		\$
PESO FINAL TRANSPORTADO		Toneladas
<b>Observaciones</b>		

# Cuales son las diferencias entre los Pilotos y la Validación tecnológica?

Pilotos	Validación tecnológica
Guía para hacer pilotos	Protocolo de Validación tecnológica
Medición de operaciones empresariales en campo	Medición de operaciones en ruta seleccionada
Sin control de estilo de manejo	Estilo de manejo controlado
Condiciones ambientales de ruta como se presenten (clima, congestión u otros)	Condiciones de ruta controladas para lograr similitud
Peso variable según cargue del día	Peso controlado exacto
Medición de combustible por Volumen	Medición de combustible por pesaje
Medición reportada por empresas	Medición reportada por acompañamiento de técnico en Validación tecnológica
<b>Resultados con valores referenciales</b>	<b>Resultados con valores validados/certificados</b>

# Pilotos GiroZero

## Información de campo Colombia

Pilotos Giro Zero (3 pilotos en el 2022)	Electrico	Diésel	Gas Natural	Total
<b>Viajes realizados</b>	36	56	14	<b>106</b>
<b>Distancial total recorrida (km)</b>	3.341	13.896	11.563	<b>28.800</b>
<b>Distancia promedio / viaje (km)</b>	93	248	826	<b>272</b>
<b>Peso transportado (ton)</b>	66	318	304	<b>688</b>
<b>Peso promedio / viaje (ton/viaje)</b>	1,8	5,7	21,7	<b>6,5</b>

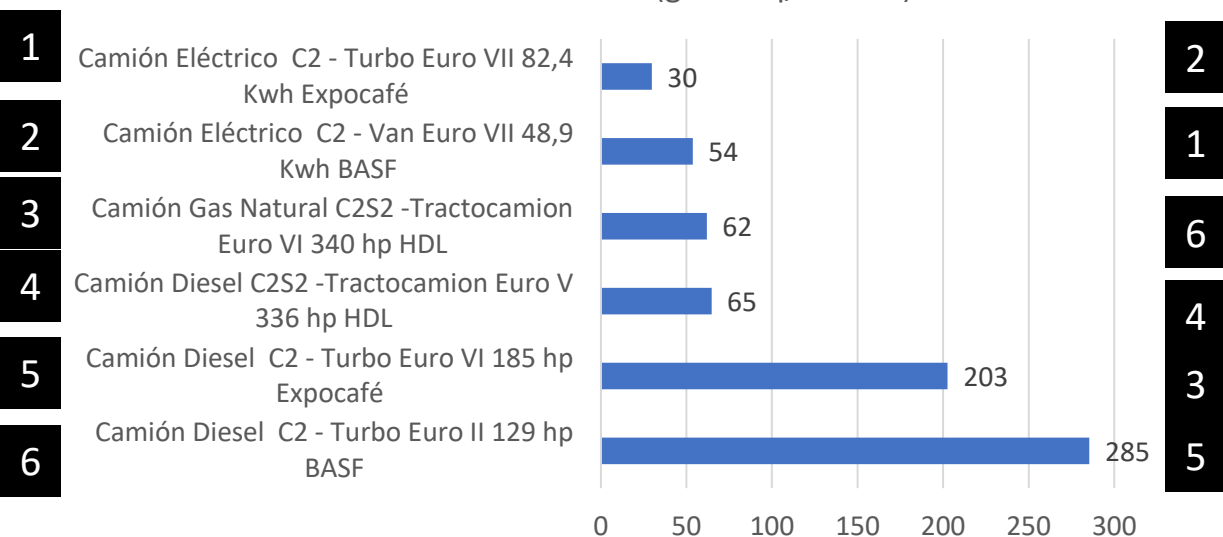




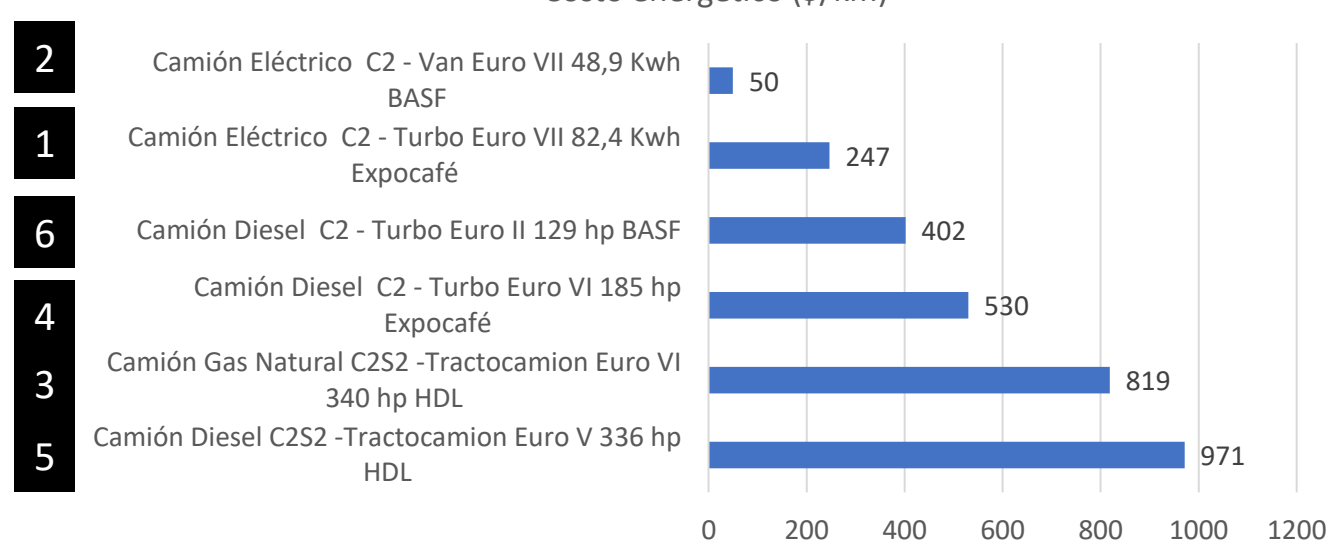
# Pilotos GiroZero

## Información de campo Colombia

Emisiones totales WTW (g CO2eq/ton-km)



Costo energético (\$/km)

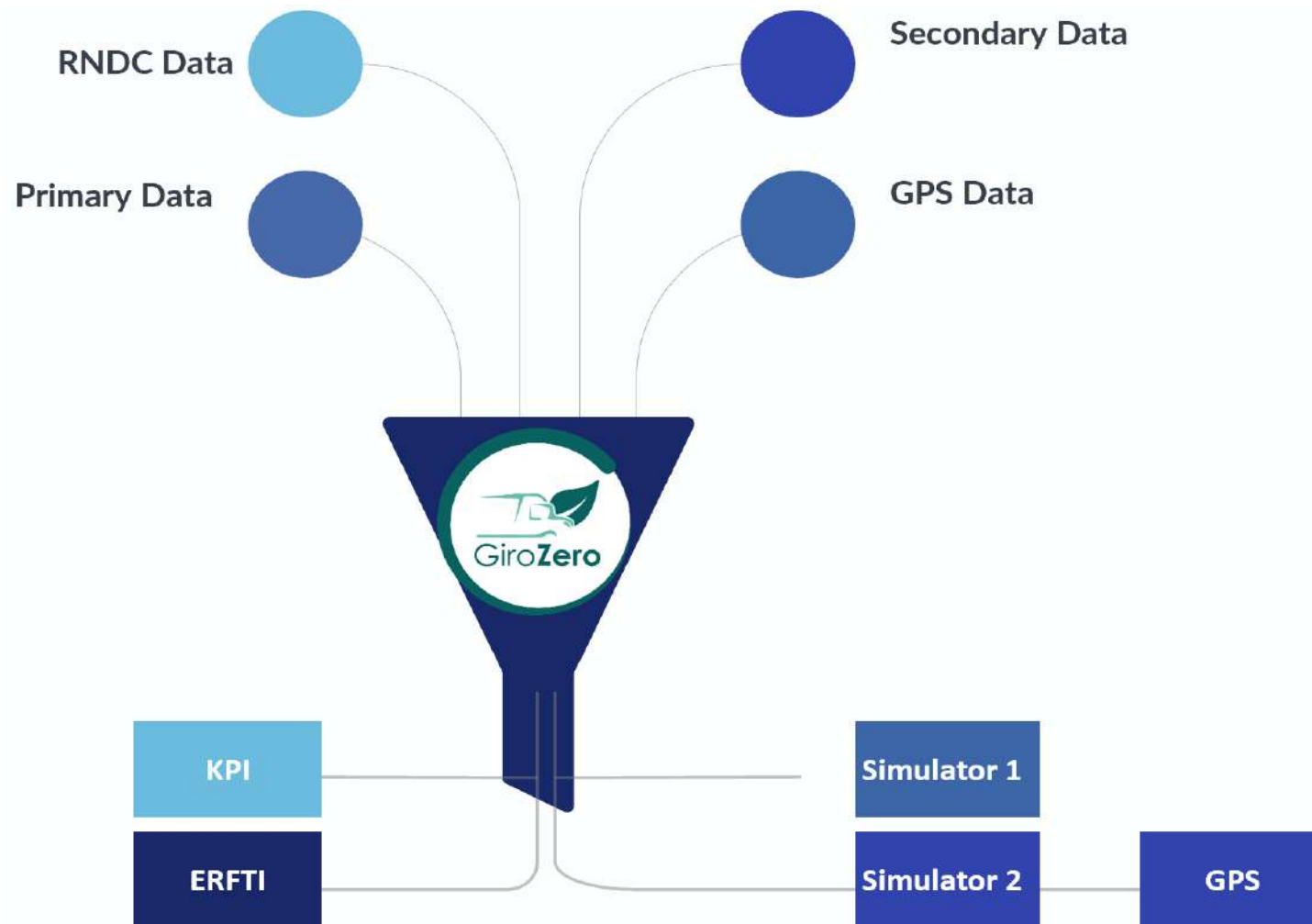


# Herramientas

## ¿Qué es la caja de herramientas GiroZero?

Múltiples cuadros de mando utilizados para la elaboración de informes, la visualización, el aprendizaje, la evaluación comparativa y la planificación.

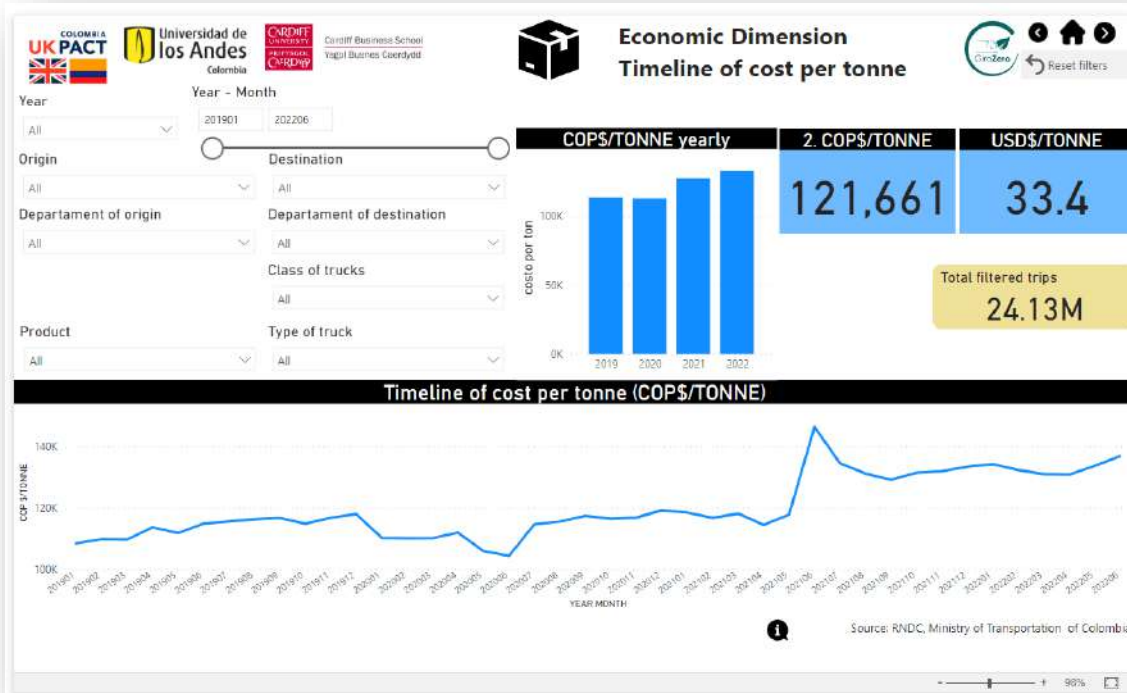
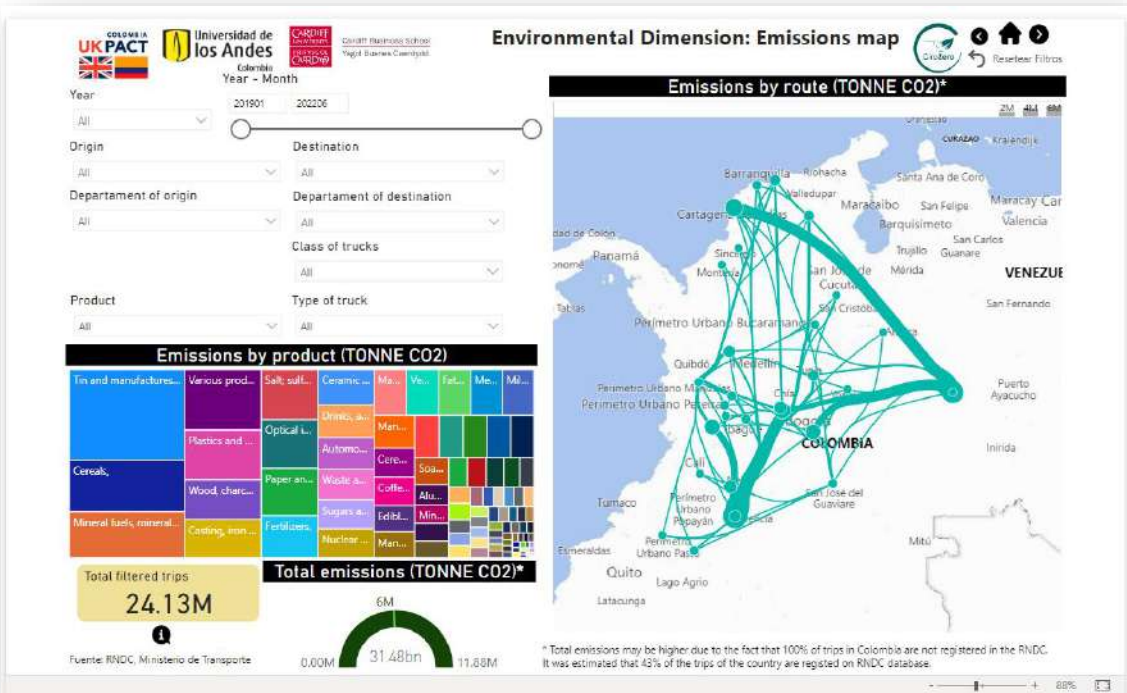
Hasta ahora, hemos completado dos, estamos avanzando en otras dos y tenemos una visión clara para una



# Herramientas

## Tablero de Indicadores GiroZero

### Dimensión Económica



### Dimensión Ambiental





# Herramientas



## Simulador TAC – mediciones operacionales

## Simulador TAC – mediciones tecnológicas

**Reduction of emissions based on Best Practices**

CO2

UKPACT Universidad de los Andes Cardiff Business School

Minimum ← Measured goal → Aligned goal with NDC → Maximum

**Implementation rate of information policies and collaborative practices**

1.00

Minimization Empty Trips (0-current, 1 = max reduction)

Starting year	% Empty trips	# Reduced empty trips
2022	40.07%	1,550,725

Maximization of Truck capacity utilisation (0-current, 1 = max reduction)

Starting year	% Capacity Utilisation	Reduced trips due to increased utilisation
2022	67.15%	1,196,117

Load consolidation C3S3-34 Ton (0-current, 1 = max use C3S3)

Starting year	% Saved trips	Reduced trips due to consolidation
2022	6.83%	463,563

High Capacity Vehicles - 54 Ton (0-current, 1 = max use HCV)

Starting year	% Saved trips	Reduced trips due to use of HCVs
2022	7.20%	455,273

**Implementation rate of efficiencies in freight vehicles**

1.00

Aerodynamic upgrades (reduction up to 9%)

Starting year	% Fuel saving	Fuel saving (gallons)
2022	6%	22.8 mill.

EcoDriving (reduction up to 15%)

Starting year	% Fuel saving	Fuel saving (gallons)
2022	15%	63.1 mill.

Tire control (reduction up to 5%)

Starting year	% Fuel saving	Fuel saving (gallons)
2022	5%	18.8 mill.

**Emissions Freight Transport and Emissions Projection (Mton CO2) per Year**

● Business as usual (BAU) ● Simul. by efficiencies (A) ● Theoretical abatement curve

TON/TRIP	Total fuel savings (gallons)
20.25	167.16 mill.

Yearly emissions TON CO2 (2030)	Yearly emissions TON CO2 (2030)	Yearly emissions TON CO2 (2050)
11,901,619	14,531,476	19,297,922

% CO2 reduced (2019)	% CO2 reduced (2030)	% CO2 reduced (2050)
0.00%	9.19%	31.32%

**Reduction of emissions based on technological change of trucks**

CO2

UKPACT Universidad de los Andes Cardiff Business School

Minimum ← Measured goal → Aligned goal with NDC → Maximum

**Emissions Freight Transport and Emissions Projection (Mton CO2) per Year**

● Business as usual (BAU) ● Simul. by efficiencies (A) ● Simul. by technological change (B) ● Simul. by efficiencies + technological change (A+B) ● Theoretical abatement curve

Truck Type	Restriction Year	Light and medium duty	Heavy duty
<b>Diesel trucks NEW</b>	Diesel sale restriction year: 2025	9.93% Quantity (2050): 31,803	0.00% Quantity (2050): 0
<b>Natural Gas trucks NEW</b>	NG sale restriction year:	14.90% Quantity (2050): 47,704	11.03% Quantity (2050): 21,069
<b>Electric trucks (BEV)</b>	Electric truck market entry year:	46.68% Quantity (2050): 149,473	68.21% Quantity (2050): 130,247
<b>Hydrogen trucks (FCEV)</b>	Hydrogen truck market entry year:	25.82% Quantity (2050): 82,687	18.06% Quantity (2050): 34,477
<b>Renewal and disintegration of truck fleet</b>	Credit rate (EA): 2.67% Credit periods (years): 5	2.67% Remaining fleet (2050): 8,561 Total disintegrated vehicles: 155,020	2.70% Remaining fleet (2050): 5,156 Total disintegrated vehicles: 93,365

Category	Value
Emissions savings by efficiencies (A)	31.32%
Emissions savings by technological change (B)	74.02%
Joint emissions savings (A+B)	82.16%
Light and medium duty emissions (TON-CO2 2050)	2.77M
Heavy duty emissions (TON-CO2 2050)	4.53M
Total emissions (TON-CO2 2050)	7.30M
Taxes and subsidies on truck prices of L and M duty per year	201,965M
Taxes and subsidies on truck prices of heavy duty per year	986,101M
Total taxes and subsidies on truck prices per year	1,188,065M
Taxes/subsidies on energetic fuel of L & M duty per year	126,273M
Taxes/subsidies on energetic fuel of heavy duty per year	190,656M
Total taxes and subsidies on energetic fuel per year	316,930M
Total Light and medium duty fleet (2050)	320,227
Total Heavy duty fleet (2050)	190,950
Total trucks/subsidies on truck prices per year	1,504,995M

Source: Giro Zero Project based on RND 2019 Colombian Ministry of Transport.  
 Assumptions: Detailed based scenarios making between technologies were made employing LOGIT model. BAU (no own calculations) were estimated for year 2019 based on RND and the projection was made based on VTC model (Scenario 2020). Evaluation was made with current prices (2021). Emission factors were taken from study IPMT (ELOC 2016). Fuel efficiency factor was taken from SICTAC (2015), the projection of costs and Ton CO2 emissions are presented annually by 2050 and are not accumulated. The projection of costs by 2050 of energy were taken from NREL (2012). Spatial and Temporal Analysis of the TCO for Class 8 Tractors and Class 4 Parcel Delivery Trucks. Emissions for BEV and FCEV consider emissions from electricity ELOC kWh in scope 2 according to the 2021 energy matrix. The 2021 asset prices (2021) were published in the Giro Zero Business Strategy Plan, a more detailed evaluation of the simulator can be found in the Giro Zero roadmap for Colombia (GiroZero).



# ¿Cómo funciona el simulador de emisiones GiroZero?



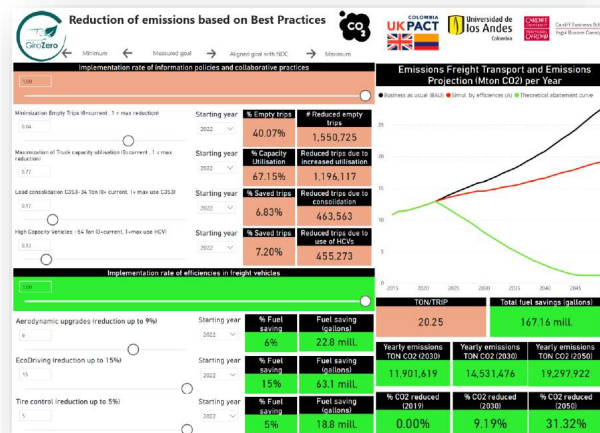
Compara las medidas planteadas en términos de emisiones de CO2 con un escenario de referencia VITO de 2015



La fuente de los datos esta relacionada con al actividad de TAC los cuales se encuentran sistematizadas en el RNDC, se han integrado 8 millones de viajes en un año



Contiene resultados sobre las practicas de operación de vehículos

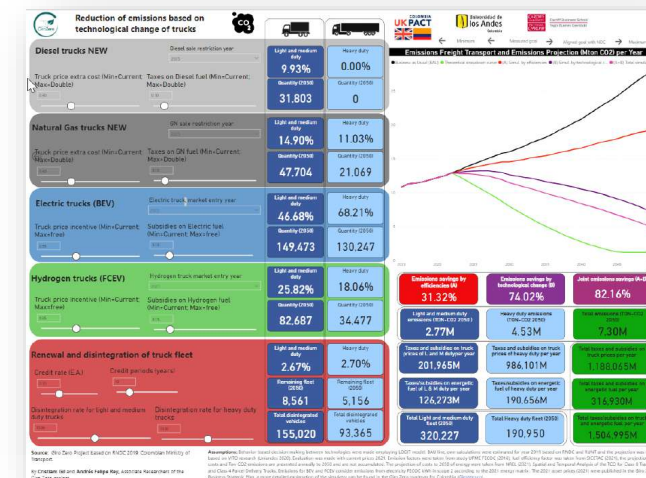


Tab 1. Simulador cuantifica el impacto de distintas practica de reducción de emisiones a nivel logístico:

- Reducción de viajes en vacíos
- Consolidación en vehículos pesados
- Aumento de utilización capacidad de camiones
- Consolidación de vehículos combinados
- Eco-conducción, aerodinámica, gestión de llantas

Tab 2. Simulador de cambio tecnológico de la flota y su impacto en las curvas de abatimiento para alcanzar los objetivos de cero emisiones.

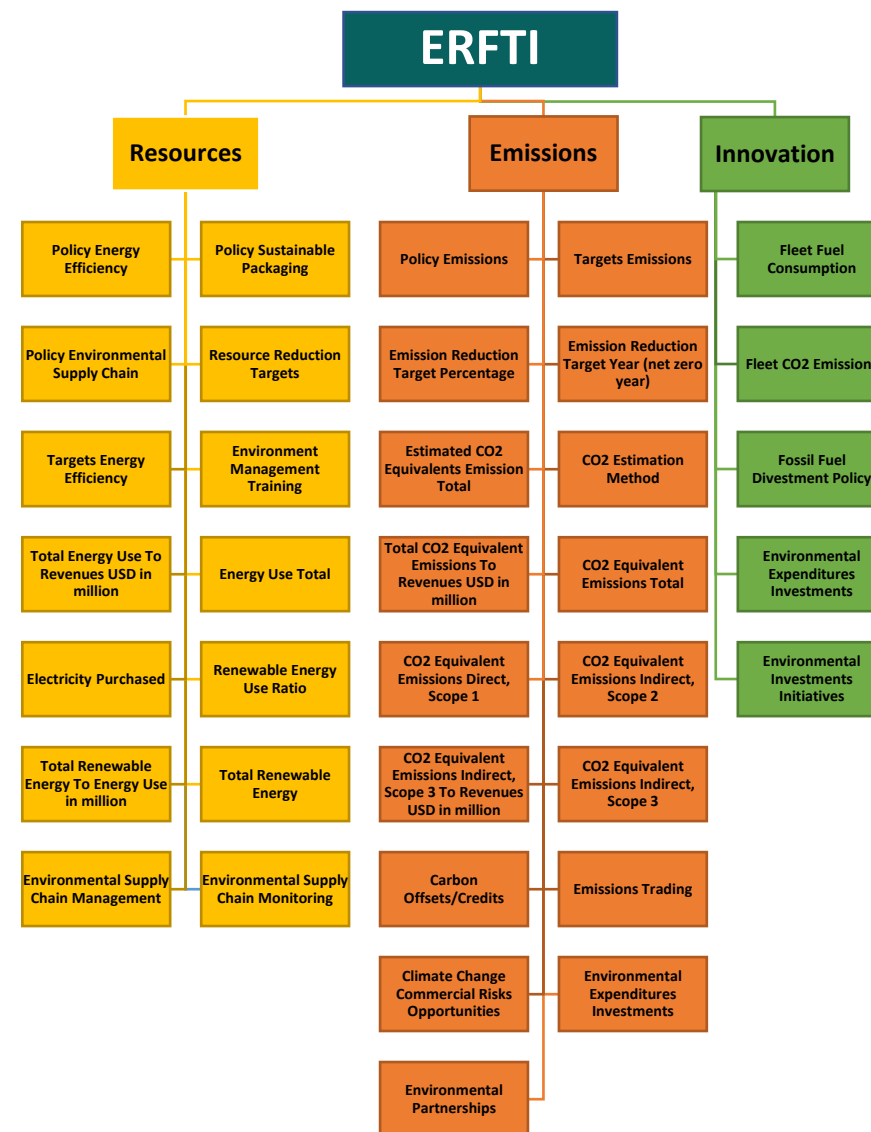
Considera vehículos pesados, medianos y ligeros indicando la distribución del parque automotor de dichas tecnologías y la cantidad de flota de motores de combustión interna e indica esfuerzos monetarios por año promedio en caso de tomar dichas decisiones de ascenso tecnológico.



# Índice medioambiental del transporte de carga por carretera (ERFTI)

El objetivo principal del ERFTI es proporcionar una puntuación redonda y completa del rendimiento ERFTI de una empresa basada en la información comunicada sobre las categorías ERFT.

Además, puede utilizarse para la evaluación comparativa y el aprendizaje. El ERFTI consta de 36 KPI agrupados en tres categorías principales.



Score Range	Grade	Description
0.750000 < score <=1	A	"A" score indicates <b>excellent</b> relative ERFT performance and <b>high</b> degree of transparency in reporting material ERFT data publicly.
0.500000 < score <=0.750000	B	"B" score indicates <b>good</b> relative ERFT performance and <b>above average</b> degree of transparency in reporting material ERFT data publicly.
0.250000 < score <=0.500000	C	"C" score indicates <b>satisfactory</b> relative ERFT performance and <b>moderate</b> degree of transparency in reporting material ERFT data publicly.
0.0 <= score <=0.250000	D	"D" score indicates <b>non-satisfactory</b> relative ERFT performance and <b>insufficient</b> degree of transparency in reporting material ERFT data publicly.

ERFT Leaders

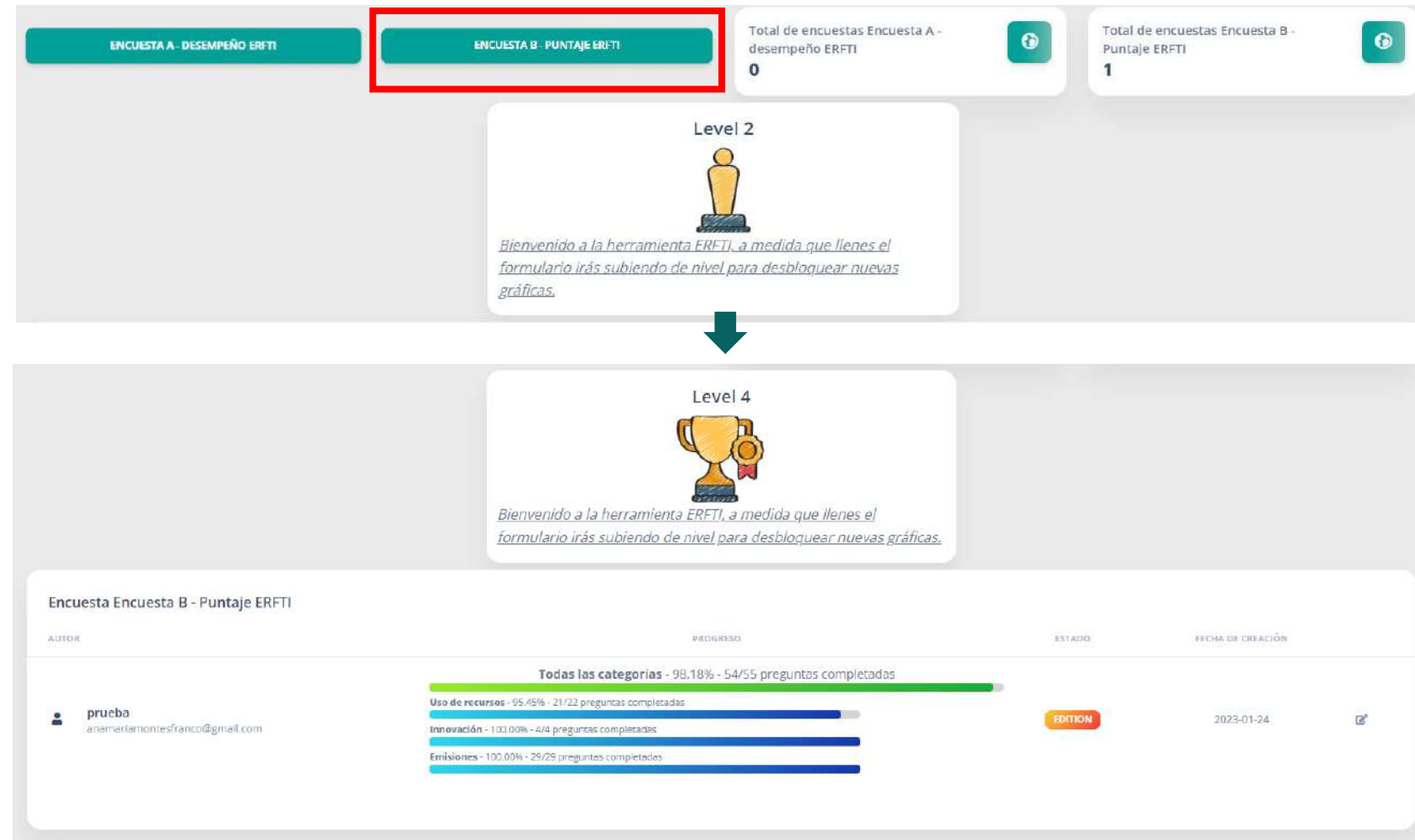
ERFT Starters



# Índice medioambiental del transporte de carga por carretera (ERFTI)

## ❑ Dinámica diligenciamiento encuestas

Código acceso página web



The dashboard displays two survey cards: 'ENCUESTA A - DESEMPEÑO ERFTI' and 'ENCUESTA B - PUNTAJE ERFTI'. The latter is highlighted with a red box. To the right, summary statistics show 0 surveys for Encuesta A and 1 for Encuesta B. Below, a progression flow shows 'Level 2' (represented by a person icon) leading to 'Level 4' (represented by a trophy icon). Both levels include a welcome message: 'Bienvenido a la herramienta ERFTI, a medida que llenes el formulario irás subiendo de nivel para desbloquear nuevas gráficas.' At the bottom, a detailed progress bar for 'Encuesta Encuesta B - Puntaje ERFTI' shows completion rates for 'Todas las categorías' (98.18%), 'Uso de recursos' (95.45%), 'Innovación' (100.00%), and 'Emisiones' (100.00%).

AUTOR	PROGRESO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN
prueba anamariamontesfranco@gmail.com	Todas las categorías - 98,18% - 54/55 preguntas completadas Uso de recursos - 95,45% - 21/22 preguntas completadas Innovación - 100,00% - 4/4 preguntas completadas Emisiones - 100,00% - 29/29 preguntas completadas	EDICIÓN	2023-01-24

# Componentes principales de la herramienta

61.33

Emisiones: 83.33

### RANGO DE PUNTAJES

RANGO	GRADO	DESCRIPCIÓN
75 < puntaje <= 100	A	La puntuación "A" indica un excelente desempeño relativo ERFT y un grado de transparencia alto en el reporte público de datos materiales ERFT.
50 < puntaje <= 75	B	La puntuación "B" indica un buen desempeño relativo ERFT y un grado de transparencia sobre el promedio en el reporte público de datos materiales ERFT.
25 < puntaje <= 50	C	La puntuación "C" indica un satisfactorio desempeño relativo ERFT y un grado de transparencia moderado en el reporte público de datos materiales ERFT.
0 < puntaje <= 25	D	La puntuación "D" indica un no satisfactorio desempeño relativo ERFT y un grado de transparencia insuficiente en el reporte público de datos materiales ERFT.

Puntaje

**Uso de recursos**  
Categoría principal  
Company score: 83.33

**KPI'S**

### PUNTAJE DE LA EMPRESA VS BENCHMARK

Uso de recursos

Puntaje: 83.33    Grado: A

Tu puntaje está por encima del promedio 28.2% ↑

Innovación

**Benchmark**

Emisiones

Puntaje: 83.33    Grado: A

Tu puntaje está por encima del promedio 177.77% ↑

# Datos de GPS empresas de transporte

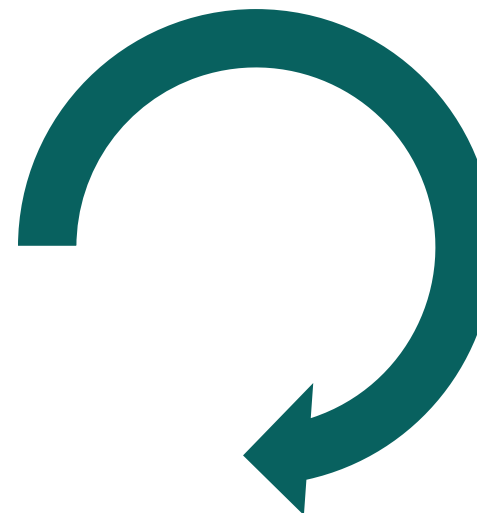




# Cursos de construcción de capacidades



# Construcción de Capacidades – Alianza con el ICCT



Presentación SmartDriver: <https://youtu.be/UGmuEhwYGlc>



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada