

# Gestión de emisiones de Gases de efecto invernadero en Raízen

Inventario Corporativo y Huella de Carbono

# Gestión de Emisiones en Raízen



Raízen es una empresa integrada de energía que se preocupa en seguir mejorando su huella socioambiental en los lugares en los que está presente. Por lo tanto, contar con una sólida gestión de emisiones es esencial no solo para entender cuál es el verdadero impacto de nuestras operaciones, sino también para diseñar iniciativas efectivas de remediación y mitigación.

Este documento tiene como objetivo contextualizar al lector sobre cómo funciona la gestión de emisiones de Raízen. Es importante señalar que esta gestión se basa en dos documentos principales: el **Inventario Anual de Emisiones**, que desgrana las emisiones vinculadas a la actividad operativa de Raízen, y el **Ánalysis de Ciclo de Vida** de nuestros productos, que evalúa las emisiones inherentes al proceso productivo de los principales productos Raízen.



Así pues, este documento comienza contextualizando al lector sobre el Inventario de Emisiones de Raízen, pasando por todos los alcances, haciendo una comparación histórica de cómo han evolucionado nuestras emisiones a lo largo de los años, para terminar brindando información sobre el Análisis de Ciclo de Vida de los principales productos de Raízen.

# Índice

<b>I)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Inventario de Emisiones</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.a) Fuentes Consideradas</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.b) Perfil de Emisiones Raízen</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.c) Alcance 1</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.d) Alcance 2</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.e) Alcance 3</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>I.f) Serie histórica</b> <a href="#">o</a><ul style="list-style-type: none"><li>• Alcance 1 Raízen <a href="#">o</a></li><li>• Alcance 1. Emisiones por tonelada de caña <a href="#">o</a></li></ul></li></ul>	<b>II)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Análisis de Ciclo de Vida (ACV)</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>II.a) Diagrama de flujo de Procesos y Fronteras del Sistema</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>II.b) Etanol</b> <a href="#">o</a></li><li>• <b>II.c) Azúcar, Bioelectricidad y Pellets de bagazo</b> <a href="#">o</a></li></ul>
-----------	--	------------	--

# Gestión de Emisiones en Raízen: Inventario de Emisiones

---



Enfocada en la transparencia, Raízen elabora anualmente un **Inventario de Emisiones**, nuestra principal herramienta de **gestión interna de emisiones**. Mediante un sistema integrado, el área de Sostenibilidad recibe mensualmente datos importantes de las operaciones de la empresa, que se convierten automáticamente en emisiones y, en el consolidado anual, forman las emisiones asociadas a las diferentes actividades de Raízen. Una tercera parte independiente audita esta información. Desde 2019, nuestro Inventario considera las **actividades de Raízen en Brasil y en Argentina** de forma integrada, teniendo en cuenta las particularidades de la operación en cada país.

El Inventario se confecciona siguiendo la versión brasileña de una metodología consolidada mundialmente: el **Programa brasileño GHG Protocol**. En esta metodología, las emisiones se dividen en tres alcances, dependiendo del tipo de actividad vinculado a dichas emisiones:

**Alcance 1:** son las emisiones derivadas de actividades productivas de Raízen, es decir, las que son responsabilidad directa de la empresa. Este alcance incluye fuentes relacionadas con la aplicación de insumos agrícolas en áreas de Raízen, consumo de diésel en maquinaria de campo o en transporte por carretera de caña de Raízen, quema de bagazo en caldera, emisiones relacionadas con el calentamiento de crudo en la refinería de Raízen en Argentina, etc.

**Alcance 2:** son las emisiones asociadas exclusivamente al consumo energético de Raízen. De este modo, las emisiones de alcance 2 son bastante sensibles al factor de emisión de la red nacional, de donde la empresa consume buena parte de su energía eléctrica.

**Alcance 3:** son todas las emisiones relacionadas con las actividades Raízen, pero que no son responsabilidad directa de la compañía. Por ejemplo, una de las fuentes más representativas dentro de este alcance es la del uso de productos vendidos, referentes a las emisiones del combustible que queman los consumidores que lo compran en las estaciones de servicio Shell. También se incluyen en este alcance las emisiones provenientes del transporte subcontratado de combustible y empleados, viajes de negocios, etc.

# Fuentes consideradas

## ALCANCE 1:

- **Actividades agrícolas:** aplicación de fertilizantes, correctores y otros insumos agrícolas en áreas de siembra de Raízen
- **Fuentes estacionarias:** quema de combustible y bagazo en caldera, motobombas, generadores y equipo de refinería
- **Fuentes móviles:** quema de combustible en automóviles, maquinaria agrícola y aviones
- **Fuentes de venteo:** craqueo catalítico del petróleo en sus diversos derivados
- **Emisiones fugitivas:** emisiones inherentes al escape de gases en equipos de refrigeración y aire acondicionado
- **Tratamiento de efluentes:** emisiones de efluentes líquidos industriales en los estanques de tratamiento de las plantas de Raízen
- **Procesos industriales:** emisiones de CO<sub>2</sub> biogénico producido durante el proceso de fermentación del etanol

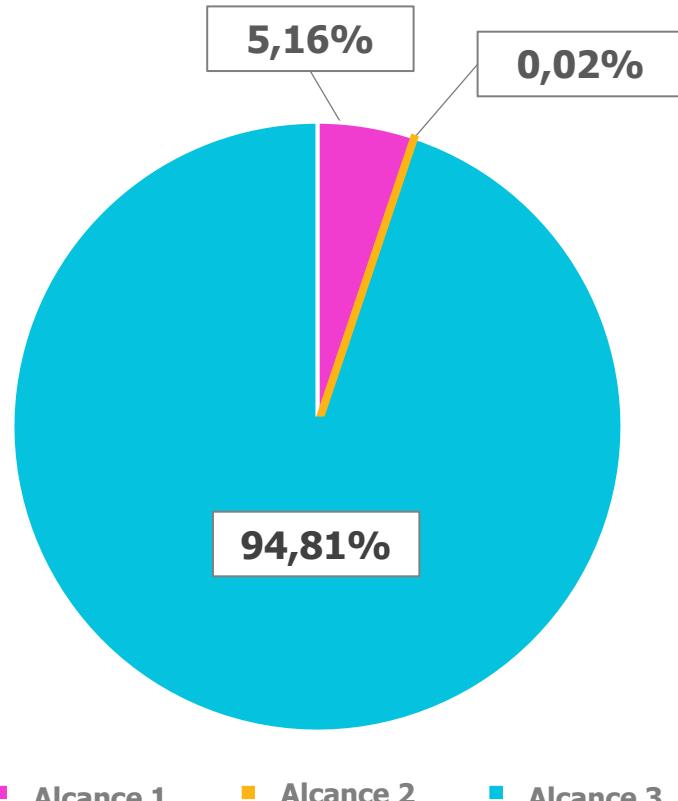
## ALCANCE 2:

- **Consumo de electricidad**

## ALCANCE 3:

- **Uso de productos vendidos:** quema del combustible comercializado por Raízen
- **Transporte y distribución upstream:** transporte de combustible subcontratado por Raízen
- **Producción de combustible utilizado:** emisiones referentes a la producción del combustible consumido por Raízen
- **Bienes y servicios comprados:** emisiones inherentes a la caña de azúcar quemada en el área de proveedores terceros de Raízen
- **Viajes aéreos:** viajes de negocios de empleados de Raízen
- **Residuos generados en la operación alcance 3:** aplicación de residuos industriales en las áreas de proveedores terceros de Raízen
- **Transporte de empleados:** transporte terrestre, subcontratado, de empleados de Raízen
- **Franquicias:** compra de electricidad en las tiendas Shell Select

# Perfil de emisiones



■ Alcance 1   ■ Alcance 2   ■ Alcance 3

Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

Inventario 2020 (tCO2eq) TOTAL RAÍZEN	
Alcance 1	2.427.764,60
Alcance 2	11.740,93
Alcance 3	44.582.401,53
<b>Total Raízen</b>	<b>47.021.907,06</b>

Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

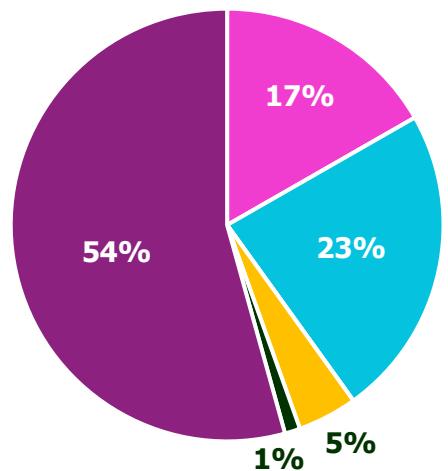
# ALCANCE 1



# ALCANCE 1

## RAÍZEN BRASIL

Siguiendo el perfil esperado para las actividades de Raízen en Brasil, la **actividad agrícola** fue la fuente más representativa dentro del alcance 1, con un **54% del total**. Los principales responsables de las emisiones de actividad agrícola fueron los **residuos industriales orgánicos y los fertilizantes sintéticos** (un 32 y un 31% de las emisiones agrícolas) que se aplican durante la siembra de la caña.

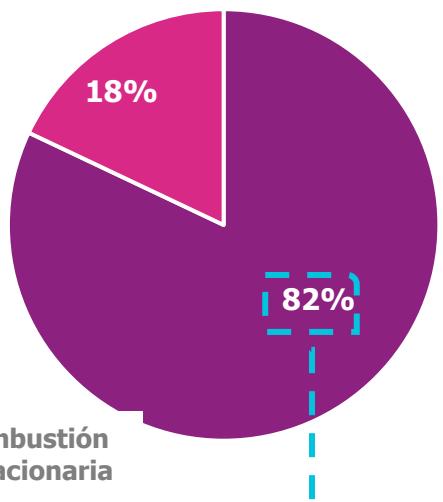


**Total: 1,3 millones de tCO2e**

- Combustión móvil
- Combustión estacionaria
- Procesos industriales \*
- Residuos sólidos y efluentes líquidos
- Fugitivas
- Emisiones agrícolas y cambio en el uso del suelo

## RAÍZEN ARGENTINA

En la **refinería** de Buenos Aires, las emisiones de alcance 1 se dividen en **dos grandes grupos: combustión estacionaria y fuentes de venteo**, siendo la primera la más representativa. De las fuentes de combustión estacionaria, la más emisora son los **heaters**, el componente responsable del calentamiento del petróleo crudo en la refinería, que representan el **53,82% de las emisiones de combustión estacionaria**.



**Total: 1,4 millones de tCO2e**

Para que el proceso de fraccionamiento del petróleo se lleve a cabo en la refinería, es necesario quemar combustible para generar calor para que el crudo se caliente y comience a separarse en los diferentes derivados del petróleo. **Heaters** son los equipos que promueven este calentamiento. Estos y los **boilers**, que convierten parte del agua líquida del petróleo en vapor que mantiene las turbinas e bombas del sistema funcionando, generan más del 80% de las emisiones derivadas directamente del proceso de refinación del petróleo de la refinería Raízen en Argentina.

Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

# ALCANCE 2



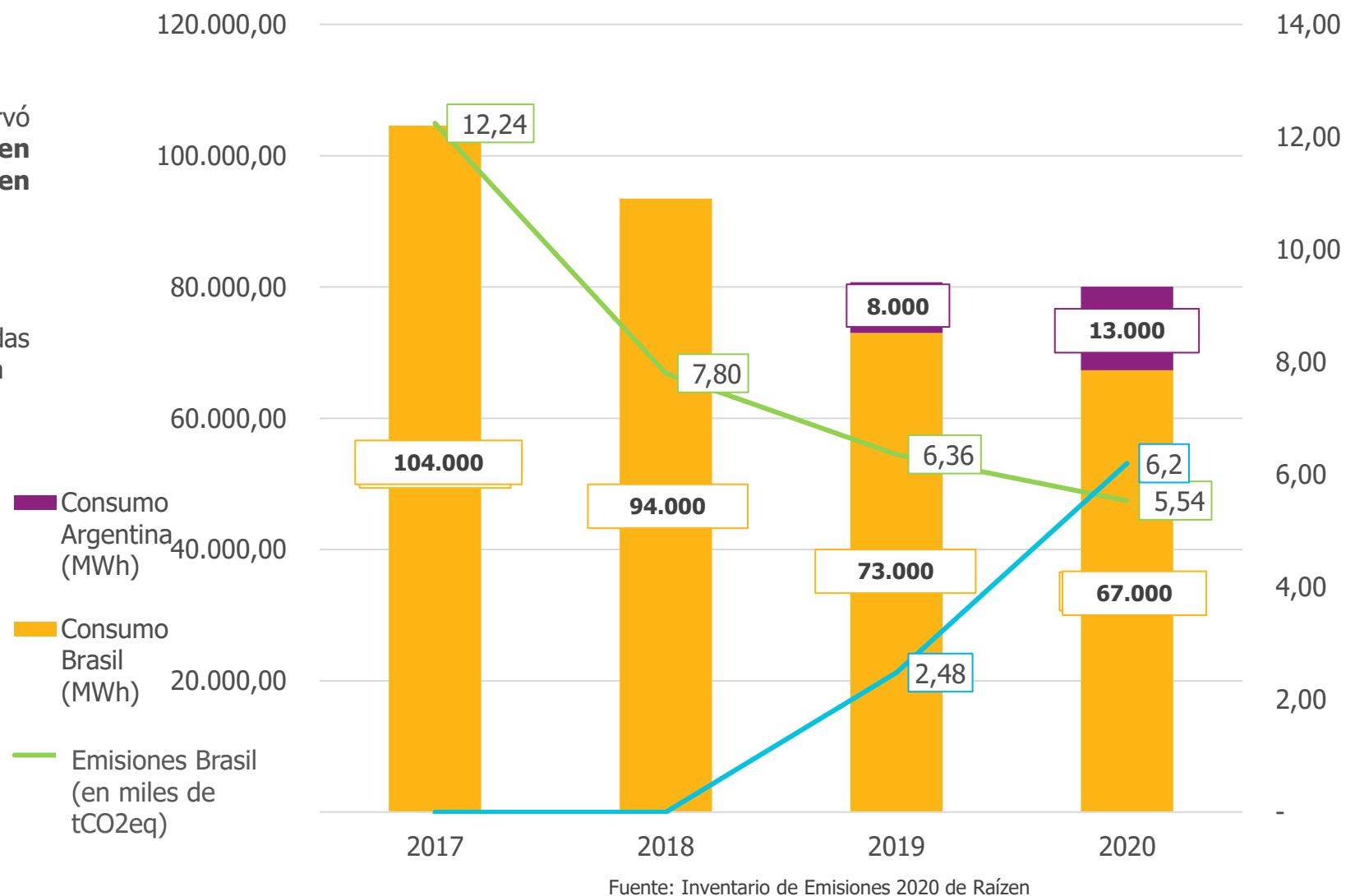
# ALCANCE 2

En 2020, se observó una significativa **reducción en el volumen de electricidad comprada del sistema en Brasil**. Ello se debió principalmente a:

- Esfuerzos de eficiencia energética
- Hibernación de la planta Bom Retiro;
- Implantación del teletrabajo en todas nuestras oficinas a causa de la pandemia

Las emisiones de alcance 2, al igual que en 2019, también disminuyeron en 2020, debido al menor consumo y aun descenso en el factor de emisión del *grid* nacional brasileño. En Argentina, por su parte, el consumo de energía eléctrica y las emisiones derivadas de este registraron un aumento. Ello se debe a un cambio metodológico en la divulgación del consumo de energía eléctrica por parte de Raízen Argentina.

**Total: 12.000 tCO2e**



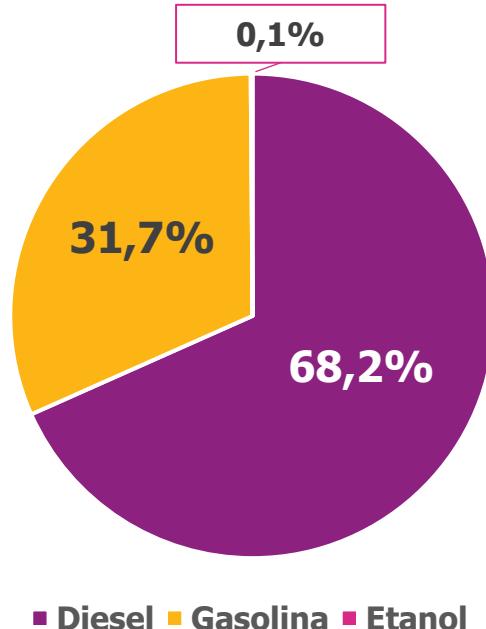
# ALCANCE 3



# ALCANCE 3

## RAÍZEN BRASIL

Dentro de la categoría de alcance 3, el indicador de **uso de productos vendidos** fue el más representativo, como se esperaba, siendo responsable del **99%** de las emisiones referentes al alcance 3. Ello se debe a la comercialización de más de **21.000 millones de litros de diésel, gasolina y etanol** en 2020. Las demás fuentes del alcance 3 están relacionadas con la logística de transporte subcontratado de combustible.

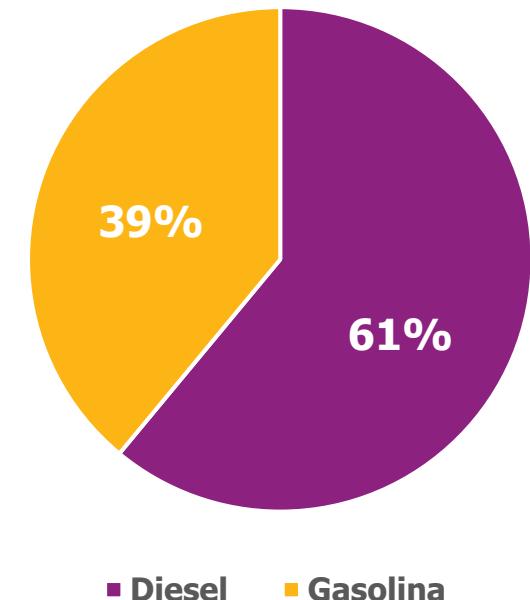


**Total: 38 millones de tCO2e**

Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

## RAÍZEN ARGENTINA

En las operaciones de Argentina, la única fuente de alcance 3 considerada es la de **uso de productos vendidos**, referente a la quema de los más de **2,9 millones de litros de diésel y gasolina vendidos** por parte de Raízen Argentina en 2020. Esta fuente se añadió por primera vez en el Inventario de 2020.



**Total: 6,6 millones de tCO2e**

Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

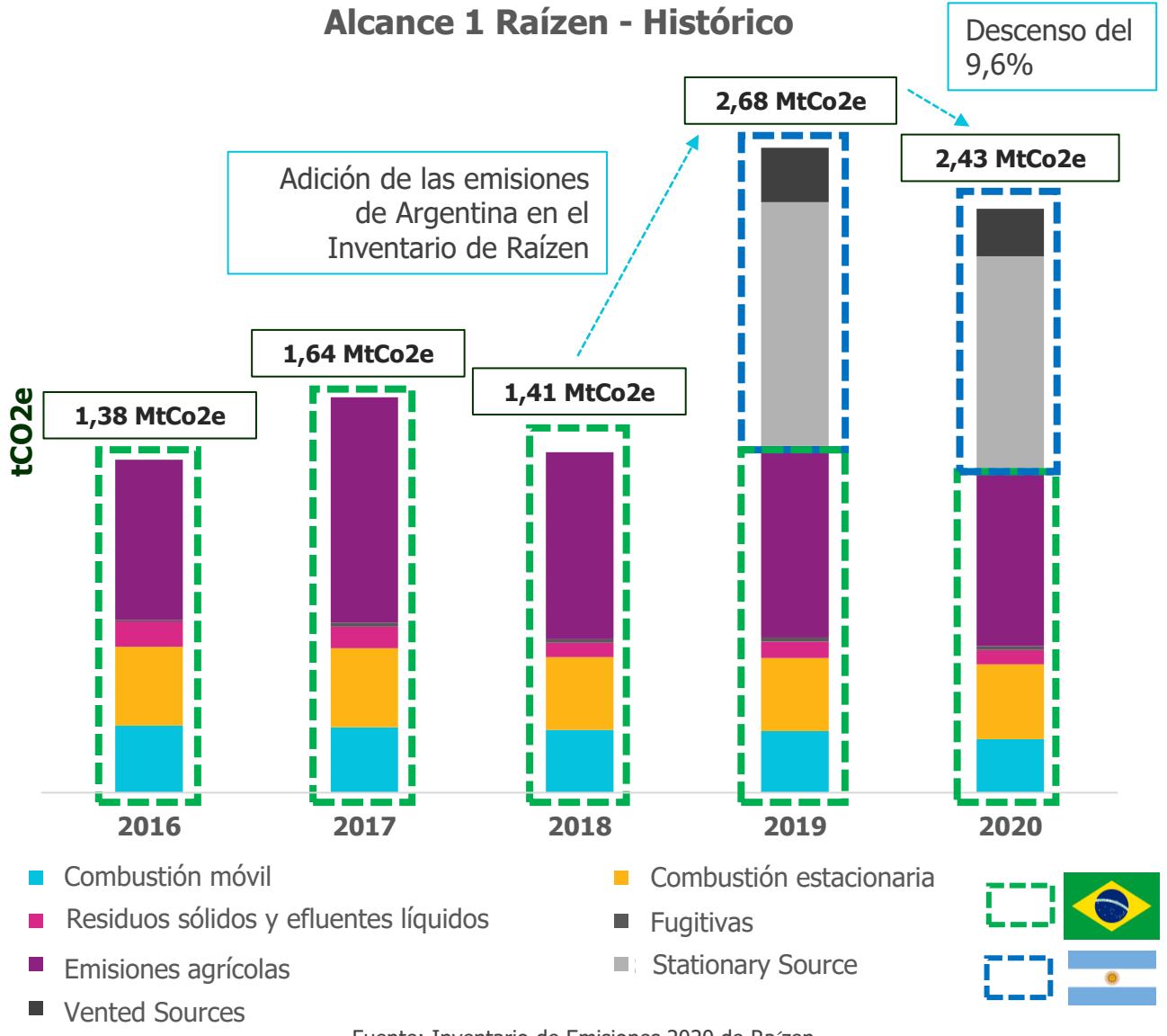
# SERIE HISTÓRICA

# SERIE HISTÓRICA DE EMISIONES

## Alcance 1: Raízen

Las emisiones de alcance 1 de Raízen (consideradas las emisiones en Brasil y Argentina) totalizaron **2.427.764,60 tCO2e** en 2020, representando un **descenso del 9,6%** en comparación con 2019.

Las emisiones agrícolas pasan a componer cerca del **30% de las emisiones de alcance 1 de la compañía** (en 2020). Los principales emisores dentro de este indicador, en 2020, fueron los **residuos industriales orgánicos (un 32%)** y los **fertilizantes sintéticos (31%)** aplicados en el campo.

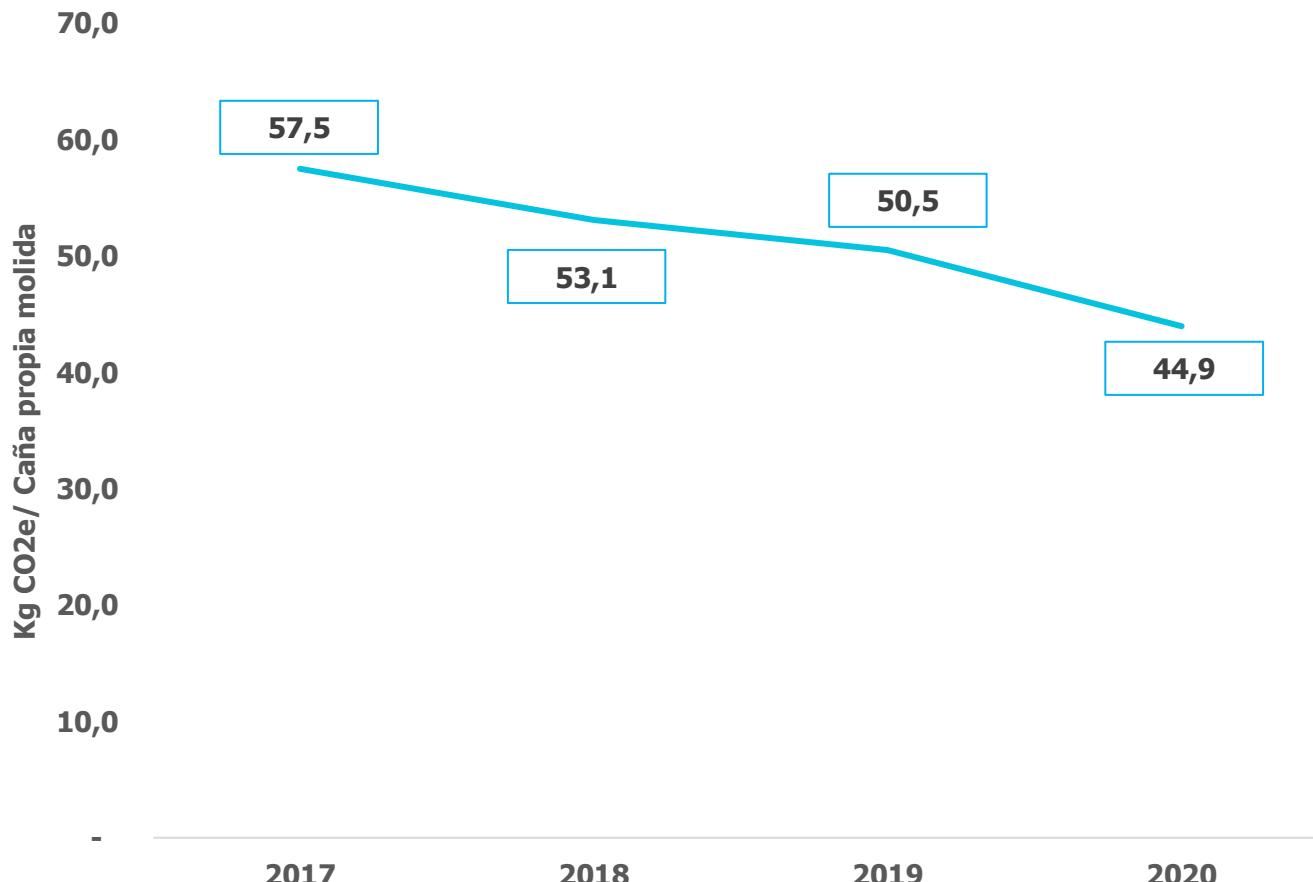


# SERIE HISTÓRICA DE EMISIONES

## Alcance 1: Caña molida

La **reducción de las emisiones de alcance 1** referentes a las actividades de **Raízen en Brasil** hizo que el indicador de kgCO<sub>2</sub>e/t caña experimentase un **descenso significativo** en comparación con 2019: **13%**.

De este modo, queda evidente que el **indicador de emisiones por caña molida** sigue reduciéndose a lo largo de los años, dejando patente una **mejora creciente en la eficiencia de la producción**.



Fuente: Inventario de Emisiones 2020 de Raízen

# Qué es ACV y el ACV en Raízen

---



El **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)** es una técnica desarrollada para **medir** los posibles **impactos ambientales** provocados como resultado de la fabricación y uso de determinado producto. Entre los principales impactos ambientales medibles se encuentra el **cambio climático**, consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que consiste en la "**huella de carbono**" del producto.

Se recopilan y emplean los **datos** relativos a la extracción y uso de las materias primas, pasando por la producción y distribución hasta el consumo y eliminación final, pudiendo incluir también el reciclaje y el reuso —de este modo, analizando todo el **ciclo de vida** del producto.

Al final, se puede comprender, entre otras categorías de impacto ambiental, la **cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente emitida por unidad de producto** (kg, MWh generado, MJ, etc.).

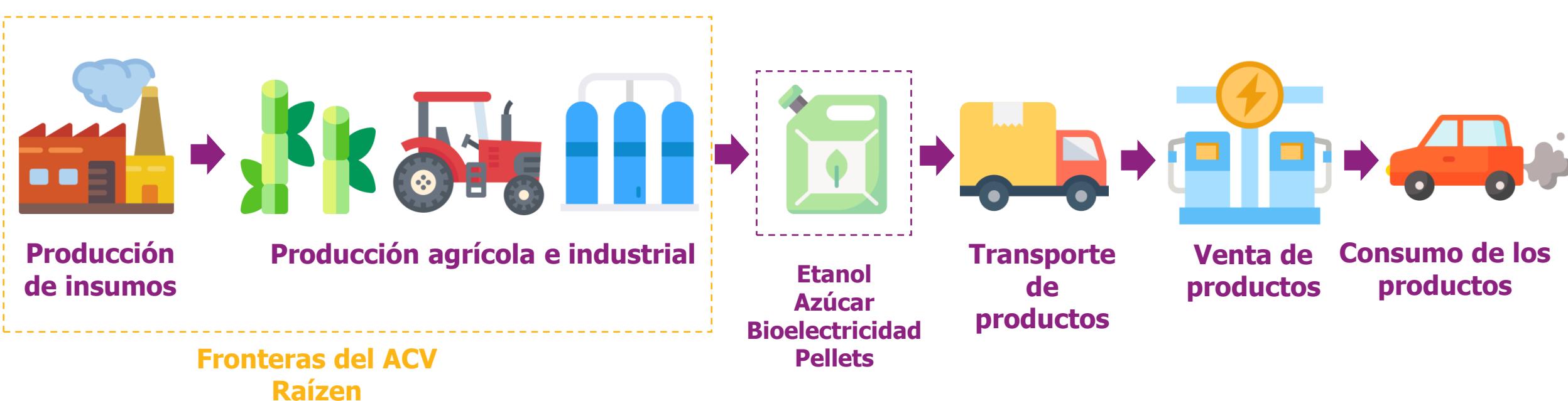


Raízen realiza **anualmente el ACV de sus principales productos** (azúcar, etanol 1G y 2G, cogeneración y *pellets*) para medir los impactos ambientales causados en sus procesos productivos, en especial en lo que atañe a las **emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**.

Para **medir y gestionar** adecuadamente **las emisiones** de GEI que se producen durante el proceso productivo de nuestros productos, los estudios de ACV que realizamos de forma independiente emplean el un enfoque "**de la cuna a la puerta**", que computa todas las emisiones que conlleva el proceso productivo hasta la "puerta" de nuestras fábricas. A continuación se muestra un **diagrama de flujo** de lo que se considera en el enfoque "de la cuna a la puerta":

# Diagrama de flujo de Procesos y Fronteras del Sistema

ACV “de la cuna a la puerta”\*



\*Enfoque “de la cuna a la puerta”: Se consideran todas las emisiones de GEI hasta las puertas de las plantas. Es decir, hasta la producción de los productos, sin computar las emisiones de transporte ni el uso de estos, que varía significativamente entre destinos de consumo.

# Etanol

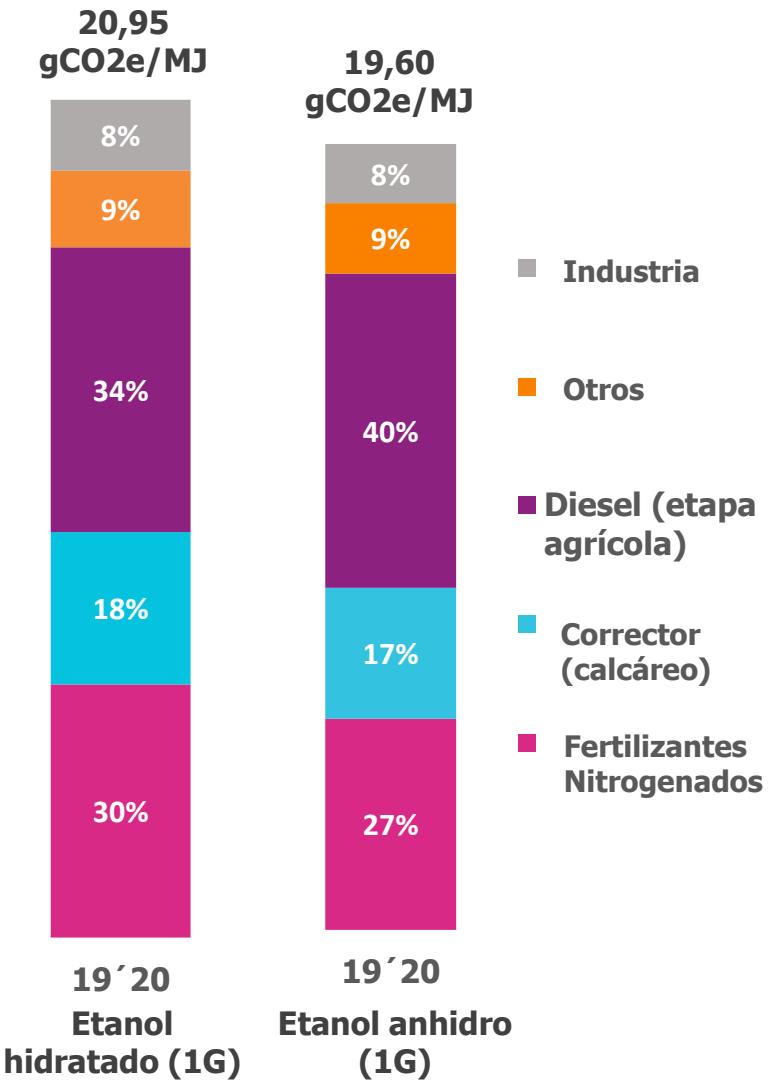
El **etanol** es el principal producto que produce Raízen. En el ACV, la compañía analiza tres "tipos" de etanol que se producen en nuestras plantas:

- **Etanol hidratado de 1<sup>a</sup> Generación (1G):** se trata del **etanol consumido en los carros flex brasileños**. Es un combustible con mayor concentración de agua que proviene del proceso de fermentación de la caña de azúcar
- **Etanol anhidro de 1<sup>a</sup> Generación (1G):** se trata de un producto con menor concentración de agua derivado de la deshidratación del etanol hidratado. Es el **etanol utilizado en la mezcla con la gasolina**, tanto en Brasil como en el exterior
- **Etanol de 2<sup>a</sup> Generación (2G):** es un combustible **producido por medio de la fermentación del bagazo de caña**, un residuo del proceso productivo del etanol 1G. Raízen es la única productora de etanol 2G a escala industrial en el mundo



## ETANOL 1G: Zafra 19/20

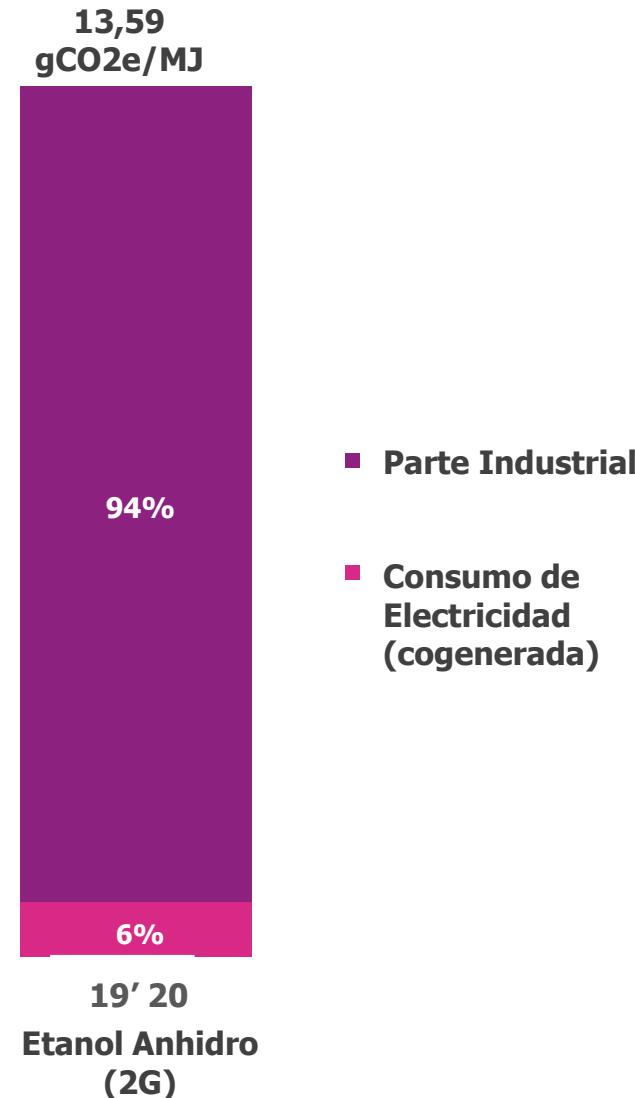
- En comparación con la zafra 18/19, la huella de carbono del 1G se mantuvo **relativamente estable**
- En la zafra 19/20, se observó una **disminución** en el uso de **fertilizantes nitrogenados** y **diésel** por tonelada de caña, pero en cambio hubo un **aumento** en la misma proporción del consumo de **corrector** (calcáreo). De esta forma, dicha mejora de la gestión agrícola todavía no fue captada en cuanto a emisiones
- Para las **próximas zafras**, se espera una **reducción continua** en los niveles de aplicación de **fertilizantes sintéticos** y **diésel** por tonelada de caña, y una **mejora de TCH** (toneladas de caña por hectárea) por las mayores inversiones en la reforma de las áreas, reflejo de la mayor aplicación de calcáreo en 19/20. Así, se proyecta una reducción de las emisiones agrícolas y la consecuente **mejora en la huella de carbono** de nuestros productos



Fuente: Análisis de Ciclo de Vida 19/20 de Raízen

## ETANOL 2G: Zafra 19/20

- En comparación con la zafra 18/19, la huella de carbono del Etanol 2G experimentó una reducción de alrededor del **10%**
- La reducción de emisiones del 2G durante la zafra 19/20 se debe principalmente al **aumento de la eficiencia industrial**, dando como resultado unos menores niveles de consumo de insumos, principalmente da cal y enzima
- Para las siguientes zafras se espera una constante reducción de la huella de carbono del 2G, principalmente debido a la mejora proyectada a escala y a la eficiencia de producción



Fuente: Análisis de Ciclo de Vida 19/20 de Raízen

# Azúcar, Bioelectricidad y Pellets de bagazo

De la **caña de azúcar**, Raízen produce el **etanol**, que se vende como combustible y como insumo en industrias de cosméticos, farmacéuticas y petroquímicas, y el azúcar, utilizado principalmente en el sector alimentario. Con todo, este proceso productivo genera un **residuo**, el **bagazo**, que aparte de servir de materia prima para el etanol 2G, también se emplea en la producción de otros dos productos importantes de Raízen: la **bioenergía** y los **pellets de bagazo**.

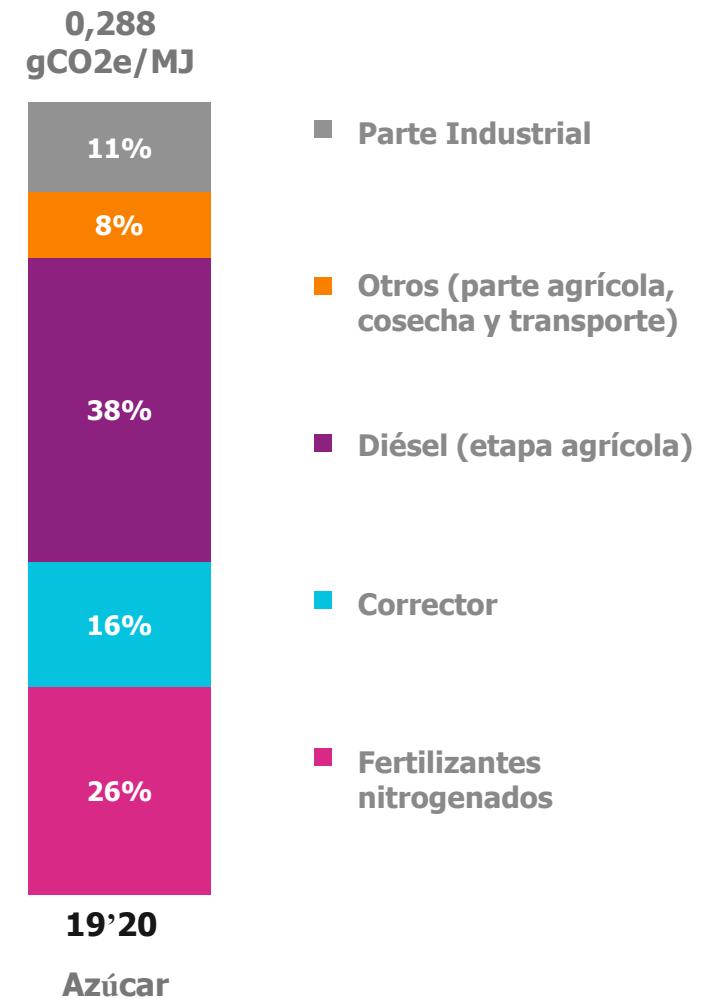
La **bioelectricidad**, o energía eléctrica de cogeneración, se produce mediante la **quema del bagazo** en las plantas de Raízen. Se vende a los consumidores en el mercado libre de electricidad al tratarse de una **fuente renovable de energía**.

Los **pellets** se producen a través del proceso de secado y compactación del bagazo, generando un material de alto poder calorífico, sólido, que se emplea utilizado como **un sustituto menos emisor de carbón** en las industrias metalúrgicas y de generación de energía termoeléctrica.

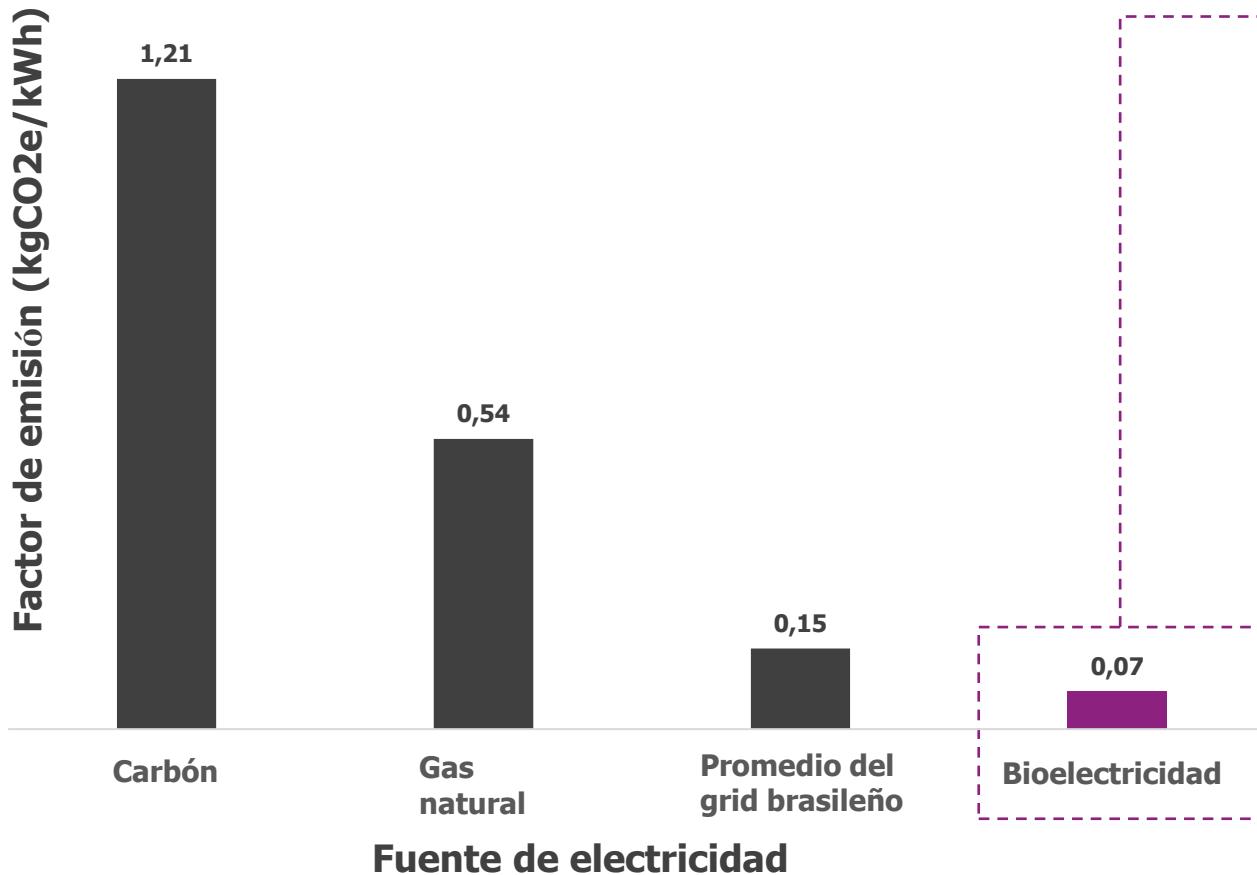


## AZÚCAR: Zafra 19/20

- En comparación con la zafra 18/19, la huella de carbono del azúcar se mantuvo **relativamente estable**
- En la zafra 19/20, se observó una **disminución** en el uso de **fertilizantes nitrogenados y diésel** por tonelada de caña, pero en cambio hubo un aumento en la misma proporción del consumo de **corrector** (calcáreo). De esta forma, dicha mejora de la gestión agrícola todavía no fue captada en cuanto a emisiones
- Para las **próximas zafras**, se espera que se continúen **reduciendo** los niveles de aplicación de **fertilizantes sintéticos** y **diésel** por tonelada de caña) y haya una **mejora de TCH** (toneladas de caña por hectárea) por las mayores inversiones en la reforma de las áreas, reflejo de la mayor aplicación de calcáreo en 19/20. Así, se proyecta una reducción de las emisiones agrícolas y la **mejora en la huella de carbono** de nuestros productos



# Bioelectricidad: Zafra 19/20



0,07  
kgCO2e/kWh

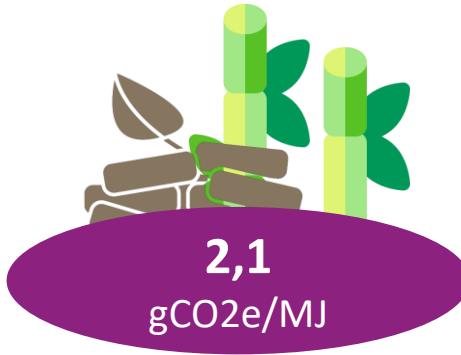
Factor de emisión medio de Bioenergía  
Raízen en las Zafras 18/19 y 19/20

- Partiendo de la premisa de que el **bagazo** de caña es un **residuo**<sup>\*2</sup>, las emisiones asociadas a la cogeneración de energía a partir del bagazo de la caña provenientes de la quema del bagazo en las calderas
- Este indicador promedio de emisiones de la cogeneración de Raízen es **inferior al factor de emisión medio de termoeléctricas y del grid nacional**, lo que conlleva una buena ventaja competitiva para nuestra energía en lo que a emisiones se refiere

\*<sup>1</sup> Fuentes: Factores de emisión medios del carbón , gas natural y grid brasileño: Ecoinvent

\*<sup>2</sup>En la etapa de molienda de la caña, se genera jugo y bagazo. Como clasificamos al bagazo como residuo, por definición no recibe ninguna parte de las emisiones que provienen de la producción de la caña de azúcar, las cuales se destinan íntegramente al jugo generado, que producirá azúcar y etanol.

# Pellets de bagazo: Zafra 19/20



Huella de carbono de los pellets de bagazo Raízen en las Zafras 19/20

- Partiendo de la premisa de que el **bagazo** de caña es un **residuo**<sup>\*1</sup>, las emisiones agrícolas asociadas a su producción son desconsideradas. Con lo cual, la huella de carbono de los pellets proviene íntegramente de las emisiones de la **etapa industrial** y del **transporte interno** del bagazo y pellets
- Los principales contribuyentes de las emisiones son el consumo de diésel en los equipos de transporte (patio), de electricidad (cinta transportadora y "peletización") y de astillas de madera para secado

## Conclusiones

- La Zafra 19/20 fue la prima en la que Raízen llevó a cabo el ACV de los pellets de bagazo, llegando a una huella de carbono de 2,1 gCO2e/MJ
- Se espera una **mejora** de este indicador en el futuro, debido a las inversiones previstas en eficiencia en la producción de los pellets
- Al ser producidos a partir de un **residuo agrícola**, la huella de carbono de los pellets es **considerablemente inferior** a la del carbón mineral, evidenciando un gran **potencial de descarbonización** de sectores que dependen de este commodity, como el sector metalúrgico

\*1En la etapa de molienda de la caña, se genera jugo y bagazo. Como clasificamos al bagazo como residuo, por definición no recibe ninguna parte de las emisiones que provienen de la producción de la caña de azúcar, las cuales se destinan íntegramente al jugo generado, que producirá azúcar y etanol.

raízen