

# Inventario de gases de efecto invernadero 2020

Área de Medio Ambiente  
Municipio de Totoras



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY  
LATIN AMERICA & CARIBBEAN



TOTORAS  
MUNICIPIO

Hacer bien



## Índice de contenido

|  |   |
|--|---|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                      | 3 |
| <b>DIAGNÓSTICO DE EMISIONES</b>          | 4 |
| <b>RESULTADOS GLOBALES</b>               | 4 |
| <b>INVENTARIO BÁSICO +</b>               | 4 |
| <b>INVENTARIO BÁSICO</b>                 | 5 |
| <b>EMISIONES DISTRIBUIDAS POR SECTOR</b> | 5 |
| <b>CONCLUSIONES</b>                      | 8 |

## INTRODUCCIÓN

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) es un diagnóstico que permite determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por fuente y sumidero de GEI que son directamente atribuibles a la actividad humana. La identificación de las fuentes permite diseñar y enfocar políticas e iniciativas gubernamentales frente al cambio climático.

El IGEI forma parte del diagnóstico de la Estrategia de Mitigación cuyo objetivo es la reducción de emisiones. El diagnóstico de emisiones es una herramienta para la toma de decisiones que permitirá priorizar acciones sobre otras, y planificar la implementación de estrategias con el objetivo de mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

El gobierno local de Totoras, parte de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático, está comprometido a actualizar periódicamente el presente análisis y, tras su publicación, diseñar un Plan Local de Acción Climático (PLAC), herramienta de planificación estratégica que le permitirá optimizar la gestión de recursos técnicos y económicos, internos y externos, para hacer posible la transición hacia una ciudad resiliente y baja en carbono.

El presente documento expresa las emisiones totales de GEI generadas por la ciudad de Totoras durante el año 2020 y describe las proporcionadas por los siguientes sectores o actividades locales: Energía, Transporte, Residuos, Procesos Industriales, Agricultura y Ganadería.

### Características de la localidad

Municipio: Totoras

Provincia: Santa Fe

Superficie: 414 Km<sup>2</sup>

Habitantes: 11.118 (2020)

### Autoridades



**Intendente/a: Guadalupe Lanatti**  
**Equipo técnico: Leandro Castiglione**

**Secretaría ejecutiva RAMCC**  
**Equipo de Planes Locales de Acción Climática**  
**Ing. Sol Lucia Barbero**  
**Analista de Planes de Acción Climática**

## DIAGNÓSTICO DE EMISIONES

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) se desarrolla bajo la metodología GPC, que define 2 niveles de reporte: BASICO y BASICO +.

El reporte BASICO incluye todas las emisiones de alcance 1 del sector Energía Estacionaria, excluyendo la generación de energía que es suministrada a la red. Todas las emisiones de alcance 1 del sector transporte, todas las emisiones de alcance 1 del sector residuos excluyendo aquellas provenientes de otras localidades.

Incluye también las emisiones de alcance 2 de Energía Estacionaria y transporte, y las emisiones de alcance 3 provenientes del tratamiento de residuos exportados.

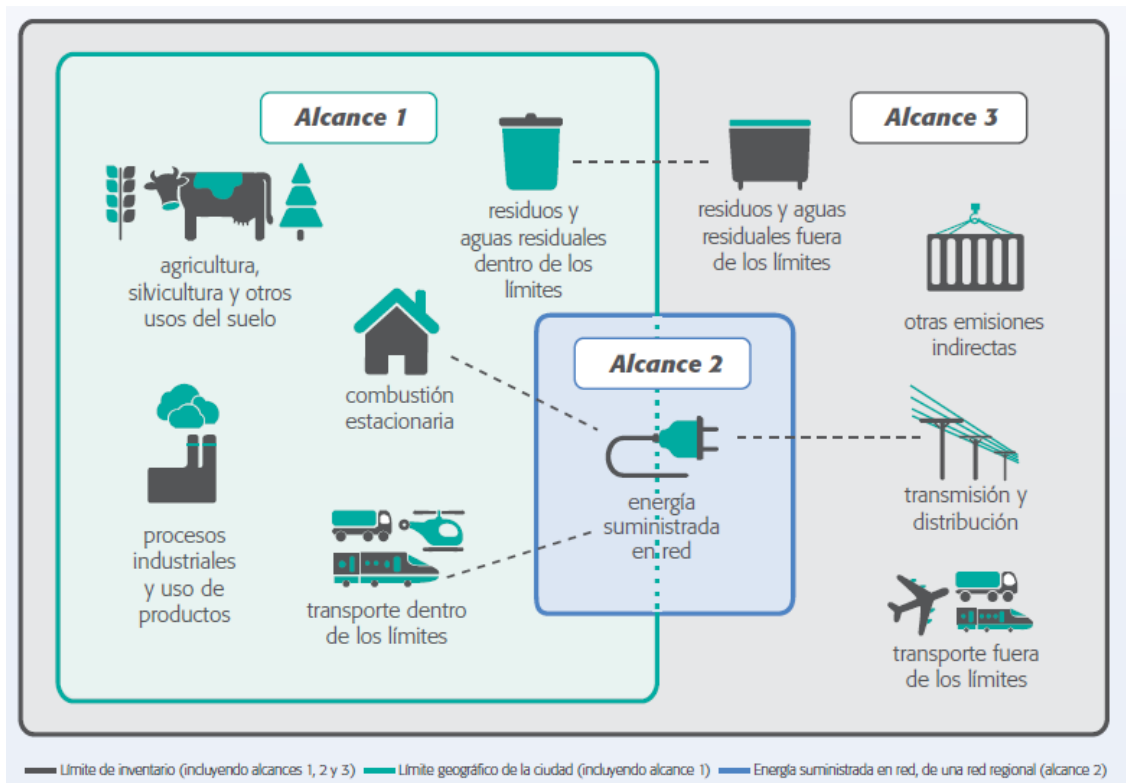
El reporte BASICO + incluye además de todo lo anterior, las emisiones de alcance 1 provenientes de Procesos Industriales y del sector Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo, y las emisiones de alcance 3 provenientes de las pérdidas por transmisión y distribución de la energía y las emisiones de alcance 3 de transporte.

El marco de los alcances divide las emisiones en:

**ALCANCE 1:** emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad

**ALCANCE 2:** emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.

**ALCANCE 3:** el resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites.



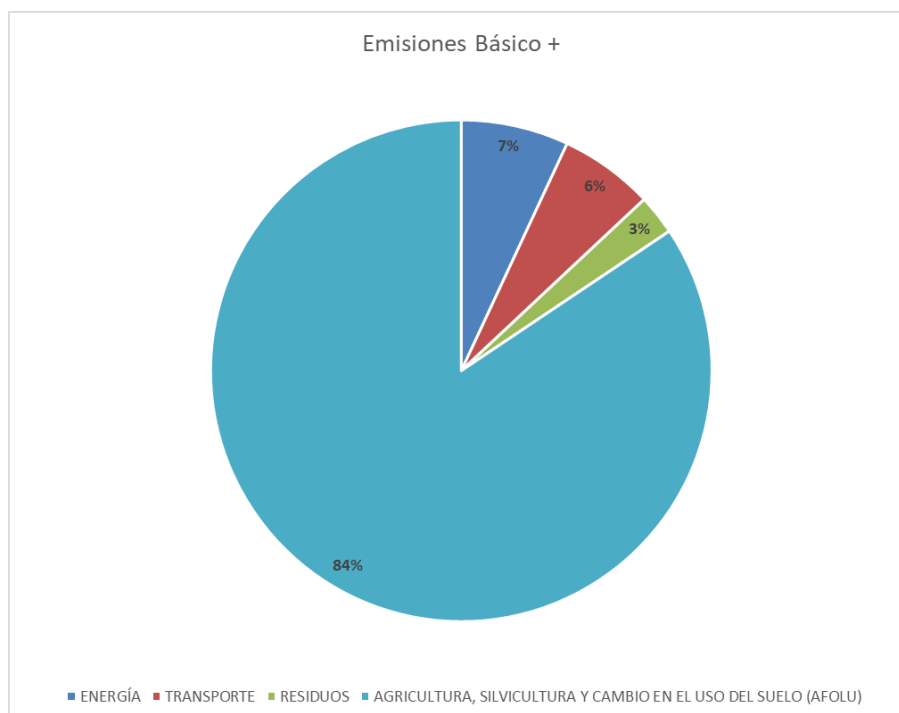
La recolección de datos es una parte integral del desarrollo y actualización de un inventario de GEI. Los datos probablemente vendrán de diversas fuentes y variarán en calidad, formato e integridad. **Para comprender dentro del IGEI situaciones en las que ocurran cuestiones extraordinarias con respecto a la disponibilidad de datos se utilizarán claves de notación.**

Cuando se utilicen las claves de notación, las ciudades deberán dar una explicación adicional para justificar las exclusiones o la contabilidad parcial de las categorías de fuentes de emisión de GEI.

| Clave de notación | Definición               | Explicación   |
|-------------------|--------------------------|---|
| IE                | Incluida en otro lugar   | Las emisiones de GEI para esta actividad se han estimado y se presentan en otra categoría del inventario. Esa categoría debe indicarse en la explicación. |
| NE                | No estimada              | Emisiones que ocurren, pero que no se han estimado o reportado; la justificación para la exclusión se debe indicar en la explicación.                     |
| NO                | No ocurre                | Una actividad o proceso que no ocurre dentro de una ciudad.   |
| C                 | Información confidencial | Las emisiones de GEI podrían conllevar a la divulgación de información confidencial y, por lo tanto, no pueden ser reportadas.                            |

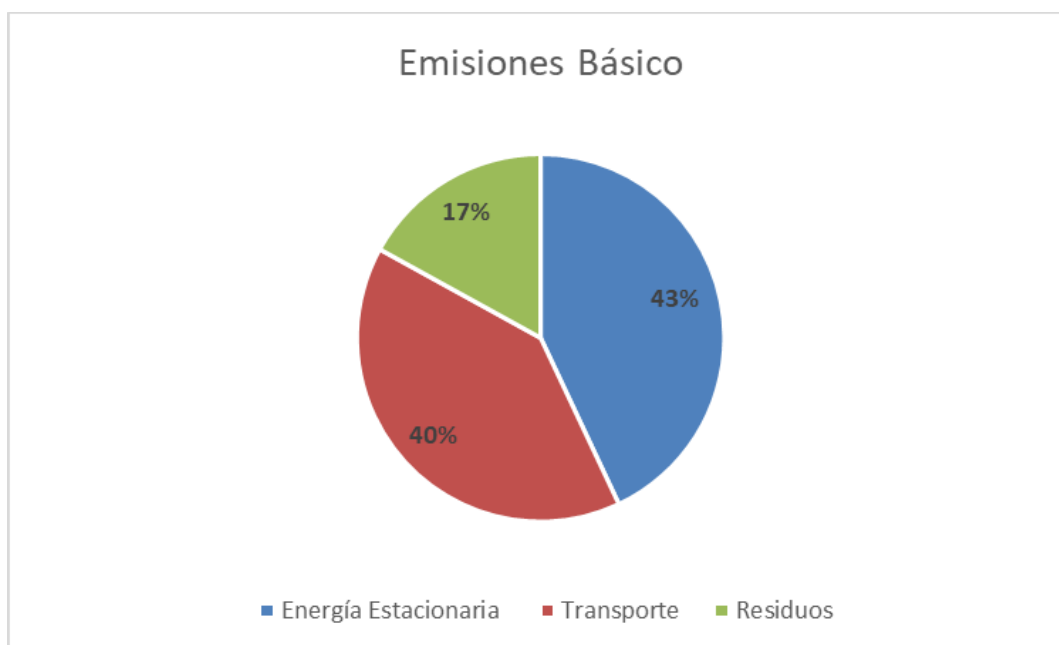
## RESULTADOS GLOBALES

### INVENTARIO BÁSICO +



| Emisiones totales en tCO <sub>2</sub> e                         |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Sector  | Cantidad de emisiones | % del Total    |
| Energía Estacionaria  | 17.243,28             | 7%             |
| Transporte  | 15.103,75             | 6%             |
| Residuos  | 6.405,58              | 3%             |
| Agricultura, Silvicultura y cambios en el uso del suelo (AFOLU) | 209.646,28            | 84%            |
| <b>Total</b>  | <b>248.398,89</b>     | <b>100,00%</b> |

## INVENTARIO BÁSICO





| Emisiones inventario básico en tCO <sub>2</sub> e |                       |             |
|---|-----------------------|-------------|
| Sector  | Cantidad de emisiones | % del Total |
| Energía Estacionaria                              | 16.007,26             | 43%         |
| Transporte  | 15.103,75             | 40%         |
| Residuos  | 6.405,58              | 17%         |
| <b>Total</b>                                      | <b>37.516,59</b>      | <b>100%</b> |

## EMISIONES DISTRIBUIDAS POR SECTOR

### 7% Energía estacionaria

| Subsectores   | Alcance 1       | Alcance 2       | Alcance 3       | Básico           | Básico+          |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Edificios residenciales   | 1.582,32        | 3396,97         | 580,52          | 4.979,29         | 5.559,81         |
| Edificios e instalaciones comerciales e institucionales                                 | 268,81          | 2.208,54        | 377,42          | 2.477,35         | 2.854,77         |
| Industrias de fabricación y construcción  | 237,18          | 1.427,37        | 243,93          | 1.664,55         | 1.908,48         |
| Industrias de energía   | NO              | NO              | NO              | NO               | NO               |
| Actividades de agricultura, silvicultura y pesca  | 6.685,79        | 199,85          | 34,15           | 6.885,63         | 6.919,79         |
| Fuentes no especificadas  | 0,43            | NO              | NO              | 0,43             | 0,43             |
| Emisiones fugitivas de la minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | NO              |                 |                 | NO               | NO               |
| Las emisiones fugitivas de los sistemas de petróleo y gas natural                       | NO              |                 |                 | NO               | NO               |
| <b>TOTAL</b>  | <b>8.774,53</b> | <b>7.232,73</b> | <b>1.236,02</b> | <b>16.007,26</b> | <b>17.243,28</b> |

### 6% Transporte

| Subsectores                       | Alcance 1        | Alcance 2 | Alcance 3 | Básico           | Básico+          |
|-----------------------------------|------------------|-----------|-----------|------------------|------------------|
| Terrestre en carretera/rodoviario | 15.103,75        | NO        | NO        | 15.103,75        | 15.103,75        |
| Transporte ferroviario            | NO               | NO        | NO        | NO               | NO               |
| Navegación                        | NO               | NO        | NO        | NO               | NO               |
| Aviación                          | NO               | IE        | NO        | NO               | NO               |
| Off-road                          | NO               | NO        | NO        | NO               | NO               |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>15.103,75</b> | <b>-</b>  | <b>-</b>  | <b>15.103,75</b> | <b>15.103,75</b> |

| Categorías                      | tCO2e            | %              |
|---------------------------------|------------------|----------------|
| Vehículos particulares          | 10.039,66        | 66,47%         |
| Transporte de carga             | 5.022,63         | 33,25%         |
| Transporte público de pasajeros | 41,46            | 0,27%          |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>15.103,75</b> | <b>100,00%</b> |

### 3% Residuos

| Subsectores                                   | Alcance 1       | Alcance 2 | Alcance 3       | Básico          | Básico+         |
|---|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Residuos Sólidos                              | 1.999,33        |           | 2.011,98        | 4.011,30        | 4.011,30        |
| Tratamiento Biológico                         | 344,89          |           | NO              | 344,89          | 344,89          |
| Incineración                                  | NO              |           | 0,59            | 0,59            | 0,59            |
| Tratamiento y eliminación de aguas residuales | 2.048,79        |           | NO              | 2.048,79        | 2.048,79        |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>4.393,01</b> |           | <b>2.012,57</b> | <b>6.405,58</b> | <b>6.405,58</b> |

## 84% Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo

| Subsectores   | Alcance 1         | Alcance 2 | Alcance 3 | Básico | Básico+           |
|---|-------------------|-----------|-----------|--------|-------------------|
| Emisiones de ganadería dentro de los límites del municipio  | 120.455,83        |           |           |        | 120.455,83        |
| Emisiones del uso del suelo dentro de los límites del municipio   | 43.881,48         |           |           |        | 43.881,48         |
| Emisiones de fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO2 en la tierra dentro de los límites del municipio | 45.308,96         |           |           |        | 45.308,96         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>209.646,28</b> |           |           |        | <b>209.646,28</b> |

## PRÓXIMOS PASOS

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el reporte de un inventario nivel Básico cubre las fuentes de emisión que ocurren generalmente en todas las ciudades, correspondientes a los sectores de **Energía Estacionaria, Transporte y Residuos**, pero sin tener en cuenta las emisiones generadas por las pérdidas en la transmisión y distribución de energía en la red eléctrica, las provenientes de la industria de la energía (generación de energía), y la de los residuos generados fuera del municipio y tratados dentro del límite de este.

La responsabilidad sobre estas últimas fuentes de emisión no recae sobre la Municipalidad en su totalidad, sino que es compartida con los consumidores de energía eléctrica de todo el país en el primer caso y por el generador de residuos en el segundo. Además, esto evita la doble contabilización de emisiones en los inventarios de otras ciudades.

Esta forma de computar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sirve para comparar los resultados con otras localidades ya que cubre fuentes de emisión que se presentan en todas las ciudades del mundo.

Además, son estos los resultados que se utilizan a la hora de usar el inventario como una herramienta para tomar decisiones ya que incluye a los sectores en los que el gobierno local posee mayor capacidad de acción.

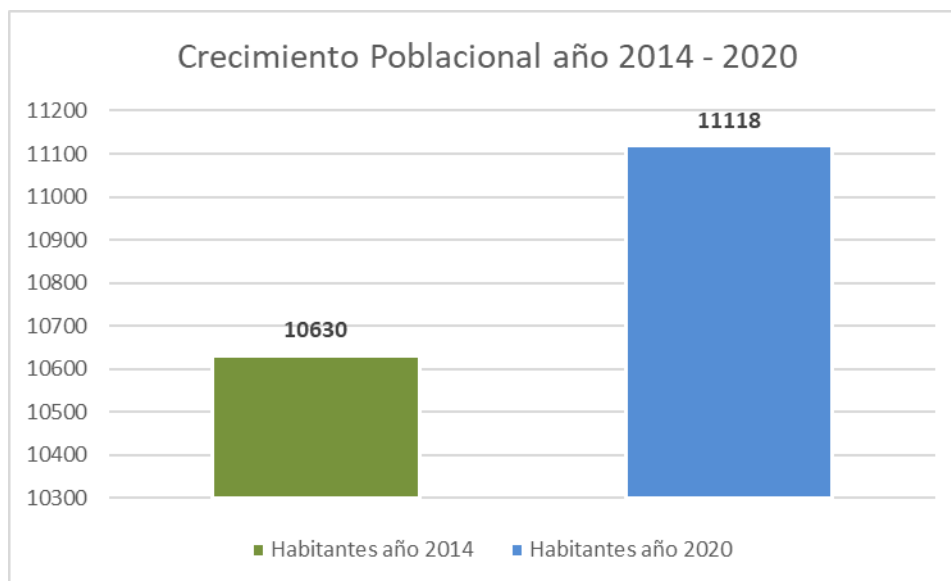
Por estas razones, la Municipalidad de Totoras toma como base las emisiones del inventario Básico para establecer los objetivos de reducción sobre los cuales definirá la Estrategia de Mitigación.

## COMPARACIONES INVENTARIO 2014 Y 2020

Según el diagnóstico de emisiones realizado para el año 2020, las emisiones totales del Básico + resultaron en 248.398,89 toneladas de CO<sub>2</sub>e, a diferencia del 2014 donde se registraron unas 117.393,869 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Este incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero se deben principalmente a sectores como Agricultura, Silvicultura y cambio en el Uso del Suelo (AFOLU) y residuos. Por otro lado, en sectores como Energía y Transporte se registraron disminuciones respecto al diagnóstico anterior.

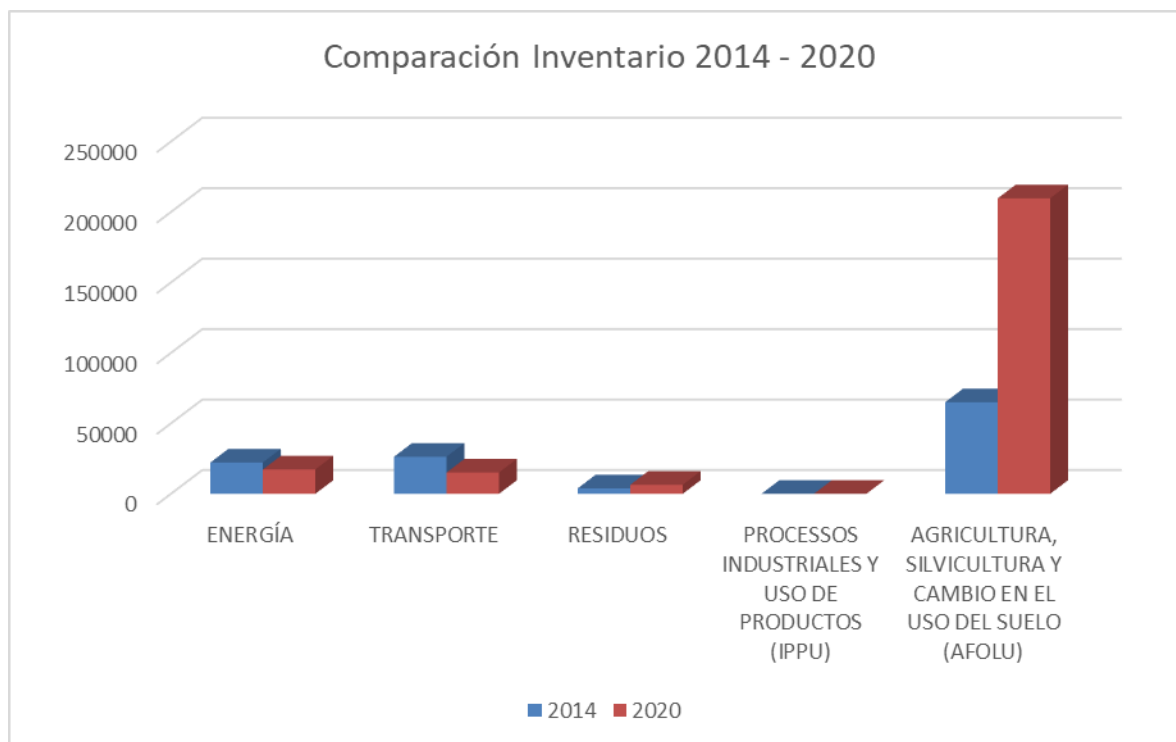
Dentro de Energía Estacionaria, las emisiones de todos los sectores disminuyeron. Esto puede deberse a las particularidades del año 2020 en relación a la pandemia por COVID-19 y las restricciones sociales. Además, destacar que se realizaron estimaciones en cuanto a los consumos de energía eléctrica de los distintos sectores porque no se encontraron registros de estos en el año en cuestión.

En el eje de transporte, las emisiones también disminuyeron casi a la mitad de las registradas en el año 2014. Se destaca que la población en el año 2014 fue de 10.630 habitantes, mientras que en el año 2020 la población registrada para el municipio fue de 11.118 habitantes, crecimiento que no se considera influyente.



En cuanto a residuos, las emisiones aumentaron en todos los sectores. Con respecto a residuos sólidos, en 2020 se contabilizaron tanto los residuos tratados dentro del municipio como los enviados a relleno sanitario fuera del mismo. Además, a diferencia del año 2014, en el año 2020 se consideraron las toneladas de residuos clínicos incinerados y aumentó considerablemente la cantidad de residuos orgánicos destinados a compostaje, mientras que el porcentaje de población con cloacas se mantuvo constante.

Por último, las emisiones consecuentes de Agricultura, Silvicultura y Cambios en el Uso del Suelo se incrementaron un 223%. Este aumento se explica tras un acrecentamiento significativo en relación a las cabezas de ganado dentro del municipio y a las emisiones que conllevan. Además, en el Inventario de Gases del año 2020 se tuvo en cuenta las emisiones del uso del suelo dentro de los límites considerados y en el año 2014 se observó que tanto el registro de área sembrada como el porcentaje de cobertura de la encuesta ganadera fueron bajos según la provincia.



## CONCLUSIONES

El desarrollo y formulación del inventario de gases de efecto de invernadero de Totoras fue llevado adelante a través del área de ambiente de la municipalidad y la empresa Sux Solar que trabaja asesorando a la entidad y avanza en un plan de gestión ambiental integral. Además del equipo técnico de Sux Solar, colaboraron activamente todas las áreas de la municipalidad, suministrando información y apoyo técnico.

El inventario fue realizado dentro del Plan de gestión ambiental precisamente en el marco del eje de trabajo de "Acción climática". Si bien el trabajo presentó algunas complicaciones, se pudo llevar adelante de manera satisfactoria, alcanzando los objetivos propuestos. En cuanto a la recolección de información, siempre apostamos a datos locales y recurrimos a fuentes de información confiables que pertenecen a las instituciones oficiales de cada área de trabajo como son SENASA, INTA, Sociedad Rural, Municipalidad de Totoras, Servicio Meteorológico Nacional, entre otros.

## Resultados por sector

**6% Transporte.** Las emisiones de este sector provienen del transporte terrestre de carretera, la influencia de la ruta 34 sobre el comercio y la vida en general de Totoras es importante, sumado a que no existen otras vías de transporte desarrolladas (aviación) o posibles (navegación).

**7% Energía estacionaria.** Estas emisiones provienen del consumo de energía eléctrica por parte del sector residencial por sobre todo el resto, incluso por sobre las industrias de la localidad.

**3% Residuos.** Totoras tiene una gestión de RSU a cargo de una empresa local, que recolecta y recupera los residuos reciclables hasta que su capacidad de proceso le permite, y envía los residuos que exceden esta capacidad al relleno sanitario de Resicom, en Ricardone. Situación idéntica para la corriente de orgánicos, se realiza compost a medida que el proceso es posible y el resto se envía a Resicom. Totoras cuenta con un 96% de la población con cloacas y en constante actualización, por otra parte, para los residuos clínicos, una empresa habilitada de Rosario se encarga de la incineración de los mismos.

**84% Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo.** Este sector es el principal generador de gases de efecto de invernadero y el principal sector económico de la ciudad.

Comparando ambos inventarios, vemos una similitud, que es el nivel de aporte de los sectores mantiene la relación entre categorías: primero Agricultura y ganadería, seguido por transporte, energía y por último residuos.

Existen diferencias en cuanto a las cantidades generadas, uno muy importante es el aumento en el sector de agricultura y ganadería que pasó de 64.986,67 a 209.646,28 Tn de CO<sub>2</sub>, incremento directamente relacionado con dos factores: el incremento de la

producción pecuaria, sobre todo producción porcina y una nueva consideración para cambios de uso de suelo en el cálculo de emisiones. Otro aumento se registra en residuos donde pasó de 3.899,04 a 4.393,01 Tn de CO<sub>2</sub>, influyen dos factores importantes, uno es el aumento poblacional, que implica mayor generación de residuos, otro es la mejora en información, ya que desde 2020 se entrega al municipio cada mes, el detalle de los RSU recolectados por la empresa encargada de este servicio.

Siguiendo con la comparación entre inventarios, vemos una disminución de emisiones para transporte, de 26.315,80 a 15.103,75 Tn de CO<sub>2</sub>, reducción explicada por la pandemia y consecuente cuarentena del año 2020. Otra reducción de emisiones se observa en el sector energía, que pasó de 22.192,36 a 8.774,53 Tn de CO<sub>2</sub>, para este caso debemos hacer algunas aclaraciones, si bien hay un leve aumento en el consumo de energía eléctrica (un 6%) este no llega a compensar la mejor manera de producción de energía eléctrica del país, lo que genera una disminución de emisiones, también disminuye el consumo de gas oil por parte del agro que puede explicarse por la concentración de producciones y renovación de maquinaria, esto implica una disminución de emisiones por parte del sector.

Las próximas acciones a realizar dentro del plan de acción de RAMCC, serán enmarcadas en el Plan de gestión ambiental de la ciudad, en el eje "Acción climática", que es donde trabajaremos las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.