Informe de Inventario de Emisiones GEI 2020 GRUPO ROTOPLAS

Información de contacto:

Pablo Del Arco Fernández
pablodelarco@valoraconsultores.com

Carlos Alberto Delgado Juárez
carlosdelgado@valoraconsultores.com

Abraham Jacobo Pineda Vera
apineda@rotoplas.com

Rocío Sánchez Ruiz
rsanchezr@rotoplas.com

Contenido

1. Objetivo 4
2. Alcance del inventario 4
   2.1 Enfoque de control 4
   2.2 Periodo de análisis 5
   2.3 Límites 5
3. Metodología de cálculo 6
4. Resultados del inventario 7
   4.1 Resumen general 7
   4.2 Desglose de emisiones 10
   4.3 Intensidad de emisiones 23

Anexo 1. Consumos considerados 24
   1. Emisiones directas (Alcance 1) 24
   2. Emisiones indirectas (Alcance 2) 28
   3. Emisiones indirectas (Alcance 3) 29

Anexo 2. Factores de emisión 32
   1. Emisiones directas (Alcance 1) 32
   2. Emisiones indirectas (Alcance 2) 33
   3. Otras emisiones indirectas (Alcance 3) 34

Anexo 3. Cambios en el alcance de información y Exclusiones 35

Anexo 4. Otras emisiones 35

Índice de tablas

Tabla 1. Emisiones de GEI por alcance 7
Tabla 2. Emisiones de GEI por alcance – Comparativo interanual 9
Tabla 3. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión 11
Tabla 4. Desglose de emisiones directas por combustible 12
Tabla 5.Desglose de emisiones de Alcance 2 por proveedor 13
Tabla 6. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 15
Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2018 15
Tabla 8. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2019 15
Tabla 9. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2020 15
Tabla 10. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 16
Tabla 11. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2018 17
Tabla 12. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2019 17
Tabla 13. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2020 17
Tabla 14. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría de emisiones 18
Tabla 15. Desglose de emisiones indirectas por manufactura y transporte de materia prima .. 20

Tabla 16. Desglose de emisiones indirectas por generación y tratamiento de residuos 21
Tabla 17. Desglose de emisiones por transporte tercerizado downstream por combustible 21
Tabla 18. Desglose de emisiones indirectas por transporte tercerizado por país 22
Tabla 19. Desglose de emisiones indirectas por el uso de productos vendidos 23
Tabla 20. Indicador de intensidad de emisiones 23
Tabla 21. Consumo directo de gas natural 24
Tabla 22. Consumo directo de gas LP 25
Tabla 23. Consumo directo de diésel 26
Tabla 24. Consumo directo de gasolina 26
Tabla 25. Estimación de fuga de gases refrigerantes 27
Tabla 26. Consumo de electricidad de la red eléctrica nacional 28
Tabla 27. Consumo de electricidad de cogeneración 28
Tabla 28. Consumo de electricidad renovable generada por paneles solares 29
Tabla 29. Consumo indirecto de gasolina 29
Tabla 30. Consumo indirecto de diésel 30
Tabla 31. Consumo indirecto de gas LP 30
Tabla 32. Resinas adquiridas por Rotoplas 30
Tabla 33. Distancia recorrida para transporte de resinas 31
Tabla 34. Consumo eléctrico durante la fase de uso de diversos productos de Rotoplas 31
Tabla 35. Generación y tratamiento de residuos 31
Tabla 36.Factores de emisión para fuentes fijas por GEI 32
Tabla 37. Factores de emisión para fuentes móviles por GEI 32
Tabla 38. Poder calorífico por combustible 32
Tabla 39. PCG de los GEI 32
Tabla 40. PCG de refrigerantes 33
Tabla 41. Factores de emisión eléctrico por proveedor - 2020 33
Tabla 42. Factores de emisión por tipo de vehículo 34
Tabla 43. Factores de emisión por tipo de resina 34

Índice de figuras

Figura 1. Emisiones de GEI por alcance 8
Figura 2. Desglose de las emisiones de GEI en Alcance 1 y 2 8
Figura 3. Evolución de las emisiones de Grupo Rotoplas 2018-2020 10
Figura 4. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión 12
Figura 5. Desglose de emisiones directas por combustible 13
Figura 6. Desglose de emisiones indirectas de Alcance 2 por proveedor 14
Figura 7. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por proceso atribuible 16
Figura 8. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 18
Figura 9. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría 19
Figura 10. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por combustible 21
Figura 11. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por país 22

1. Objetivo

Detallar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a la actividad de Grupo Rotoplas en 2020, especificando sus fuentes y la metodología de cálculo. El presente inventario sirve de base además para la identificación de áreas de oportunidad que impulsen el desarrollo de acciones de reducción de emisiones.

2. Alcance del inventario

La metodología utilizada está basada en el "*Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). A Corporate Accounting and Reporting Standard*", desarrollado por el *World Resources Institute* y el *World Business Council for Sustainable Development*[1]. Bajo esta guía, se establecieron los alcances organizacionales de la compañía y se determinaron las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que a continuación se describen.

2.1 Enfoque de control

El presente informe se realiza bajo un **enfoque de control operacional**, es decir, se consideran todas aquellas actividades sobre las que Grupo Rotoplas tiene la posibilidad de introducir e implementar políticas operativas.

Considera por tanto dentro del control operacional las actividades correspondientes a los consumos de combustible y electricidad en las plantas que opera y la flota de vehículos que gestiona. El detalle por localización geográfica se muestra a continuación.

País	Tipo de instalación	Referencia
México	Planta	Anáhuac, Guadalajara, León Rotomoldeo, León Rotopinsa, Lerma, Los Mochis (Pacífico), Mérida (Sureste), Monterrey Compuestos, Monterrey Rotomoldeo, Tuxtla, Veracruz (Golfo)
	Corporativo	Grupo Rotoplas y Sytesa
Argentina	Planta	Pilar, Olivos, IPS Loma Hermosa e IPS San Martín.
Perú	Planta	Perú
Guatemala	Planta	Guatemala
Costa Rica	Centro de distribución	Costa Rica
El Salvador	Centro de distribución	El Salvador
Honduras	Centro de distribución	Honduras
Nicaragua	Centro de distribución	Nicaragua
Estados Unidos	Corporativo	Texas
Brasil	Corporativo	Brasil

[1] *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). A Corporate Accounting and Reporting Standard* http://ghgprotocol.org/corporate-standard

Destacar que en 2020 se incorporaron al inventario: 1) los Centros de Distribución (CEDIS) de Centroamérica, 2) los corporativos de México (Grupo Rotoplas y Sytesa), EUA y Brasil; 3) las plantas de IPS en Argentina.

También respecto al año anterior, salen las plantas de Brasil. Ello obedece a que Grupo Rotoplas realizó la desinversión en la unidad de productos en el país, para enfocarse en el desarrollo de la plataforma de servicios a través de plantas de tratamiento y reciclaje de agua.

2.2 Periodo de análisis

El presente informe del inventario de emisiones corresponde a las operaciones realizadas durante 2020, para el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

2.3 Límites

Luego de la decisión de aplicar el control operacional, descrito previamente, se identificaron las fuentes de emisión. Éstas se clasificaron a su vez por Alcance, de conformidad con los lineamientos del *GHG Protocol*.

A continuación, se presenta una descripción detallada de cada Alcance, incluyendo las fuentes de emisión consideradas en cada caso.

A. Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Se incluyen a las emisiones relacionadas con las operaciones directas de Grupo Rotoplas, es decir, las emisiones de fuentes que son propiedad de la compañía o que están controladas por la misma. Se dividen en tres tipos de fuentes:

Fuente	Actividad	Combustibles
Fijas	Procesos de: • Rotomoldeo (quemadores) • Inyección y extrusión • Fabricación de calentadores • Grupos electrógenos/plantas de emergencia	 Gas natural Gas LP Diésel
Móviles	• Uso de montacargas (en plantas) • Actividad comercial con autos utilitarios	Gas LP Gasolina

Adicionalmente se incluyen las emisiones fugitivas resultado de la pérdida de gases refrigerantes en equipos de climatización, obtenidas a partir de estimaciones de fuga anual.

B. Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI

Incluyen las emisiones relacionadas con la generación de la electricidad utilizada en los procesos de Grupo Rotoplas. Estos consumos se pueden clasificar en 2 tipos:

- Consumo de los sistemas eléctricos nacionales de cada país.
- Consumo de proveedores que acreditan generación más eficiente y, por tanto, más limpia; es el caso de la energía procedente de cogeneración que se consume en México (procedente de INFRA).

C. Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

Se trata de aquellas emisiones indirectas que se generan en la cadena de valor, más allá de las operaciones sobre las que tiene control la compañía. De las 15 categorías existentes[2], Grupo Rotoplas ha calculado los siguientes rubros:

- **Categoría 1.** Bienes y servicios adquiridos (adquisición de resina para actividades productivas).
- **Categoría 4.** Transporte y distribución de productos up*stream* (transporte de materia prima).
- **Categoría 5.** Residuos generados en las operaciones (residuos sólidos municipales y de residuos de manejo especial generados en plantas)
- **Categoría 9.** Transporte y distribución de productos *downstream* (servicio tercerizado).
- **Categoría 11.** Uso de productos vendidos (Consumo eléctrico de bebederos, purificadores, dispensadores y plantas de tratamiento).

Cabe destacar que, respecto al inventario de 2019, se incorporan las categorías 1, 4 y 5.

3. Metodología de cálculo

Los cálculos realizados en el inventario se componen de la suma de las emisiones de los 3 principales gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O).

Para obtener las emisiones de las actividades desempeñadas por la empresa se multiplica el dato de actividad recogido (por ejemplo: consumo de combustibles fósiles o de electricidad) por un factor de emisión aplicable. Es decir, se utiliza la siguiente fórmula general:

$$Emisiones\ GEI\ (tCO_2e) = Dato\ de\ actividad \times Factor\ de\ emisión\ (FE)$$

Para las emisiones de refrigerantes (HCFC y HFC), el cálculo incorpora una estimación de la fuga anual de refrigerantes y la capacidad de los sistemas que contienen el gas; la fórmula queda de la siguiente forma:

$$Emisiones\ GEI\ (tCO_2e) = Capacidad\ de\ carga(kg) \times Tasa\ anual\ de\ pérdida\ de\ refrigerante \times Potencial\ de\ Calentamiento\ Global\ (PCG)$$

Las emisiones siempre se reportan como toneladas de CO_2e.

Los factores de emisión y potenciales de calentamiento global utilizados para el cálculo del inventario de GEI de Grupo Rotoplas se especifican en el Anexo 2.

[2] Para mayor información sobre las categorías de Alcance 3 consultar: https://ghgprotocol.org/scope-3-technical-calculation-guidance

4. Resultados del inventario

4.1 Resumen general

En 2020, el Grupo emitió 75,716 **toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e)** considerando los alcances 1, 2 y 3, conforme a los desgloses que presentamos a continuación.

En la Tabla 1 presentamos el desglose considerando el incremento en los alcances.

Emisiones de GEI de Grupo Rotoplas – Informe Anual Integrado 2020				
Alcance		2018 (tCO_2e)	2019 (tCO_2e)	2020 (tCO_2e)[3]
Alcance 1		26,524	26,952[4]	27,594
Alcance 2		19,628	18,651	21,398
Alcance 3		17,726	26,566	26,724
TOTAL	**(A1 + A2)**	**46,152**	**45,603**	**48,992**
	(A1 + A2 + A3)	**63,878**	**72,169**	**75,716**

Tabla 1. Emisiones de GEI por alcance

La proporción de las emisiones de 2020 se mantiene constante respecto a 2019, el 37% de las emisiones de GEI corresponde a alcance 1, por lo que son las más relevantes (ver figura 1). Las emisiones de alcance 3 corresponden al 35% del total mientras que las emisiones de alcance 2 equivalen al 28% restante.

En la tabla 1 se pueden observar incrementos en el valor de cada alcance respecto a años previos (tabla 1), lo que está condicionado por los cambios en cuanto a los centros de trabajo y operaciones incluidas; para poder realizar un análisis de la variación interanual, presentamos a continuación una segunda tabla.

Respecto a las emisiones de Alcance 3, el aumento no es significativo respecto a 2019 a pesar de haberse incluido 3 categorías nuevas (generación de resinas, transporte de las mismas, tratamiento y disposición de residuos) y de considerar nuevas localidades para la categoría de transporte y distribución downstream como Perú. Esto se debe principalmente al alcance de información considerada, por la desinversión de las operaciones productivas de Brasil en 2020, excluyendo las emisiones correspondientes para el presente informe que sí se consideraron en la tabla equivalente de 2019.

[3] Se excluyen las emisiones de las actividades operativas de Brasil, por la venta de los activos en abril 2020. Solo se contabilizan las emisiones de los centros administrativos. Para mayor detalle revisar Anexo 3.

[4] Respecto al valor reportado en 2019, se realiza un ajuste considerando la disponibilidad de información en consumo de gasolina y refrigerantes.

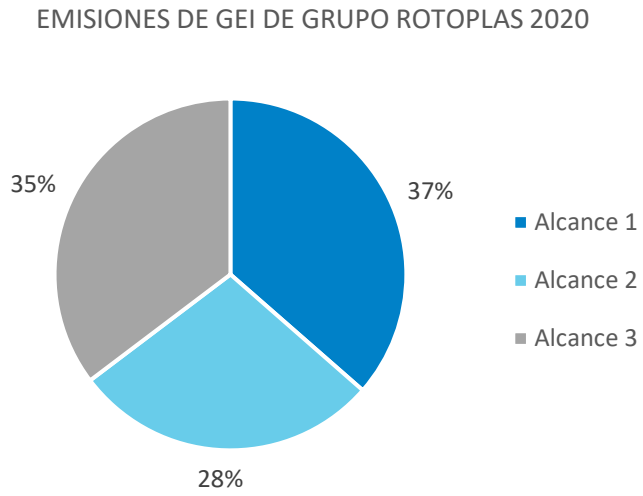

Figura 1. Emisiones de GEI por alcance

Dado que el requerimiento del estándar es presentar las Emisiones de Alcance 1 y 2, esto es, aquellas que controla la compañía, se presenta a continuación el peso extrayendo las emisiones de Alcance 3 (figura 2). Ello facilita además su comparación con compañías pares del sector.

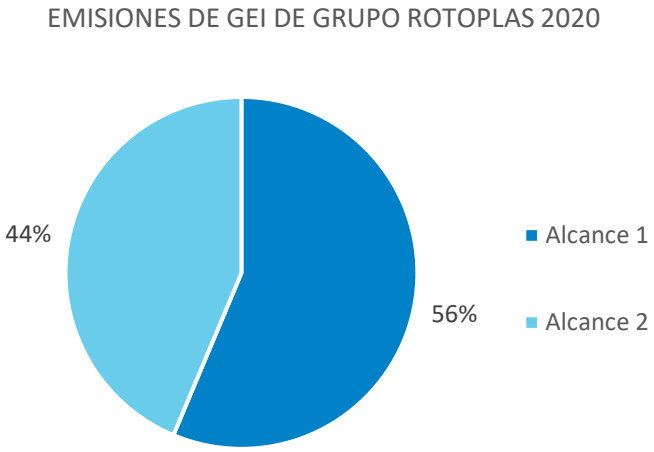

Figura 2. Desglose de las emisiones de GEI en Alcance 1 y 2

Comparativo interanual

Los valores de la tabla 1 reflejan las emisiones totales, es decir, alineadas al alcance del negocio vigente para cada año, información que también se encuentra reportada en el informe anual integrado 2020.

Esta información permite observar la evolución del impacto en carbono vinculada a cambios en la compañía, como adquisiciones, desinversiones y diversificación de las operaciones.

Para poder realizar una comparación precisa, es necesario adaptar el alcance de información en todos los años a analizar. En la tabla 2 se presenta el desglose de la información haciendo esta consideración para las emisiones entre 2018 y 2020 y en la figura 3 la evolución de las emisiones para los alcances de GEI 1 y 2 en el mismo periodo.

Emisiones de GEI de Grupo Rotoplas – Comparativo Interanual[5]				
Alcance		2018 (tCO_2e)	2019 (tCO_2e)	2020 (tCO_2e)
Alcance 1		22,634	23,925	27,121
Alcance 2		19,362	18,615	17,918
TOTAL	**(A1 + A2)**	**41,997**	**42,540**	**45,039**

Tabla 2. Emisiones de GEI por alcance – Comparativo interanual

Nota: Para asegurar la comparabilidad, en la tabla 2 se realizó el siguiente ajuste a las emisiones reportadas:

- Para los años 2018 y 2019, se dejó de considerar las emisiones atribuibles a las plantas de Brasil.
- Para el año 2020, no se consideraron las emisiones que se incluyen por primera vez en el inventario de Grupo Rotoplas. Estas son:
  - Plantas de Argentina: IPS Loma Hermosa e IPS San Martín.[6]
  - Centros de distribución (CEDIS): Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua.[7]
  - Corporativos: México y Sytesa, Estados Unidos y Brasil.

La evolución de las emisiones de CO_2e del Grupo en este periodo (figura 3), integrando Alcances 1 y 2, muestra un incremento del 6% entre 2019 y 2020.

Al analizar las emisiones por alcance de GEI, se observa que las emisiones atribuibles al consumo eléctrico presentan una reducción del 4% (Alcance 2), mientras que aquellas emisiones directas, principalmente por quema de combustibles, se incrementaron en 13% (Alcance 1), en ambos casos respecto al año previo. Lo anterior está directamente relacionado con el incremento en la actividad productiva de rotomoldeo durante 2020, que es la principal actividad de la compañía, ya que para esta operación es necesario el consumo de gas natural y gas LP. Además, se debe considerar la disminución en la actividad de molienda, relacionada con el consumo de electricidad.

Cabe destacar que se decidió considerar solo los alcance 1 y 2 en la figura 3 debido a que son aquellas emisiones que puede controlar la compañía y donde puede introducir iniciativas de eficiencia energética y de reducción de GEI.

[5] El detalle de las emisiones Alcance 3 se presenta en la sección 4.2d.

[6] Si bien la adquisición de los activos de IPS se realizó durante 2018, el control de la información ha sido posible hasta 2020, por lo que es hasta este año que se considera dentro del inventario de GEI de Grupo Rotoplas.

[7] Para estas instalaciones solo se reportan emisiones de Alcance 2 debido a que no hay emisiones de otro tipo.

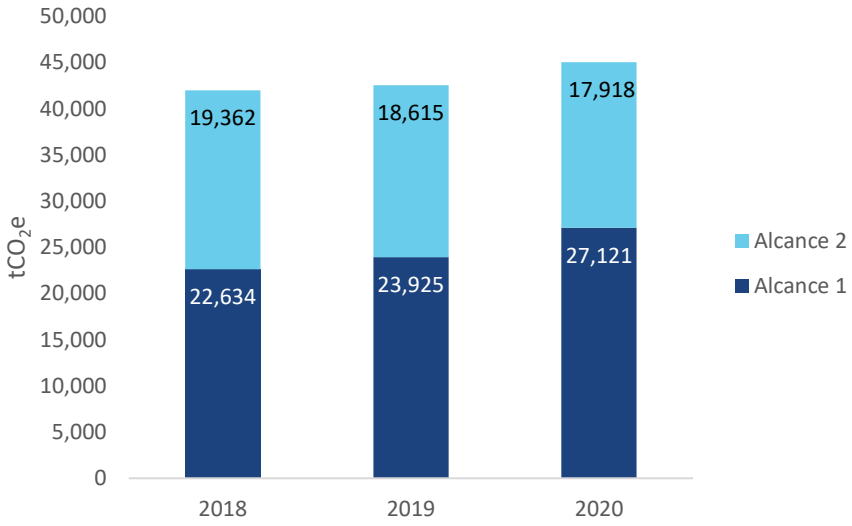

Figura 3. Evolución de las emisiones de Grupo Rotoplas 2018-2020

4.2 Desglose de emisiones

A continuación, se presenta el detalle de las emisiones dentro de cada alcance, para la totalidad de operaciones incluidas en 2020.

Las emisiones directas o de Alcance 1 se desglosan por fuente de emisión (tabla 3), así como por combustible consumido (tabla 4). Las emisiones de Alcance 2 se reportan divididas por proveedor de electricidad (tabla 5).

Además, se presentan las emisiones de Alcance 1 y 2 por proceso (tabla 6) y por país (tabla 10).

Respecto de las emisiones de alcance 3, se presenta en primera instancia, un desglose general para las 5 categorías calculadas (tabla 14); y posteriormente se realiza un detalle más específico para cada tipología (tablas 15-19).

Para las emisiones de años previos, se considera los totales señalados en la tabla 2 para cada alcance, es decir, no se consideran las operaciones de Brasil.

a) Emisiones directas – Alcance 1

Por fuente de emisión

Alcance 1				
Rubro	**Fuente de emisión**	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Fuentes fijas	1. Maquinaria para fabricación de calentadores	880	843	804
	2. Quemadores de máquinas de rotomoldeo	20,857	21,084	24,724
	3. Grupos electrógenos/plantas de emergencia y otras fuentes fijas	26	30	42
Fuentes móviles	4. Montacargas[8]	475	328	487
	5. Vehículos actividad comercial	242	1,464[9]	1,341
Emisiones fugitivas	6. Recarga de refrigerantes	155	176[10]	196
Total		**22,634**	**23,925**	**27,594**

Tabla 3. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión

En el desglose de las emisiones directas de Grupo Rotoplas por fuente de emisión (tabla 3, figura 4) se aprecia que el consumo de combustible en los quemadores de máquinas de rotomoldeo representa la mayor generación de emisiones de GEI (89%), lo que está directamente ligado con su relevancia en la compañía.

Por su parte, las emisiones por vehículos destinados a la actividad comercial equivalen al 5% de todas las emisiones directas, colocándolas como la segunda fuente de emisión en importancia.

Tras la revisión al alcance del inventario realizada en este año, se identificó que el consumo de combustible para actividad comercial es más relevante respecto a los valores reportados en años previos, esto se debe a que se han incluido consumos de todas las plantas y la oficina corporativa de México, así como aquellos consumos de las instalaciones de Argentina.

[8] La categoría de montacargas también considera un equipo *trackmobile* que utiliza diésel como combustible.

[9] Se presenta un aumento en las emisiones de vehículo de actividad comercial de 2019 debido a que se ha realizado un ajuste a los datos de actividad considerados previamente, en 2019 se habían estimado las emisiones mientras que para 2020 ha sido posible considerar los consumos reportados por el área.

[10] Para las emisiones fugitivas se hizo un ajuste en el proceso de cálculo, es por ello que las emisiones aumentaron respecto a 2019.

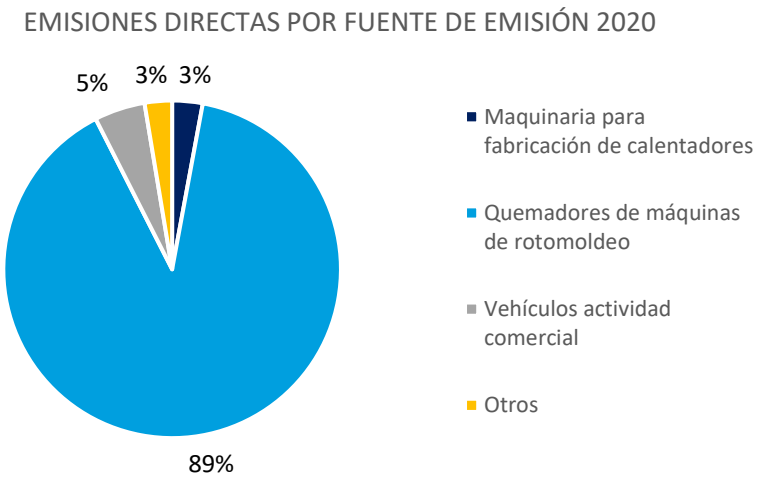

Figura 4. Desglose de emisiones directas por fuente de emisión

Por combustible

Alcance 1			
Combustible	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
1. Gas natural	16,784	16,627	21,113
2. Gas LP	5,425	5,625	4,831
3. Diésel	29	33	114
4. Gasolina	242	1,464	1,341
(Emisiones por fuga de refrigerantes)	155	176	196
TOTAL	**22,634**	**23,925**	**27,594**

Tabla 4. Desglose de emisiones directas por combustible

Al realizar el desglose por combustible (tabla 4, figura 5), en 2020 se presenta que el 76% de las emisiones directas corresponden a gas natural, utilizado en los quemadores de rotomoldeo y en la maquinaria para fabricar calentadores; le sigue el gas LP, que también se utiliza principalmente en los quemadores de rotomoldeo, aunque también se incluye el empleado por los montacargas. En la categoría de “otros consumos” se presentan integradas las emisiones de diésel y gasolina (fuentes fijas y móviles). Ver figura 4.

Respecto a 2019, es relevante a resaltar la disminución en el consumo de gas LP, consecuencia de las iniciativas llevadas a cabo por Rotoplas para aumentar la eficiencia en los procesos productivos. En la planta de Guadalajara, durante 2020, se ha migrado para la actividad productiva de gas LP a gas natural, lo cual además de generar ahorros, permite reducir las emisiones generadas ya que el gas natural genera un menor impacto de carbono que el gas LP por unidad de energía generada.

También se presenta una disminución en el consumo de gasolina, debido a las restricciones a la movilidad durante 2020.

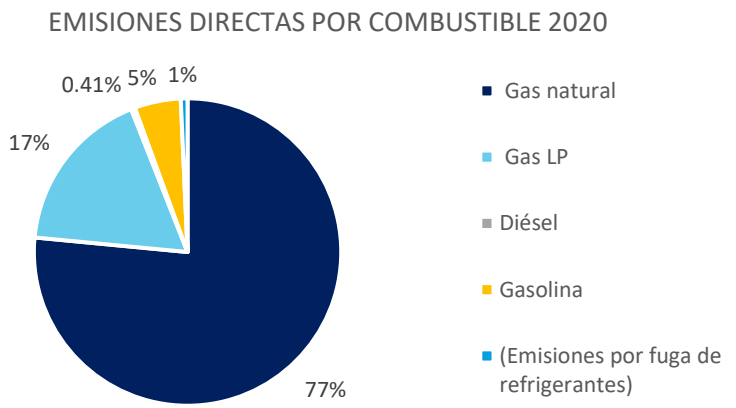

Figura 5. Desglose de emisiones directas por combustible

b) Emisiones indirectas - Alcance 2

Grupo Rotoplas se abastece de electricidad de tres orígenes:

1) red general del país,

2) contratos particulares para determinados tipos de origen (menos emisores de GEI que la red nacional)

3) autogeneración renovable.

Los últimos dos casos sólo se dan en las operaciones de México, donde la compañía cuenta con contratos de suministro de electricidad procedente de cogeneración, así como paneles solares para autogeneración (en 5 plantas[11]). Se trata de medidas que forman parte de la estrategia de reducción de emisiones de la compañía[12].

Las emisiones relacionadas se presentan en la tabla 5 y figura 6.

Fuente de electricidad	GEI 2018 (tCO_2e)	GEI 2019 (tCO_2e)	GEI 2020 (tCO_2e)
1. Cogeneración (INFRA)	15,813	15,325	14,595
2. Redes nacionales	3,550	3,290	6,804
3. Renovables	-	-	-
Total	**19,362**	**18,615**	**21,398**

Tabla 5.Desglose de emisiones de Alcance 2 por proveedor

La cogeneración, que es un proceso más eficiente y por consiguiente más limpio, continúa siendo la principal fuente de electricidad para Grupo Rotoplas, y por lo tanto de emisiones de Alcance 2. En 2020 el consumo disminuyó 5%, lo que se puede atribuir principalmente a una disminución en la actividad de molienda y en segunda instancia, de la actividad de inyección y

[11] Plantas de Anáhuac, Guadalajara, Los Mochis, Mérida y Veracruz.

[12] Más información al respecto en el Informe anual integrado 2020.

extrusión en las plantas que consumen electricidad de cogeneración. Cabe destacar ambos procesos son los que más demandan este tipo de fuente de energía[13].

Por su parte, el aumento en 2020 de las emisiones de redes nacionales de 90% y 105% respecto a 2018 y 2019 respectivamente, se debe al aumento en el alcance de la información, como ya se ha mencionado, ya que es de la red de donde procede la electricidad de los CEDIS, corporativos fuera de México y de las plantas de IPS de Argentina.

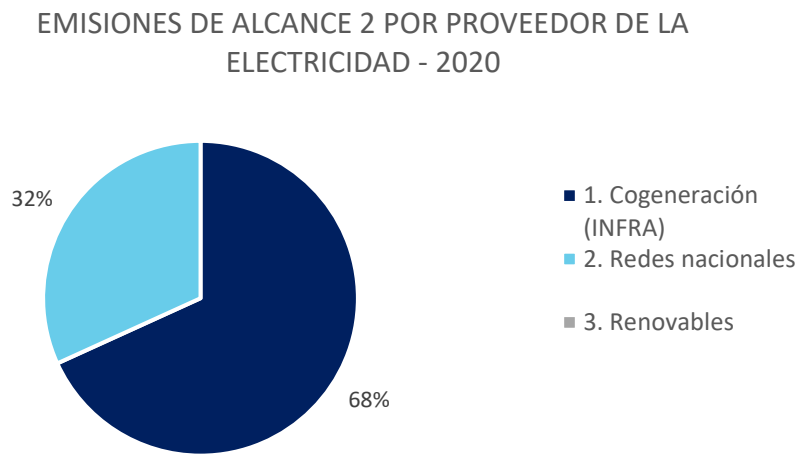

Figura 6. Desglose de emisiones indirectas de Alcance 2 por proveedor

c) Emisiones de Alcance 1 y 2

Grupo Rotoplas tiene el control operacional de las fuentes de emisiones de Alcance 1 y 2, de los procesos y maquinaria (incluyendo vehículos) que consumen los combustibles y la electricidad, así como los equipos de climatización (gases refrigerantes).

Se trata por tanto del conjunto de emisiones indispensables para el planteamiento de iniciativas de eficiencia energética y de suministro de energía limpia que busquen reducir el consumo energético y la generación de emisiones de GEI de Grupo Rotoplas.

Para priorizar además aquellas actividades con mayor impacto, en las tablas 6 a la 9 se desglosan las emisiones por proceso atribuible[14].

Adicionalmente, en las tablas 10 a la 13 se presenta el desglose por país, lo que permite dimensionar el aporte de cada una de las geografías en las que el Grupo tiene operaciones.

[13] Para mayor detalle ir a la tabla 26 del Anexo 1, Sección 2. Emisiones indirectas (Alcance 2).

[14] Se entiende como proceso atribuible a las actividades desarrolladas en torno a los procesos que se mencionan en la tabla 6 aunque las emisiones se hayan generado por otra actividad. Ej. el proceso de rotomoldeo incluye, además de los quemadores, el consumo por montacargas, grupos electrógenos/plantas de emergencia necesarios para llevar a cabo este proceso.

Por proceso atribuible

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible			
Proceso	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Rotomoldeo	23,205	23,136	27,189
Fabricación de calentadores	1,164	1,146	1,104
Inyección y extrusión	7,502	7,494	10,348
Molienda	9,730	9,125	8,849
Actividad comercial	242	1,464	1,349
General (refrigerantes)[15]	155	176	-
Administrativa	ND	ND	153
Total	**41,997**	**42,540**	**48,992**

Tabla 6. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2018			
Proceso	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2 (tCO_2e)**	**GEI 2018 (tCO_2e)**
Rotomoldeo	21,150	2,054	23,205
Fabricación de calentadores	880	284	1,164
Inyección y extrusión	51	7,450	7,502
Molienda	156	9,574	9,730
Actividad comercial	242	-	242
General (refrigerantes)	155	-	155
Total	**22,634**	**19,362**	**41,997**

Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2018

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2019			
Proceso	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**
Rotomoldeo	21,312	1,823	23,136
Fabricación de calentadores	843	302	1,146
Inyección y extrusión	50	7,444	7,494
Molienda	80	9,045	9,125
Actividad comercial	1,464	-	1,464
General (refrigerantes)	176	-	176
Total	**23,925**	**18,615**	**42,540**

Tabla 8. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2019

Emisiones alcance 1 + 2 por proceso atribuible - 2020			
Proceso	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Rotomoldeo	25,084	2,105	27,189
Fabricación de calentadores	846	258	1,104
Inyección y extrusión	148	10,200	10,348
Molienda	173	8,676	8,849
Actividad comercial	1,341	8	1,349
General (refrigerantes)	2	151	153
Total	**27,594**	**21,398**	**48,992**

Tabla 9. Desglose de emisiones de alcance 1 y 2 por proceso atribuible 2020

[15] En 2020 ha sido posible integrar las emisiones de gases refrigerantes al resto de procesos por lo que no se reporta un valor para este año en esta categoría.

El proceso de rotomoldeo es el que representa el mayor impacto en carbono dentro de la compañía, con el 56% de todas las emisiones de Alcance 1 y 2 en 2019 (figura 7).

Por su parte, los procesos de inyección y extrusión, así como molienda, generan casi el 90% de las emisiones de Alcance 2 y representan el 39% del valor total de ambos alcances (A1+A2). Por lo anterior, es sobre estos procesos que Rotoplas está desarrollando estrategias de reducción de emisiones.

Por otro lado, en 2020 hubo un incremento global en la actividad de inyección y extrusión (tabla 6) y por lo tanto en la representatividad de las emisiones de esta categoría: paso de representar el 17% en 2019 al 21% en 2020. Esto se debe a que se han incluido dentro del alcance del inventario las emisiones de dos plantas de Argentina que realizan esta operación (IPS Loma Hermosa e IPS San Martín). En el caso de las plantas de México: León Rotopinsa y Lerma, realmente hubo una reducción en esta actividad del 10% y 5% respectivamente.

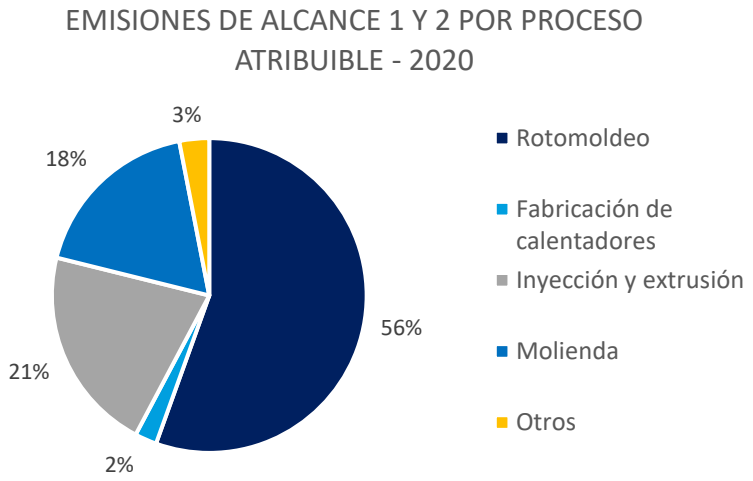

Figura 7. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por proceso atribuible

Por país

Emisiones alcance 1 y 2 por país			
País	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
México	35,657	36,027	38,089
Argentina	2,684	2,371	6,329
Brasil	ND	ND	12
Costa Rica			0.1
El Salvador			3.0
Estados Unidos			57
Guatemala	944	1,216	1,371
Honduras			2.6
Nicaragua			2.1
Perú	2,712	2,926	3,128
Total	**41,997**	**42,540**	**48,992**

Tabla 10. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2018			
País	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2(tCO_2e)**	**GEI 2018 (tCO_2e)**
México	16,925	18,732	35,657
Argentina	2,231	453	2,684
Brasil	-	-	-
Guatemala	885	59	944
Perú	2,594	118	2,712
Total	**22,634**	**19,362**	**41,997**

Tabla 11. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2018

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2019			
País	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2(tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**
México	18,016	18,011	36,027
Argentina	1,949	423	2,371
Brasil	-	-	-
Guatemala	1,158	57	1,216
Perú	2,802	124	2,926
Total	**23,925**	**18,615**	**42,540**

Tabla 12. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2019

Emisiones alcance 1 y 2 por país - 2020			
País	**Alcance 1 (tCO_2e)**	**Alcance 2(tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
México	20,768	17,320	38,089
Argentina	2,629	3,699	6,329
Brasil	1.4	10	12
Costa Rica	-	0.1	0.1
El Salvador	-	3.0	3.0
Estados Unidos	0.4	56	57
Guatemala	1,306	65	1,371
Honduras	-	2.6	2.6
Nicaragua	-	2.1	2.1
Perú	2,889	239	3,128
Total	**27,594**	**21,398**	**48,992**

Tabla 13. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país 2020

En el desglose por país, se presenta que el principal aporte está en México (78%), lo que se debe a la cantidad de plantas en el país. Le siguen las operaciones de Argentina, que aportan en conjunto el 13% de todas las emisiones (figura 8).

Debido a la desvinculación de las operaciones de rotomoldeo de Brasil durante 2020, su representación en el presente inventario se limita solo a la oficina administrativa en este país. Por otro lado, la representación de Argentina se ha incrementado (pasó de 5% en 2019 a 13% del total de las emisiones en 2020) a causa de la incorporación al inventario de las plantas IPS Loma Hermosa e IPS San Martín.

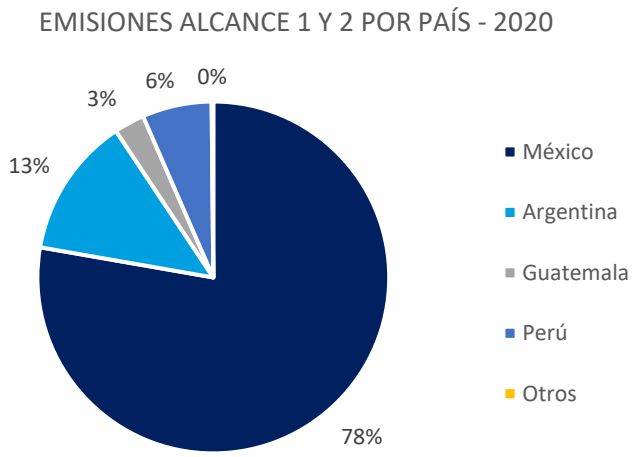

Figura 8. Desglose de emisiones alcance 1 y 2 por país

d) Otras emisiones indirectas - Alcance 3

Grupo Rotoplas reconoce que el impacto en carbono de una compañía va más allá de las emisiones que se encuentran dentro de su control operacional, es decir, es necesario medir también aquellas emisiones indirectas en el resto de la cadena de valor. De esta manera, se pueden promover acciones en dicha cadena.

Por ello, se ha establecido el compromiso de incorporar de forma progresiva todas las emisiones de alcance 3 relevantes para la operación.

Cabe destacar que se sigue la metodología establecida en el *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*[16]. En este sentido, para el inventario 2020 Grupo Rotoplas ha determinado las siguientes categorías de alcance 3, de conformidad con el *GHG Protocol*.

Consolidado general

Alcance 3 - Consolidado de emisiones			
Categoría	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
1. Bienes y servicios adquiridos	ND	85.31	648.60
4. Transporte y distribución *upstream*	ND	2.41	3.61
5. Residuos generados en las operaciones	ND	ND	213.23
9. Transporte y distribución *downstream*[17]	17,726	19,163	20,688
11. Uso de productos y servicios vendidos	ND	5,186	5,170
Total	**17,726.10**	**24,436.62**	**26,723.78**

Tabla 14. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría de emisiones

[16] Para mayor información, consultar: https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard

[17] La diferencia respecto a los valores reportados en el informe previo se debe a que se considera un mayor alcance de operaciones, para mayor detalle ver sección 3.1.

En comparación con 2019, se han incorporado las categorías: Transporte y distribución *upstream*, Bienes y servicios adquiridos y Residuos generados en las operaciones.

Por otro lado, para las categorías que ya se había reportado en años previos, es posible observar un incremento en las emisiones de transporte y distribución *downstream* de 8%, lo cual se puede atribuir a un aumento en esta actividad, ligado al incremento en la producción.

Los valores de consumos han sido obtenidos de proveedores, gestores u hojas técnicas de funcionamiento, en función de la categoría de emisiones de Alcance 3 a calcular. Por su parte los factores de emisión se obtuvieron del conjunto de datos publicados por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (DEFRA[18] y EPA[19] respectivamente, por sus siglas en inglés), ver detalle en Anexo 2.

Adicionalmente, Grupo Rotoplas buscará adicionar otras categorías de emisiones alcance 3 en el corto y mediano plazo previa evaluación de relevancia por parte de la compañía. Entre las categorías a reportar en próximos ejercicios, Grupo Rotoplas pretende calcular las emisiones por el desplazamiento de empleados, viajes de negocio, bienes de capital y otras emisiones de combustibles y energía.

En la figura 9 se puede observar el peso de cada categoría considerada. El transporte y distribución *downstream* (77%) y el uso de productos vendidos (19%) son actualmente las categorías más relevantes.

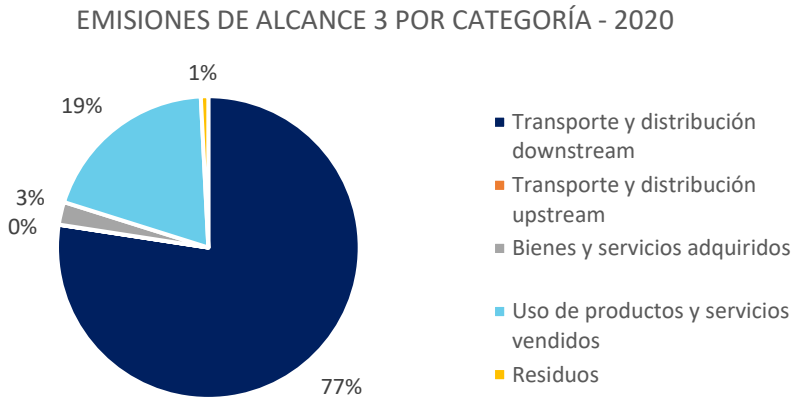

Figura 9. Desglose de emisiones alcance 3 por categoría

Una descripción de cada categoría de Alcance 3 calculada se presenta a continuación:

[18] Greenhouse gas reporting: conversion factors 2020.
[19] GHG Emission Factors Hub, 2020.

Bienes y servicios adquiridos y T&D upstream

Bajo estas categorías se consideran las emisiones por la elaboración y el transporte de resinas a las plantas de Grupo Rotoplas. Se trata de un componente relevante dentro del impacto en carbono de la cadena de valor de la compañía, especialmente porque son esenciales para los procesos productivos y además porque están elaboradas a partir de derivados de los hidrocarburos.

Los valores reportados en la tabla 15 consideran aquellas emisiones correspondientes a los suministros de materia prima de Braskem, uno de los proveedores de resina de la compañía con quien se ha comenzado a establecer mecanismos de colaboración para determinar el impacto en carbono y detonar así posibles proyectos en conjunto.

Alcance 3 – Manufactura y transporte de materia prima		
Actividad	**GEI 2019 (tCO_2e)[20]**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Producción de Polietileno de alta densidad (PEAD)	85	649
Transporte de resina	2	4
Total	**88**	**652**

Tabla 15. Desglose de emisiones indirectas por manufactura y transporte de materia prima

Si bien, el peso de estas categorías dentro del total de las emisiones de Alcance 3 es poco más del 2%, se espera que en próximos ejercicios se pueda incorporar la información de otros proveedores permitiendo robustecer y hacer más representativos los valores reportados hasta el momento. Actualmente la resina de la que se dispone información representa el 1.6% del total de resina virgen adquirido por Grupo Rotoplas.

Residuos generados en las operaciones

Grupo Rotoplas no es un gran generador de residuos comparado con empresas de otros sectores industriales, debido a que los proceso que se desarrollan en las plantas permiten la recuperación de gran parte del "producto no conforme". No obstante, la compañía ha decidido reportar las emisiones como muestra del compromiso con la divulgación del impacto de la cadena de valor.

Para la determinación de las emisiones se han considerado: Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo especial. Como se observa en la tabla 16, los residuos domésticos que no tienen algún tipo de aprovechamiento son los que más generan emisiones de CO_2e.

Se incluyen las emisiones por el tratamiento y/o disposición final de residuos gestionados por terceros.

[20] Se reportan las emisiones de 2019, debido a su recopilación durante la elaboración de presente inventario.

Alcance 3 – Residuos generados	
Categoría - Destino	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Chatarra - aprovechamiento	6.89
Industriales – co-procesamiento	1.07
Industriales - reciclables	8.78
Papel/Cartón - fin de vida	41.36
Residuos domésticos - fin de vida	155.12
Total	**213.23**

Tabla 16. Desglose de emisiones indirectas por generación y tratamiento de residuos

T&D downstream[21]

El transporte tercerizado es una actividad fundamental en la cadena de suministro de Grupo Rotoplas: permite hacer llegar los productos a clientes y distribuidores. Es por ello que desde 2017 se calculan y reportan las emisiones derivadas de esta actividad.

Para llevar a cabo esta actividad, los proveedores de transporte consumen gasolina, diésel y gas LP, en función del tipo de vehículo. En las tablas 17 y 18, así como las figuras 10 y 11 se realiza el desglose consolidado por tipo de combustible y por país.

Alcance 3 – Transporte y distribución *downstream*			
Combustible	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Gasolina	1,558	1,907	1,760
Diésel	15,813	16,984	18,003
Gas LP	356	272	925
Total	**17,726**	**19,163**	**20,688**

Tabla 17. Desglose de emisiones por transporte tercerizado downstream por combustible

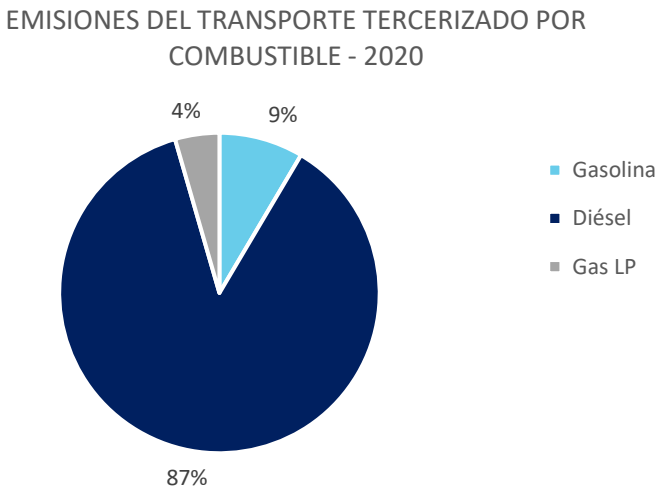

Figura 10. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por combustible

[21] Respecto al inventario de 2019, cabe destacar que se consideran en su totalidad las emisiones por transporte y distribución downstream de México, Argentina y los Centros de Distribución (CEDIS) de Centroamérica. Esta información no había sido incluida por motivos de comparabilidad en 2019.

El diésel es el principal combustible que se consume durante la distribución de los productos de Grupo Rotoplas; como se aprecia en la figura 10 representa el 87% de todas las emisiones del transporte tercerizado en 2020.

Alcance 3 – Transporte y distribución *downstream*			
País	**GEI 2018 (tCO_2e)**	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
México	17,252.91	16,909.88	17,279.00
Argentina	ND	324.51	1,322.52
Costa Rica	ND	35.99	320.93
El Salvador	55.43	133.40	84.10
Guatemala	282.08	1,619.00	1,015.61
Honduras	75.20	88.16	112.66
Nicaragua	60.47	51.71	52.34
Perú	ND	ND	500.76
Total	**17,726.10**	**19,162.82**	**20,688.39**

Tabla 18. Desglose de emisiones indirectas por transporte tercerizado por país

Además, las operaciones de México, representan el 84% de las emisiones contabilizadas por esta actividad. También en 2020 se han considerado dentro del alcance de información los consumos y emisiones por transporte tercerizado de Argentina, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú, adicionales a México y Guatemala que ya fueron reportados en 2019. Ya se disponía de esta información en años anteriores, pero no se había considerado debido a que no había comparabilidad en años previos.

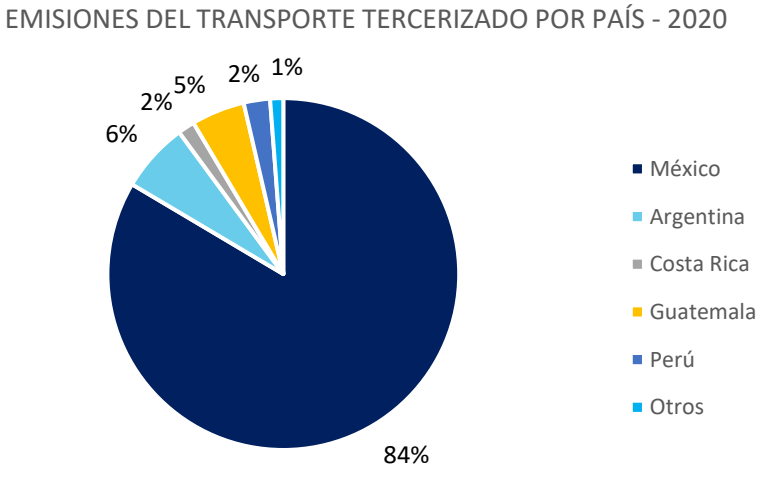

Figura 11. Desglose de emisiones por transporte tercerizado por país

Uso de productos vendidos

Del portafolio de soluciones de Grupo Rotoplas, los bebederos, purificadores, dispensadores, y plantas de tratamiento, requieren de electricidad en la fase de uso (tabla 19).

El consumo de electricidad por unidad para purificadores y dispensadores se obtuvo a partir de las fichas técnicas de los productos mientras que para bebederos y plantas de tratamiento se obtuvo de una tasa calculada en 2018; se considera además que el proveedor de electricidad es CFE (México).

Para bebederos, purificadores y dispensadores se consideran las ventas de México, donde opera nuestro servicio de agua para beber (Bebbia). De igual forma, para las plantas de tratamiento se incluye las instaladas y operando en México.

Alcance 3 – Uso de productos vendidos		
Producto/servicio	**GEI 2019 (tCO_2e)**	**GEI 2020 (tCO_2e)**
Bebederos	320	313
Purificadores	64	120
Dispensadores	217	251
Plantas de tratamiento	4,585	4,485
Total	**5,186**	**5,170**

Tabla 19. Desglose de emisiones indirectas por el uso de productos vendidos

4.3 Intensidad de emisiones

En la tabla 20, se presentan las emisiones de Alcance 1 y 2 divididas por las toneladas de resina procesada, el parámetro interno definido para medir la actividad. De esta manera, se monitorea el grado de eficiencia de la compañía.

Para el cálculo, se considera la totalidad de las emisiones de los combustibles y la electricidad del Grupo. Igualmente, se limita a las emisiones de Alcance 1 y 2 debido a que permiten la comparación con otras compañías dentro del sector.

Ante la importancia de este indicador para la medición de nuestra eficiencia, la consolidación de las toneladas de resina procesada por planta se mejora año con año y se seguirá haciendo en los próximos.

Intensidad de emisiones (tCO_2e/t resina procesada)		
Año	**Denominador**	**Emisiones**
2018	93,438	0.48
2019	92,583	0.48
2020	95,368	0.51

Tabla 20. Indicador de intensidad de emisiones

Anexo 1. Consumos considerados

A continuación, se presentan los datos de actividad que constituyen las bases de las emisiones referenciadas.

1. Emisiones directas (Alcance 1)

1.1 Gas natural

País	Planta	Proceso	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	Anáhuac	Rotomoldeo	70,108	69,463	81,553.90
	Veracruz - Golfo		34,013	38,861	55,889.75
	Guadalajara		-	-	29,348.26
	León Rotomoldeo		52,935	49,532	50,058.01
	Monterrey Rotomoldeo		31,716	31,788	45,168.74
	Mérida - Sureste		24,134	22,376	24,739.30
Perú	Perú		45,888	49,693	50,729.56
Brasil	Brasil		37,696	46,550	-
Argentina	Pilar		23,860	19,369	24,160.52
	Olivos	Fabricación de calentadores	15,642	15,018	14,325.56
Total general			**335,991**	**342,649**	**375,973.58**

Tabla 21. Consumo directo de gas natural

1.2 Gas LP

País	Planta	Proceso atribuible	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	Lerma	Inyección y extrusión	729	705	422
	León Rotopinsa		-	-	1,327
	Monterrey Compuestos	Molienda	2,354	1,177	1,183
	Anáhuac	Rotomoldeo	1,170	338	396
	Guadalajara		30,898	31,891	9,448
	León Rotomoldeo		927	982	459
	Monterrey Rotomoldeo		727	349	359
	Los Mochis - Pacífico		25,500	25,765	28,615
	Mérida - Sureste		287	337	-
	Tuxtla		9,027	9,102	12,505
	Golfo – Veracruz		-	-	478
Guatemala	Guatemala		13,935	18,278	20,607
Brasil	Brasil		185	267	-
Perú	Perú		-	-	435
Argentina	Pilar		-	-	51
	IPS Loma Hermosa	Inyección y extrusión	-	-	19
	IPS San Martín		-	-	3
Estados Unidos	Texas	Corporativo	-	-	7
Total general			**85,740**	**89,191**	**76,312**

Tabla 22. Consumo directo de gas LP

1.3 Diésel

País	Planta	Proceso	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	Lerma	Inyección y extrusión	4	14	1
	León Rotopinsa		49	40	4
	Monterrey Compuestos	Molienda	43	45	43
	Anáhuac	Rotomoldeo	4	-	15
	Veracruz - Golfo		-	-	-
	Guadalajara		16	19	29
	León Rotomoldeo		23	15	12
	Monterrey Rotomoldeo		165	102	70
	Los Mochis - Pacífico		14	14	-
	Mérida - Sureste		4	2	510
	Tuxtla		-	-	-
Argentina	Pilar		67	194	-
Perú	Perú		2	0.3	-
Argentina	Olivos	Calentadores	-	-	555
	IPS Loma Hermosa	Inyección y extrusión	-	-	74
	IPS San Martín		-	-	190
Brasil	Brasil	Corporativo	-	-	19
Total general			**390**	**445**	**1,522**

Tabla 23. Consumo directo de diésel

1.4 Gasolina

País	Actividad	Proceso	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)[22]	Consumo 2020 (GJ)
México	Cadena-aseguramiento de calidad	Ventas	1,635	20,297	14,506
	Calidad		1,128		
	Embarques		418		
	Producción		292		
Argentina	ND	Ventas	ND	ND	4,086
Total general			**3,473**	**20,297**	**18,592**

Tabla 24. Consumo directo de gasolina

[22] Se actualiza el valor de consumo de 2019, considerando la disponibilidad de información para el presente reporte.

1.5 Refrigerantes

País	Planta	HCFC-22 (kg)			HFC-32 (kg)			HFC-125 (kg)		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
México	Anáhuac	1.87	1.87	1.87	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	Mérida - Sureste	2.18	4.09	4.09	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	Tuxtla	0.30	0.35	0.26	0.03	-	0.32	0.03	-	0.32
	Veracruz - Golfo	10.05	10.05	10.05	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Guadalajara	0.60	3.60	3.60	0.60	0.60	0.83	0.60	0.60	0.83
	León Rotomoldeo	0.80	5.74	5.74	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Monterrey Rotomoldeo	2.70	0.90	3.29	-	-	1.03	-	-	1.03
	Los Mochis - Pacífico	1.92	3.17	3.17	-	-	-	-	-	-
	Monterrey Compuestos	1.28	2.63	2.63	22.95	22.95	22.95	22.95	22.95	22.95
	León Rotopinsa	2.93	3.83	2.48	-	-	0.27	-	-	0.27
	Lerma	0.15	0.30	0.30	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Argentina	Pilar	1.05	1.05	1.71	-	0.38	1.21	-	0.38	1.21
	Loma Hermosa	-	-	0.15	-	-	0.37	-	-	0.37
	San Martín	-	-	1.20	-	-	0.71	-	-	0.71
Guatemala	Guatemala	1.30	1.59	1.59	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Perú	Perú	4.25	4.25	4.25	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
Total general		**31.38**	**43.41**	**46.37**	**25.94**	**25.91**	**29.66**	**25.94**	**25.91**	**29.66**

Tabla 25. Estimación de fuga de gases refrigerantes

2. Emisiones indirectas (Alcance 2)

País	Planta	Consumo red eléctrica nacional (kWh)		
		2018	2019	2020
México	Anáhuac	437,489	371,628	338,415
	Veracruz - Golfo	681,671	557,305	497,771
	Guadalajara	369,866	304,760	139,275
	Lerma	635,776	721,576	942,387
	Monterrey Rotomoldeo	403,595	340,042	345,832
	Los Mochis - Pacifico	289,769	236,920	195,094
	Monterrey Compuestos	896,635	260,211	546,639
	León Rotomoldeo	225,538	232,545	352,059
	León Rotopinsa	2,029,844	2,092,904	1,767,100
	Mérida - Sureste	325,273	91,634	71,922
	Tuxtla	107,040	110,248	149,120
	México (Corporativo)	ND	ND	160,370
	Sytesa (corporativo)	ND	ND	11,638
Argentina	Pilar	316,790	259,570	261,450
	Olivos	530,486	652,296	555,804
	IPS Loma Hermosa	ND	ND	2,729,991
	IPS San Martín	ND	ND	4,434,100
Brasil	Brasil	397,197	477,399	-
	Brasil (Corporativo)	ND	ND	135,760
Perú	Perú	412,795	431,830	388,277
Guatemala	Guatemala	160,080	156,560	167,160
Estados Unidos	Texas (corporativo)	ND	ND	132,604
Costa Rica	Costa Rica	ND	ND	3,123
El Salvador	El Salvador	ND	ND	4,408
Honduras	Honduras	ND	ND	4,098
Nicaragua	Nicaragua	ND	ND	2,945
Total general		**8,219,844**	**7,297,428**	**14,337,342**

Tabla 26. Consumo de electricidad de la red eléctrica nacional

País	Planta	Consumo cogeneración (kWh)		
		2018	2019	2020
México	Lerma	6,184,357	6,214,421	6,113,800
	Monterrey Compuestos	22,512,667	21,896,003	21,399,927
	León Rotomoldeo	1,014,543	953,311	1,648,414
	León Rotopinsa	9,130,891	8,579,796	7,993,231
Total general		**38,842,458**	**37,643,531**	**37,155,372**

Tabla 27. Consumo de electricidad de cogeneración

País	Planta	Consumo autogeneración (kWh)	
		2019	2020
México	Anáhuac (planta)	594,797	155,352
	Golfo – Veracruz		198,968
	Guadalajara (planta)		278,262
	Pacífico – Mochis		110,173
	Sureste – Mérida		243,179
Total general		**594,797**	**985,934**

Tabla 28. Consumo de electricidad renovable generada por paneles solares

3. Emisiones indirectas (Alcance 3)

3.1 Transporte y distribución *downstream*

Gasolina

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	Anáhuac	15,755	10,132	8,197
	Veracruz - Golfo	254	677	1,161
	Guadalajara	328	168	2,376
	León Rotomoldeo	2,086	3,833	3,955
	Lerma	384	-	-
	Sureste – Mérida		761	-
	Monterrey Rotomoldeo	-	2,855	1,152
	Los Mochis - Pacífico	-	782	862
	Tuxtla	2,788	5,037	5,690
Total general		**21,597**	**24,246**	**23,392**

Tabla 29. Consumo indirecto de gasolina

Diésel

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	Anáhuac	16,783	14,759	13,646
	Veracruz - Golfo	27,406	23,054	23,494
	Guadalajara	11,616	13,166	9,022
	León Rotomoldeo	37,122	39,023	29,676
	León Rotopinsa	ND	ND	15,804
	Lerma	13,480	7,464	3,751
	Monterrey Rotomoldeo	33,219	27,680	27,269
	Los Mochis - Pacífico	26,331	28,438	28,516
	Monterrey Compuestos	21,373	23,896	27,077
	Tuxtla	736	3,402	3,948
	Sureste – Mérida	15,799	14,892	11,759
Guatemala	Guatemala	3,749	21,519	13,498
Argentina	Olivos	ND	ND	1,003
	Pilar	ND	4,313	4,511
	IPS Loma Hermosa	ND	ND	12,063
Perú	Perú	ND	ND	6,655
Costa Rica	Costa Rica	ND	478	4,265
El Salvador	El Salvador	737	1,773	1,118
Honduras	Honduras	999	1,172	1,497
Nicaragua	Nicaragua	804	687	696
Total		**210,155**	**225,719**	**239,269**

Tabla 30. Consumo indirecto de diésel

Gas LP

País	Planta	Consumo 2018 (GJ)	Consumo 2019 (GJ)	Consumo 2020 (GJ)
México	León Rotomoldeo	1,342	1,342	479
	Monterrey Rotomoldeo	2,846	2,846	12,767
	Guadalajara	-	-	1,011
	Sureste – Mérida	1,297	-	-
Total		**5,485**	**4,188**	**14,257**

Tabla 31. Consumo indirecto de gas LP

3.3 Bienes y servicios adquiridos

País	Tipo de resina	Consumo 2019 (ton)	Consumo 2020 (ton)
México	Polietileno de alta densidad (PEAD)	60.5	460
Total		**60.5**	**460**

Tabla 32. Resinas adquiridas por Rotoplas

3.2 Transporte y distribución *upstream*

País	Destino	2019		2020	
		Viajes	Distancia recorrida (Km)	Viajes	Distancia recorrida (Km)
México	León Rotomoldeo	3	957	19	558
Total		**3**	**957**	**19**	**558**

Tabla 33. Distancia recorrida para transporte de resinas

3.4 Uso de productos vendidos

Producto/servicio	Consumo 2019 (kWh)	Consumo 2020 (kWh)
Bebederos	634,333	634,333
Purificadores	125,938	243,601
Dispensadores	428,826	507,824
Plantas de tratamiento	9,079,740	9,079,740
Total	**10,268,837**	**10,465,498**

Tabla 34. Consumo eléctrico durante la fase de uso de diversos productos de Rotoplas

3.5 Residuos generados en las operaciones

Tipo de residuo	Destino	Generación (kg)
Chatarra	Reciclaje	323
Industriales	Co-procesamiento	50
Industriales	Reciclaje	412
Papel/Cartón	Relleno sanitario	40
Residuos domésticos	Relleno sanitario	355
Total		**1,180**

Tabla 35. Generación y tratamiento de residuos

Anexo 2. Factores de emisión

1. Emisiones directas (Alcance 1)

1.1 Fuentes fijas[23]

Para los procesos de rotomoldeo, fabricación de calentadores, grupos electrógenos/plantas de emergencia se obtienen los datos de consumo, desglosado por tipo de combustible (gasolina, diésel, etc.). Se llevan a consumos en unidades de energía (GJ) en los casos que así lo requieran para aplicar el factor de emisión.

Combustible	$kgCO_2/GJ$	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
Diésel	74.1	0.0030	0.0006
Gas LP	63.1	0.001	0.0001
Gas natural	56.10	0.001	0.0001

Tabla 36.Factores de emisión para fuentes fijas por GEI

1.2 Fuentes móviles

Para el uso de montacargas y la actividad comercial con autos utilitarios se obtienen los datos de consumo en litros, desglosado por tipo de combustible (gasolina, gas LP y diésel). Se realizan las conversiones a unidades de energía (GJ) con el poder calorífico y se aplica el factor de emisión.

Combustible	$kgCO_2/GJ$	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
Gasolina	69.3	0.0250	0.0080
Diésel	74.1	0.0039	0.0039
Gas LP	63.1	0.062	0.0002

Tabla 37. Factores de emisión para fuentes móviles por GEI

1.3 Poderes caloríficos y Potenciales de Calentamiento Global (PCG)

Combustible	Poder calorífico[24]	Unidades
Gasolina	0.0331	GJ/L
Diésel	0.0377	GJ/L
Gas LP	0.0261	GJ/L
Gas Natural	0.0403	GJ/m3

Tabla 38. Poder calorífico por combustible

GEI	PCG[25]	Unidades
CO_2	1	tCO_2e/tCO_2
CH_4	28	tCO_2e/tCH_4
N_2O	265	tCO_2e/tN_2O

Tabla 39. PCG de los GEI

[23] Adaptado del ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. SEMARNAT (2015)
[24] Adaptado de la lista de combustibles 2020 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.
[25] Global Warming Potential Values. Green House Gas Protocol. Fifth Assessment Report (AR5) (2016).

1.4 Emisiones fugitivas

Están relacionadas con la fuga de refrigerantes de los sistemas de aire acondicionado de las diferentes instalaciones de la empresa.

Refrigerante en mezcla	Refrigerante individual	Composición (%)	PCG[26]
No aplica	R-22	100	1760
R-401A	R-32	50	677
	R-125	50	3170

Tabla 40. PCG de refrigerantes

2. Emisiones indirectas (Alcance 2)

2.1 Consumo de electricidad

La energía eléctrica consumida por Grupo Rotoplas es suministrada por diferentes proveedores nacionales en función del país de operación; en México además se utiliza suministro de electricidad generada por procesos de cogeneración por la empresa INFRA.

País	Proveedor	FE (tCO_2e/kWh)
México	CFE	0.000494[27]
México	INFRA - Cogeneración	0.000393[28]
Guatemala	Empresa eléctrica de Guatemala	0.000391[29]
Argentina	EDENOR	0.000464[30]
Brasil	Energisa	0.000075[31]
Perú	Luz del Sur	0.000615[32]
Estados Unidos	ND	0.000425[33]
Costa Rica	ND	0.000040[34]
El Salvador	ND	0.000680[35]
Honduras	ND	0.000633[36]
Nicaragua	ND	0.000710[37]

Tabla 41. Factores de emisión eléctrico por proveedor - 2020

[26] Global Warming Potential Values. Green House Gas Protocol. Fifth Assessment Report (AR5) (2016).
[27] CRE. Factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional (2020).
[28] Dato proporcionado por INFRA.
[29] República de Guatemala. Ministerio de minas y energía. Balance energético (2019).
[30] Gobierno de Argentina. Secretaría de energía. Cálculo del factor de emisión de la red 2013 a 2018 (2018).
[31] Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Factor medio para Inventarios Corporativos.
[32] Ministerio de Medio Ambiente de Perú, (2019).
[33] Agencia de Protección Ambiental (EPA), (2020).
[34] Instituto Meteorológico Nacional (IMN). Factores de emisión de gases de efecto invernadero, (2018).
[35] Ministerio de medio ambiente, factor de emisión (2011).
[36] Evaluación de necesidades tecnológicas para mitigación, (2016).
[37] Valor estimado por CLASP para Enfriar el planeta a partir de datos del PNUMA, Nicaragua (2012).

3. Otras emisiones indirectas (Alcance 3)

3.1 Transporte y distribución *downstream*

En esta categoría se agruparon las emisiones por el transporte tercerizado por la compañía para la distribución de los productos, el cual se realiza con gasolina, diésel y gas LP como combustibles; para el cálculo se consideran los factores de emisión de la tabla 36 (*Factores de emisión para fuentes fijas por GEI).*

3.2 Transporte y distribución *upstream*

Tipo de vehículo	FE [28] (tCO_2e/unidad)	Unidades
Camión (caja cerrada)	1.40E-03	vehículo-milla

Tabla 42. Factores de emisión por tipo de vehículo

3.3 Bienes y servicios adquiridos

Tipo de resina	FE[38] (tCO_2e/unidad)	Unidades
Polietileno de alta densidad (PEAD)	1.41	Toneladas de resina procesada

Tabla 43. Factores de emisión por tipo de resina

3.4 Uso de productos

Para la categoría uso de productos vendidos, que considera a bebedores, purificadores, dispensadores y plantas de tratamiento, el cálculo se realizó con el consumo de electricidad por lo que se considera el factor de emisión de México que entrega CFE, reportado en la tabla 41.

3.5 Residuos generados en las operaciones

Residuo - Destino	FE[39] (tCO2e/toneladas de residuos)
Chatarra - aprovechamiento	0.0213
Industriales – co-procesamiento	0.0213
Industriales - reciclables	0.0213
Papel/Cartón - fin de vida	1.0418
Plásticos - fin de vida	0.0089
Residuos domésticos - fin de vida	0.4374

[38] Factor de emisión proporcionado por el proveedor de resina.
[39] Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA), (2020).

Anexo 3. Cambios en el alcance de información y Exclusiones

En 2020 se hizo una revisión del alcance de información a incluir en el inventario de emisiones, considerando las principales áreas de oportunidad identificadas en el ejercicio previo de 2019.

Para ello, se siguieron los principios de contabilidad y reporte indicados en el *GHG Protocol*, para las fuentes de emisión de los 3 alcances.

Los cambios respecto a la información considerada en el inventario previo para Alcance 1 y 2 se mencionan a continuación:

1) Se incluyen las emisiones por el consumo de electricidad asociada a los Centros de Distribución (CEDIS) y centros administrativos (no integrados en las plantas): corporativos de Grupo Rotoplas y Sytesa en Ciudad de México;
2) Se incluyen emisiones de alcance 1 y 2 por consumos de energía en unidades estacionarias y móviles asociadas y de electricidad respectivamente en las dos plantas de IPS en Argentina: IPS San Martín e IPS Loma Hermosa, así como de las oficinas administrativas de EUA y Brasil.
3) Se incluye el consumo de combustible de la flota de los equipos comerciales de Argentina, adicionales a los de México.

Adicionalmente, también hay aspectos que todavía no se incluyen dentro del inventario de este año, por limitaciones a la disponibilidad de información.

Por disponibilidad de información, respecto de lo que estamos trabajando para siguientes inventarios:

1) Emisiones de alcance 1 por consumo de combustible de la flota de los equipos comerciales del resto de operaciones adicionales a México y Argentina.
2) Emisiones de las tiendas del negocio comercial en EUA.

Por otra parte, no se incluyen las emisiones ni consumos de resina de las operaciones de rotomoldeo de Brasil (planta Extrema) debido a la venta de las operaciones durante 2020.

Anexo 4. Otras emisiones

Como parte de las emisiones que generan las actividades de la compañía, la combustión de gas LP y gas natural en los procesos de rotomoldeo, generó 25 toneladas de Óxidos de nitrógeno (NOx), 0.1 toneladas de óxidos de azufre (SOx) y 1.3 toneladas de partículas (PM).

HQ LATAM

Paseo de la Reforma 222 – Torre 1, planta 1 Col. Juárez, 06600 Ciudad de México – México

HQ EMEA

Glorieta de Emilio Castelar
Castellana 43, planta 5 - 28046 Madrid - España

Avda. Calvo Sotelo 19, bajo - 15004 A Coruña - España

Prinsengracht 530 1017 KJ Amsterdam - Holanda

45, Moorfields Office 604 London EC2Y 9AE – Reino Unido

22, Rue de la Fédération 75015 Paris - Francia

Gümüşsuyu Mahallesi, Sağıroğlu Sk. 3/2 - 34437 Beyoğlu/İstanbul - Turquía