



FORMACIÓN PROFESIONAL EN

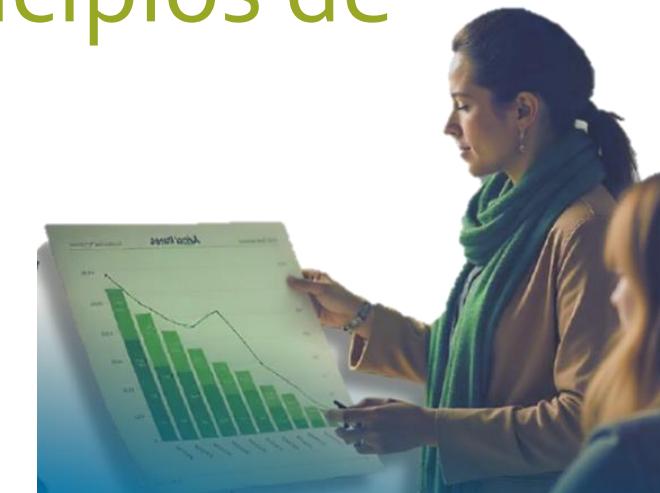
# Huella de carbono

Para organizaciones públicas y privadas

Módulo N°2

Tema 3: Herramientas, factores y principios de cálculo

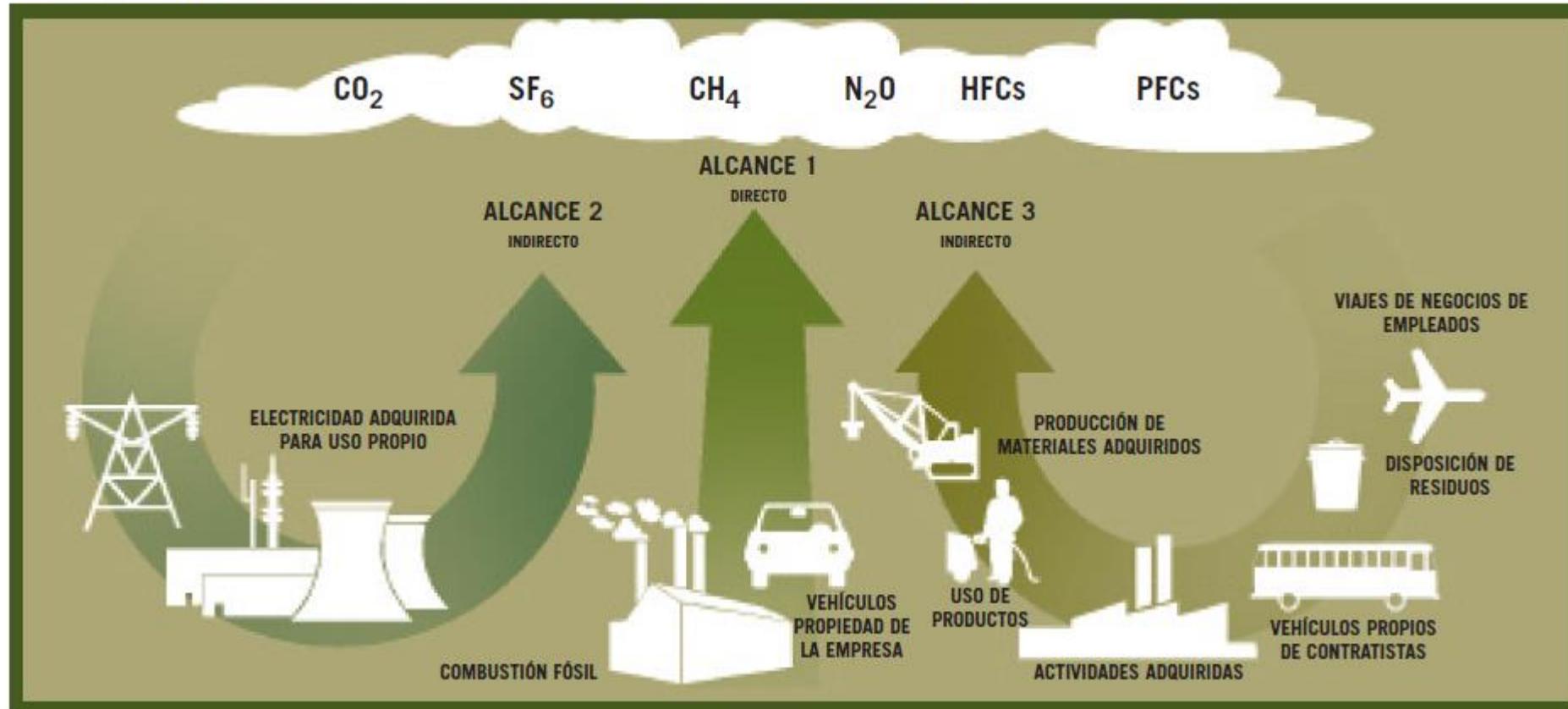
Docente: Dra. Ing. Clarisa Alejandrino



# LÍMITES OPERACIONALES

REPASO

Figura 3. Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor.



# IDENTIFICAR FUENTES: ALCANCE 1

## REPASO

### Preguntas guía

- 1. Generación de electricidad, calor o vapor:** Emisiones por combustión de combustibles en fuentes fijas.



¿Cómo es la calefacción?

¿Tenemos caldera, hornos, turbinas?

- 2. Procesos físicos y químicos:** Manufactura o procesamiento industrial de materiales y productos.



¿Hay un proceso de transformación?

- 3. Fuentes móviles que son propiedad o son controladas por la empresa:** Transporte de materiales, productos, residuos o empleados.



¿Tenemos vehículos propios o alquilados?

- 4. Emisiones fugitivas:** Liberaciones intencionales o no intencionales.



¿Tenemos equipos de refrigeración?

¿Cómo es la climatización?

# IDENTIFICAR FUENTES: ALCANCE 2

REPASO

Preguntas guía

**Electricidad, vapor o calor que se importa desde el exterior de los límites organizacionales.**



¿Generamos nuestra propia energía o la compramos?

¿A dónde o a quién compramos la energía?

¿Cuáles son los principales equipos o procesos que consumen energía?

# IDENTIFICAR FUENTES: ALCANCE 3

## REPASO

1. Bienes y servicios adquiridos
2. Bienes de capital
3. Actividades relacionadas con combustible y energía
4. Transporte y distribución
5. Residuos generados en las operaciones
6. Viajes de negocio
7. Transporte de empleados
8. Activos arrendados
9. Procesamiento de productos vendidos
10. Uso de productos vendidos
11. Tratamiento final de productos vendidos
12. Franquicias
13. Inversiones

### Preguntas guía

¿Cuáles son los principales insumos que adquirimos? ¿Con qué frecuencia? ¿En qué cantidad? ¿Tenemos información disponible?

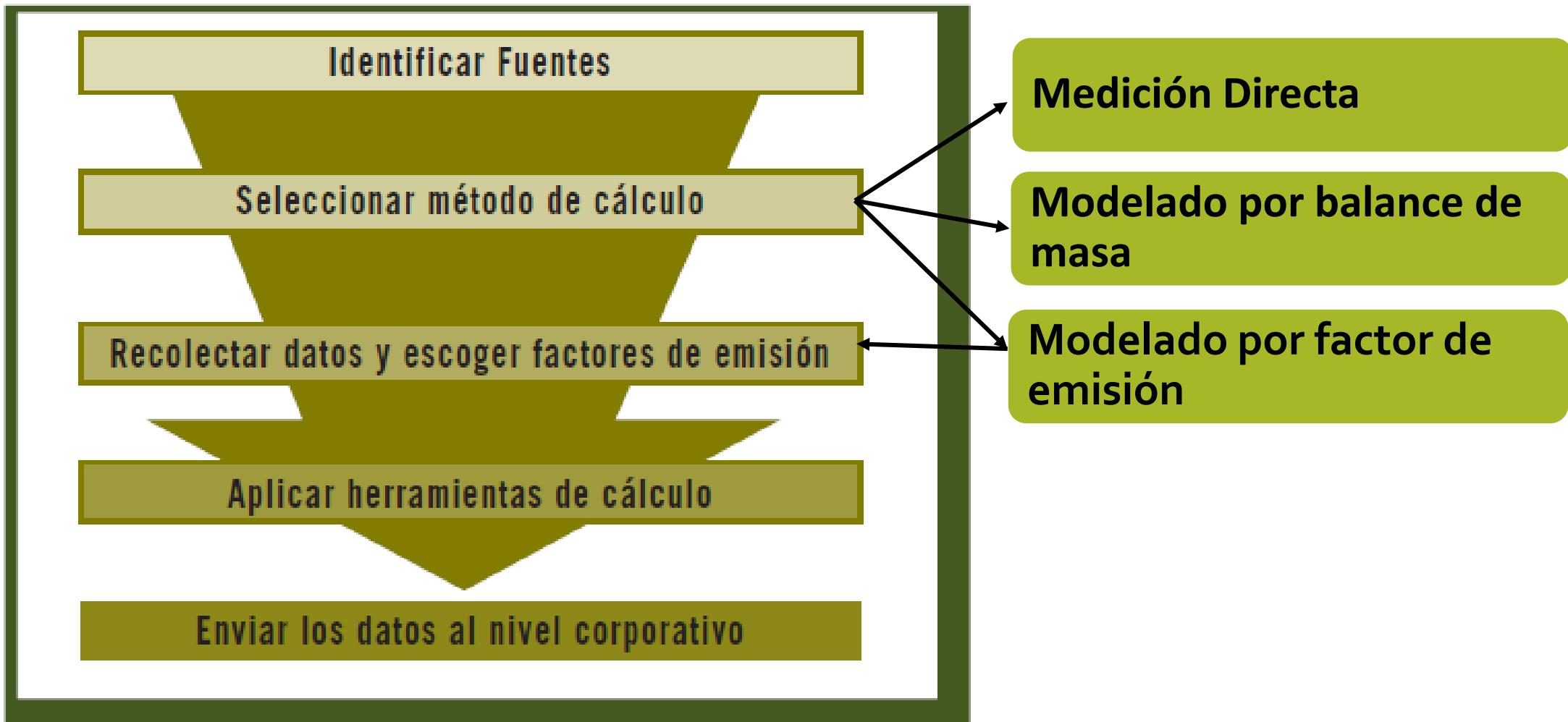
¿A dónde o a quién compramos combustible? ¿Cómo se transporta y almacena?

¿Cómo es el transporte de insumos y productos?

¿Cómo es el transporte de empleados y los viajes de negocio?

¿Nuestros productos requieren energía en su uso? ¿Cómo es el fin de vida de los mismos?

### Pasos para identificar y calcular emisiones de GEI



# ¿DE DÓNDE SACAMOS LOS DATOS DE ACTIVIDAD?

## Datos de campo (Dato Primario)

- Comunicaciones personales
- Medidas directas
- Documentos publicados



**Opción recomendada**

## Datos de otros estudios

Datos genéricos (promedios, datos mundiales, bases de datos comerciales como Ecoinvent)

# ¿DE DÓNDE SACAMOS LOS FACTORES DE EMISIÓN?

Cuando una organización calcula su HC:

- **Primera opción** → usar factores de emisión propios o nacionales oficiales (ej. inventario nacional de GEI).
- **Segunda opción** → si no existen, recurrir a los factores por defecto del IPCC (2006 + 2019 Refinement) o a otros factores internacionales.

**¡IA es muy poderosa pero OJO porque comete  
muchos errores!**

# FACTORES DE EMISION COMBUSTIBLES (ALCANCE 1)

## 7.4. Factores de emisión utilizados para la elaboración de IGEI de CABA

Combustible	FE CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /TJ)	FE CH <sub>4</sub> (tCH <sub>4</sub> /TJ)	FE N <sub>2</sub> O (tN <sub>2</sub> O/TJ)	Fuente <sup>15</sup>
GAS/DIESEL OIL- ftes. Móviles, excepto trenes	74,1	0,0039	0,0039	MAyDS. 2023, Tabla 76
GAS/DIESEL OIL- ftes. Móviles, trenes	74,1	0,0042	0,0286	MAyDS. 2023, Tabla 80
GAS/DIESEL OIL- ftes. Fijas Residencial - Comercial	74,1	0,0100	0,0006	MAyDS. 2023, Tabla 93
GAS/DIESEL OIL- ftes. Fijas Industrial - Generación Energía	74,1	0,0030	0,0006	MAyDS. 2023, Tabla 65
NAFTA - ftes. Móviles	69,3	0,0330	0,0032	MAyDS. 2023, Tabla 76
NAFTA - ftes. Fijas	69,3	0,0030	0,0006	MAyDS. 2023, Tabla 65

# FACTORES DE EMISIÓN IPCC

Son la referencia internacional para factores de emisión mediante las tablas de default emission factors en las **2006 Guidelines** y en el **2019 Refinement**:

- **Volumen 2 (Energy)** → tablas de FE para combustibles fósiles (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O).
- **Volumen 3 (Industrial Processes & Product Use)** → procesos como cemento, acero, químicos.
- **Volumen 4 (AFOLU)** → agricultura, forestal y otros usos de la tierra.
- **Volumen 5 (Waste)** → gestión de residuos sólidos y aguas residuales.

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>  
<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/>

# FACTORES DE EMISIÓN REFRIGERANTES

Refrigerante	Factor de Emisión (100 años, IPCC AR4/AR5/AR6)	Eficiencia energética (COP/EER)	Uso típico	Observaciones
<b>R-22 (HCFC-22)</b>	1960	Media	Equipos antiguos (ya prohibido en nuevos)	Daña ozono, alto GWP, en retirada por el Protocolo de Montreal
<b>R-410A (HFC-32 y HFC-125)</b>	2088	Alta	Aires split residenciales y comerciales	No daña ozono, pero alto GWP. En fase de sustitución
<b>R-32 (HFC-32)</b>	675	Muy alta ( $\approx$ 10% más que R-410A)	Aires split de nueva generación	Baja carga, ligeramente inflamable. En fuerte expansión

# FACTORES DE EMISIÓN DE GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA CAMMESA (ALCANCE 2)

AÑO	Factor de Emisión (kg CO2/kWh)
2022	0,272
2023	0,228
2024	0,229
2025	0,230

# HERRAMIENTA BÁSICA: PLANILLA DE CÁLCULO

- Herramienta conocida y ampliamente usada
- Adaptable
- Fácil identificar y corregir errores
- Algunos cálculos pueden resultar un poco manuales
- Requiere adaptación para visualización de datos.

Ejemplo básico disponible en aula abierta.  
Es un ejemplo, pueden adaptar y modificar  
todo lo que necesiten

# EJEMPLO: OFICINA PEQUEÑA

Ha registrado los siguientes consumos (2024-2025):

Energía eléctrica de red	
Bimestre	Consumo (kWh)
06/2024	243
01/2025	489
02/2025	485
03/2025	162
04/2025	246
05/2025	172

Gas Natural de red	
Bimestre	Consumo (m3)
06/2024	54
01/2025	34
02/2025	44
03/2025	126
04/2025	466
05/2025	184

- Hay dos aires acondicionados de 3000 frigorías de 15 años de antigüedad (Gas R22).

**A PRACTICAR!!**

# CHECK LIST PARA CALIDAD DE FACTORES DE EMISIÓN

<b>Geografía</b>	1. ¿El FE proviene de la misma región/país donde ocurre la actividad? 2. ¿Es representativo de la red eléctrica/localidad?
<b>Temporalidad</b>	1. ¿El dato es reciente (<5 años)? 2. ¿Refleja cambios en la matriz energética o en políticas recientes?
<b>Tecnología / Actividad específica</b>	1. ¿El FE refleja la tecnología realmente usada (ej. combustión de gas natural vs. fuel oil)? 2. ¿Se ajusta al sector/uso concreto?
<b>Fuente y transparencia</b>	1. ¿Proviene de organismo reconocido (IPCC, inventarios nacionales, ministerio de ambiente, agencias oficiales, bases científicas)? 2. ¿Está documentada la metodología?
<b>Nivel de detalle (Tier - 2006 IPCC Guidelines)</b>	1. ¿Es un factor genérico global/regional (Tier 1)? 2. ¿Es un factor nacional o sectorial (Tier 2)? 3. ¿Es un factor medido en sitio o por tecnología (Tier 3)?
<b>Incertidumbre declarada</b>	1. ¿La fuente informa rango de incertidumbre? 2. ¿Hay referencias bibliográficas claras?

# HERRAMIENTAS AVANZADAS

- Variedad de oferta
- Muchas requieren pago
- Algunas tienen funcionalidades muy interesantes
- Muchas son específicas para un sector o contexto

V4 Advisors online certified tool with the "Built on GHG Protocol" Mark developed to assist companies reporting on their corporate GHG emissions. This tool is tailored to the needs of the corporate, using available local emission factors. It allows corporate to accurately report their monthly GHG emissions from all its premises existing in one or in different countries / regions. This is a paid service.



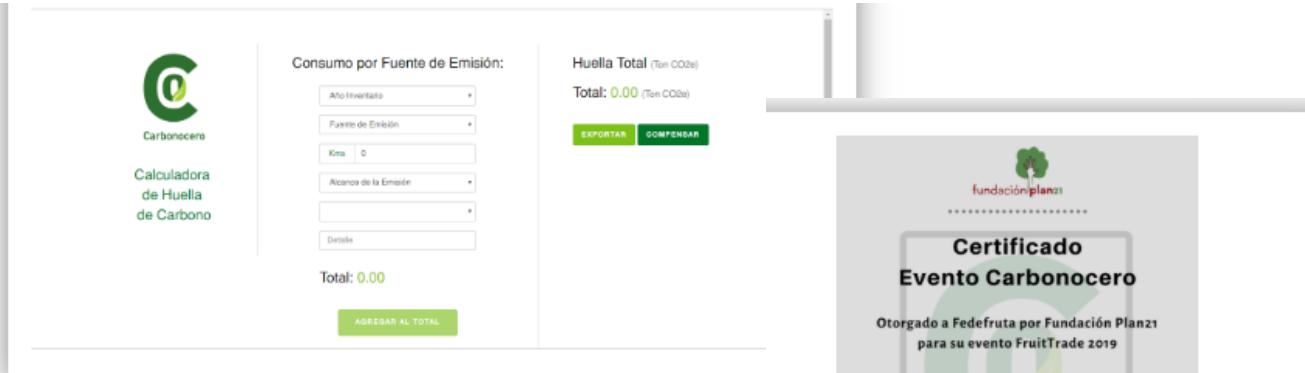
Corporate GHG Calculator?  
[Know More](#)

- Orientada a EEUU, Asia y África (con factores locales)
- Paga
- 2013

# CARBONCERO

## Aplicación web

Calculadora de Huella de Carbono para Argentina, incluyendo viajes en avión, transporte terrestre y consumo de electricidad.



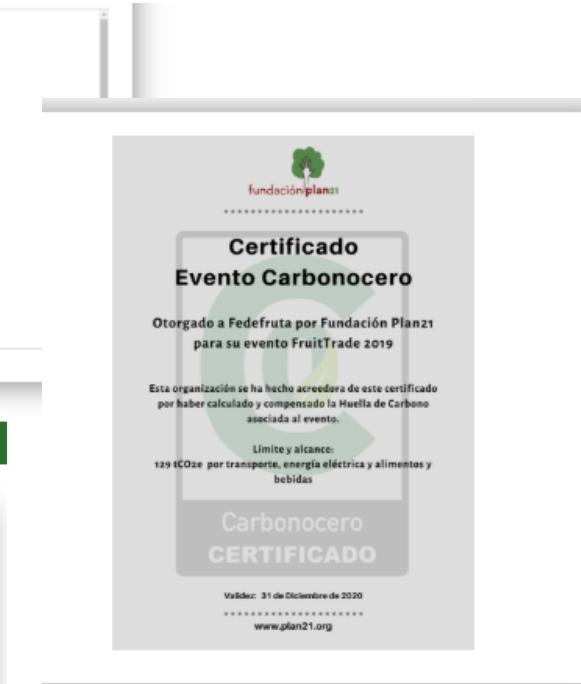
The screenshot shows the Carboncero web application. On the left, there is a logo and the text "Calculadora de Huella de Carbono". The main interface has two main sections: "Consumo por Fuente de Emisión:" and "Huella Total (Ton CO<sub>2</sub>e)". The "Consumo por Fuente de Emisión:" section contains fields for "Año Inventario", "Fuente de Emisión", "Kms", "Alcance de la Emisión", and "Desde". The "Huella Total" section shows "Total: 0.00 (Ton CO<sub>2</sub>e)" with "EXPORTAR" and "COMPENSAR" buttons. Below these sections, there is a "Total: 0.00" and a "AGREGAR AL TOTAL" button.

## Sello carbonocero



## Sello Carbonocero

Certificación de Huella de Carbono para empresas y opciones de compensación en América Latina.



## Eventos Carbonocero

Salones de eventos o festividades programadas certificadas bajo la modalidad "Climate Friendly", Amigable con el Clima.

- Argentina
- Opciones gratuitas y pagas

<https://carbonocero.org/huella-de-carbono/>

# MANGLAI



## Cálculo de emisiones en tiempo real

Cálculo de emisiones de carbono en todos los alcances (1, 2 y 3).



## Clasificación y gestión de datos inteligente

Análisis y clasificación automática de facturas mediante IA.



## Sistema de recomendaciones y alertas

Análisis de datos y recomendaciones personalizadas.



## Análisis de impacto y tableros interactivos

Dashboards interactivos personalizables.



## Integraciones con plataformas

Integración de datos desde las principales plataformas (ERPs, gestión de flota, empleados, etc)

The screenshot shows the Manglai carbon calculator interface. On the left, a modal window titled 'Añadir consumo' (Add consumption) is open, prompting the user to upload a bill ('Elija un fichero o arrástrelo aquí') and enter consumption details ('Edificio: Almacén', 'Cantidad: 154', 'Tipo: Electricidad'). On the right, a table lists historical emission data from 2023, with a red arrow pointing to the date '31/08/2023'.

Fecha de fin	Emisiones
31/12/2023	1.786,97 kg CO2e
30/11/2023	643,35 kg CO2e
31/10/2023	762,59 kg CO2e
30/09/2023	670,45 kg CO2e
31/08/2023	944,98 kg CO2e

- España
- Paga
- Funcionalidades de IA

<https://www.manglai.io/carbon-calculator/survey>

# ALPA



## Gestión centralizada y en tiempo real

Monitoreá todas tus acciones climáticas desde una interfaz intuitiva, con acceso a datos en tiempo real y reportes automáticos.

- Panel de control interactivo
- Indicadores clave de desempeño ambiental
- Trazabilidad de emisiones

- Argentina
- Paga



## Medición y análisis de huella de carbono

Automatizá la recopilación de datos y obtené cálculos precisos sobre tus emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero).

- Calculadora de huella de carbono integrada
- Informes comparativos por sector y período
- Visualización clara para la toma de decisiones



Certificación en 3 niveles: Medición, Reducción y Neutralidad

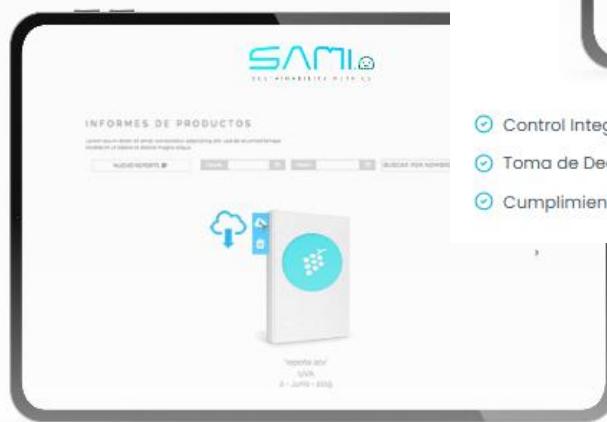
# SAMIMETRICS



## GESTIÓN



## REPORTABILIDAD



- Reportes Automatizados
- Cumplimiento Normativo
- Visualización en Tiempo Real

<https://www.samimetrics.com/>

## AUTOMATIZACIÓN



- Captura de datos de ERP, planillas, PDFs y todo tipo de fuentes
- Automatización total
- Informes personalizados

- Chile
- Paga
- Funcionalidades de IA

# SOFTWARES para ACV

## Genéricos y más utilizados

- OpenLCA
- Sphera (GaBI anteriormente)
- Umberto
- SimaPro

Otros softwares: <https://lca-software.org/lca-top-50-overview/>

# OpenLCA V 2.2.0



- Unico software de ACV gratuito
- Código abierto
- Desarrollado por GreenDelta (Alemania)
- OpenLCA Nexus: Repositorio de datos y BD (gratis y pagas)  
<https://nexus.openlca.org/databases>
- Bases de datos y factores de emisión se deben cargar
- Mas info: <https://www.openlca.org/>

# SimaPro v 9.6



- base de datos integral con información sobre miles de materiales y procesos.
- Flexibilidad en versiones (PhD, Classroom, etc.)
- Versión escritorio y web, modulo para recolección y distribución de información.

<https://simapro.com/>

Versión de prueba: <https://simapro.com/try/>

# ECOTRANSIT - TRANSPORTE

 *Understand your environmental impacts to create sustainable logistics*

EN DE FR

HOME ETW AT A GLANCE **CALCULATION** METHODOLOGY BUSINESS SOLUTIONS CONTACT

### CALCULATION PARAMETERS

Input mode: Extended

Freight: Amount 28, Weight Bulk and Unit Load (Tonnes), Type: average goods, t/TEU 10. Define handling: Bulk

Ferry: Ferry routing: normal

Origin: City district [ar] Mendoza, On-site rail track available

Transport service: TS 1. Transport mode: Truck, Vehicle type: 26-40 t, Fuel type: diesel, Emission standard: EURO 4, Load factor: 100 %, ETF: 0 %. Cooling Unit: -.

Destination: City district [ar] Buenos Aires, On-site rail track available

**CALCULATE** **RESET**

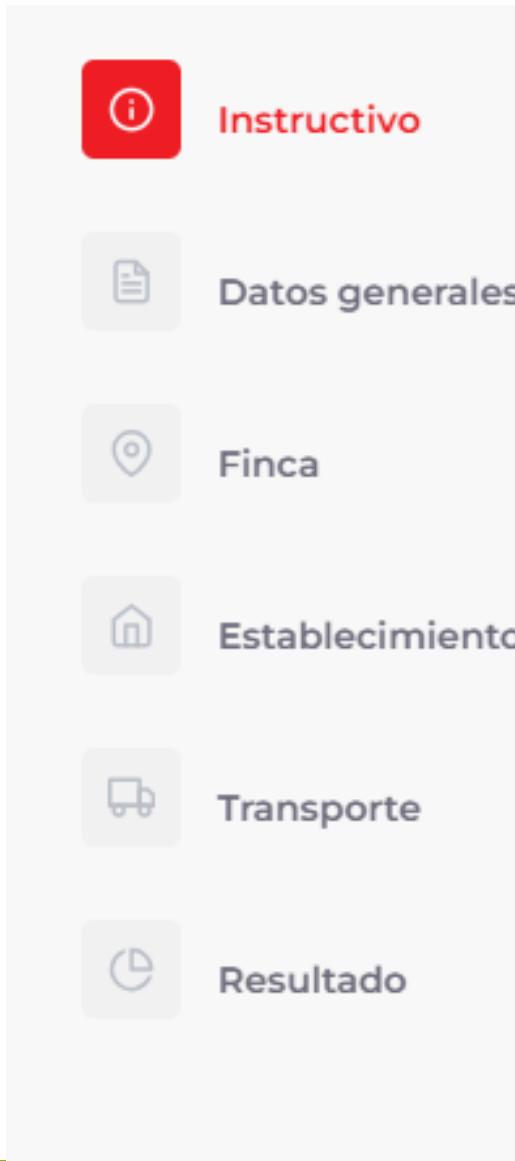
or more information please refer our methodology report: short version | detailed version

GHG emissions as CO <sub>2</sub> e (WTW)	
Climate impact	
[Tonnes]	
	TS 1
Truck	1.35
Sum:	1.35

- Solo para transporte
- Tiene datos de Brasil para Biocombustibles
- Gratuita
- Fácil de usar

<https://www.ecotransit.org/calculation.en.html>

# CALCULADORA DE HC DE VINO Y UVAS



## CALCULADORA **HUELLA DE AGUA Y CARBONO** PARA LA VITIVINICULTURA ARGENTINA

- Mendocina
- HC de producto (vino y/o uva)
- Gratuita

<https://observatoriova.com/>

# PROGRAMAS DE GESTIÓN



## Sistema de Reconocimiento



<https://huellachile.mma.gob.cl/>



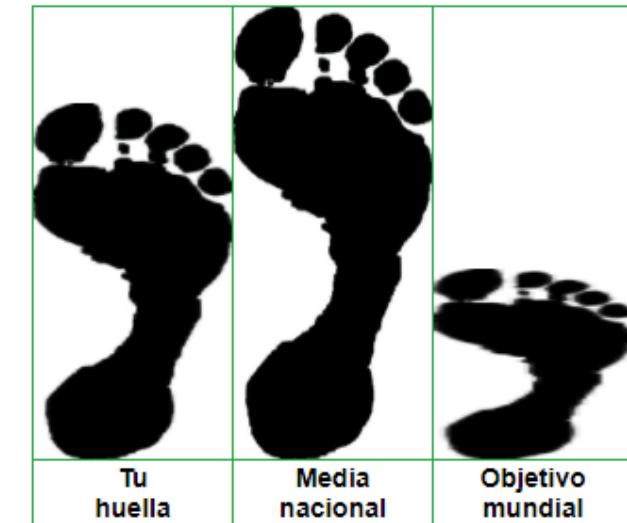
<https://huellacarbonoperu.minam.gob.pe/huellaperu/#/inicio>



# HERRAMIENTAS DE HC DE PERSONAS



<http://www.frm.utn.edu.ar/cliope/yupi/index.php>



<https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=es>



FORMACIÓN PROFESIONAL EN

# Huella de carbono

Para organizaciones públicas y privadas



¡MUCHAS GRACIAS!