



Informe de Hallazgos del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2023

Preparado para:

 **Rotoplas**
más y mejor agua

Elaborado por:



ecología • evaluación • economía

e3 Consultora Ambiental
Av. Revolución No. 1267, Piso 19,
Col. Los Alpes, Álvaro Obregón,
C.P. 01010, Cd. de México,
Tel: (55) 76.98.03.73
www.e3consultora.com.mx

Autor:

José Luis Alejandro Guerra Fragoso
Especialista junior
luis.fragoso@e3consultora.com.mx

Revisor:

Dra. Itzchel Nieto Ruíz
Coordinadora Operativa
itzchel.nieto@e3consultora.com.mx

Aprueba:

M. en C. David Alejandro Parra Romero
Director Operativo
david.parra@e3consultora.com.mx

Elaborado para:
Rotoplas
más y mejor agua

Contenido

Introducción.....	2
1. Datos generales del inventario de la compañía	3
2. Objetivo de la pre-verificación	3
3. Criterio de Verificación	4
4. Alcance de la Verificación.....	4
5. Enfoque de control	5
6. Periodo de análisis	6
7. Recálculo de emisiones y materialidad	6
8. Conclusiones	8
9. Recomendación	8
10.Referencias	9
Anexo I.....	10
Anexo II.....	15

Índice de tablas

Tabla 1. Ubicación de instalaciones incluidas en el inventario GEI.	5
Tabla 2. Materialidad obtenida por instalación en México.	7
Tabla 3. Resultados del recálculo de las emisiones de GEI de Grupo Rotoplas.	7
Tabla 4. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gas Natural.....	10
Tabla 5. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gas LP.....	11
Tabla 6. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Diésel.....	12
Tabla 7. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gasolina.....	13
Tabla 8. Resumen de otras emisiones a la atmósfera por país	14
Tabla 9. Factores de emisión y poderes caloríficos.	16
Tabla 10. Factor de emisión eléctrico por país.....	16

Introducción

Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V. (en adelante Rotoplas), empresa mexicana con casi 4 décadas de experiencia y una cultura de innovación y sustentabilidad, participa en todas las etapas del ciclo de agua ofreciendo soluciones individuales e integrales para el almacenamiento, conducción y mejoramiento del agua; lo que la posiciona como líder en el desarrollo y venta de soluciones de agua

La presente pre-verificación de su inventario de emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI) 2023, alcances 1 y 2, tiene como finalidad realizar la revisión y recálculo de las mismas, para garantizar que los datos estimados por Rotoplas son correctos; además de proveer recomendaciones de estimación y reporte de emisiones conforme a lo definido en el estándar del *GHG Protocol*. De igual manera se estableció un umbral de materialidad tolerable conforme a lo definido por el Registro Nacional de Emisiones de México (RENE) y su reglamento.

Para el alcance 1 se incluyeron las emisiones relacionadas con las operaciones directas de Rotoplas, utilizando como combustibles gas natural, gas LP, diésel y gasolina. El alcance 2 considera las emisiones indirectas que generan las centrales de producción de energía eléctrica, teniendo los consumos provenientes de la red eléctrica, por cogeneración y de energía renovable.

1. Datos generales del inventario de la compañía

No.	Datos de pre-verificación	Respuesta	
1	Nombre de la compañía	Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V.	
2	Año de inventario a pre-verificar	2023	
3	Resumen de indicadores ambientales 2023	ISO:14064-1:2015	()
		ISO:14064-1:2018	()
		RENE	()
		GHG Protocol	(X)
4	¿Estima emisiones alcance 1 (emisiones directas)?	Si (X)	No()
4.1	Cantidad de emisiones alcance 1 reportadas (tCO ₂ e)	16,281.83	
5	¿Estima emisiones alcance 2 (emisiones indirectas)?	Si (X)	No ()
5.1	Cantidad de emisiones alcance 2 reportadas (tCO ₂ e)	23,522.80	

2. Objetivo de la pre-verificación

Evaluar la conformidad del reporte de emisiones de GEI frente a los estándares de reporte que establece el *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)*, empleando la referencia principal del mismo: "A Corporate Accounting and Reporting Standard", a través de los controles asociados al sistema de información y los datos correspondientes a las emisiones de GEI reportadas por Rotoplas, tomando como referencia la información documental recibida.

3. Criterio de Verificación

- *The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.*
- Acuerdo que establece gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento.
- 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.
- Lista de combustibles y sus poderes caloríficos (CONUEE) que se utilizarán para el reporte al RENE 2023.
- Criterios para la verificación de los reportes de Emisiones de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero en el marco del Registro Nacional de Emisiones.

4. Alcance de la Verificación

La pre-verificación se basó en los estándares del *GHG Protocol*, de igual manera se estableció el umbral de materialidad permitida conforme al Registro Nacional de Emisiones (RENE), que incluye los tipos de GEI que se emiten, energéticos utilizados, producción generada y tecnología instalada para control de contaminantes en el periodo de reporte correspondiente.

Alcance						
Emisiones:	Directas: Alcance 1 (X) Indirectas: Alcance 2 (X) Directas provenientes de fuentes fijas y procesos industriales (X)					
Tipos de GEI en el reporte de emisiones (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, Compuestos):	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
Umbral de materialidad:	5%					

Las actividades asociadas a la pre-verificación documental incluyeron lo siguiente:

- 1) Revisión y Análisis de la herramienta de cálculo de emisiones de GEI 2023, elaborada por Rotoplas;
- 2) Reproducción de los cálculos de emisiones considerando las siguientes variables:
 - Factores de emisión,
 - Potenciales de calentamiento global,
 - Factores de conversión,
 - Poderes caloríficos.

La documentación fue provista a través de Raúl Maganda Méndez como *ESG Environmental Head* y Guillermo Punzo Suazo como *Head of Sustainability*; la documentación presentada se enlista a continuación:

Nombre del Documento
Resumen de indicadores ambientales 2023.xlsx

5. Enfoque de control

Se definió un enfoque de control operacional, es decir, se consideran todas aquellas actividades sobre las que Rotoplas tiene posibilidad de introducir e implementar políticas operativas.

En la tabla 1 se muestra la ubicación de las instalaciones:

Tabla 1. Ubicación de instalaciones incluidas en el inventario GEI.

País	Tipo de instalación	Referencia
México	Planta	Anáhuac, Veracruz (Golfo), Guadalajara, León Rotomoldeo, León Rotopinsa, Lerma, Mérida (Sureste), Monterrey Compuestos, Monterrey Rotomoldeo, Los Mochis (Pacífico), Tuxtla
	Corporativo	Corporativo MX y Corporativo RSA
Argentina	Planta	Pilar, Pilarica, Loma Hermosa y San Martín.
Nicaragua	Planta	Nicaragua
Guatemala	Planta	Guatemala
Perú	Planta	Perú
Estados Unidos	Tiendas	Tiendas EEUU
Costa Rica	Centro de distribución	CEDIS Costa Rica
Honduras	Centro de distribución	CEDIS Honduras

Fuente: Elaboración propia.

6. Periodo de análisis

El presente informe del inventario de emisiones corresponde a las operaciones realizadas durante el año 2023, para el periodo comprendido del 1o de enero al 31 de diciembre.

7. Recálculo de emisiones y materialidad

Como documento base para el recálculo de emisiones se consideró la herramienta de cálculo "Resumen de indicadores ambientales 2023.xlsx" elaborada por Rotoplas, en la que se incluye la información requerida para el cálculo de emisiones alcance 1 y alcance 2 (factores de emisión, poderes caloríficos, referencias y ecuaciones empleadas).

Los procedimientos y/o métodos aplicados para efectuar el recálculo de emisiones y la correspondiente comparación contra la herramienta de cálculo presentada por Rotoplas, se realizó considerando las metodologías y variables de cálculo aplicables para cada fuente de emisión (consultar referencias).

La tabla 2 muestra las emisiones totales por instalación estimadas por e3 Consultora Ambiental y su porcentaje de materialidad respecto a las emisiones estimadas por Rotoplas:

Tabla 2. Materialidad obtenida por instalación.

Instalación	Emisiones (tCO ₂ e)		Materialidad (%)
	e3 Consultora Ambiental	Rotoplas	
Anáhuac	2,970.58	2,972.80	0.07
Golfo Veracruz	1,417.00	1,413.15	-0.27
Guadalajara	842.28	842.37	0.01
León Rotomoldeo	2,678.48	2,670.99	-0.28
León Rotopinsa	4,770.42	4,745.79	-0.52
Lerma	2,525.34	2,513.19	-0.48
Mérida	1,281.85	1,279.93	-0.15
Monterrey Compuestos	7,078.77	7,047.77	-0.44
Monterrey Rotomoldeo	1,317.13	1,311.90	-0.40
Pacífico Sinaloa	2,204.81	2,199.13	-0.26
Tuxtla	1,014.51	1,014.24	-0.03
Nicaragua	259.62	259.78	0.06
Guatemala	1,465.41	1,466.22	0.06
Perú	2,006.41	2,007.22	0.04
Pilar	1,532.70	1,533.19	0.03
Pilarica	2,291.81	2,292.36	0.02
Loma Hermosa	1,665.27	1,666.04	0.05
San Martín	2,394.78	2,395.89	0.05
Tiendas EEUU	91.80	91.80	0.00
Cedis Costa Rica	0.19	0.20	0.71
Cedis Honduras	4.19	4.19	-0.02
Corporativo MX	86.94	86.34	-0.68
Corporativo RSA	9.28	9.21	-0.68
Total	39,909.57	39,631.95	-0.70

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 muestra las emisiones totales estimadas por e3 Consultora Ambiental y su porcentaje de materialidad respecto a las emisiones estimadas por Rotoplas:

Tabla 3. Resultados del recálculo de las emisiones de GEI de Grupo Rotoplas.

Equipo	Emisiones Alcance 1 (tCO ₂ e)	Emisiones Alcance 2 (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
Rotoplas	16,296.73	23,335.22	39,631.95
e3 Consultora Ambiental	16,281.84	23,627.73	39,909.57
Materialidad % (e3 - Rotoplas)			-0.70

Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones y recomendaciones

- Conforme a los resultados plasmados en las tablas 2 y 3; no se rebasa el umbral de materialidad del 5% entre las emisiones estimadas por e3 Consultora Ambiental y Rotoplas, lo que significa que la diferencia de las emisiones reportadas es mínima y no se considera significativa. Lo anterior, sustenta un resultado positivo en el ejercicio de pre-verificación del Inventario de GEI 2023.
- Derivado de los resultados obtenidos, se observa que el total de las emisiones es de **39,909.57 tCO₂e**, donde las correspondientes al alcance 1 son **16,281.84 tCO₂e** (40.80%) y al alcance 2 son **23,627.73 tCO₂e** (59.20%).
- En comparación con el inventario 2022, los resultados para 2023 muestran que hubo una disminución en 5,816.49 tCO₂e en las emisiones de alcance 1 asociado a un menor consumo de gas LP y gas natural, mientras que se incrementó 771.5 tCO₂e en las emisiones de alcance 2 asociado a un mayor consumo de energía eléctrica proveniente de la red eléctrica y una reducción del consumo por cogeneración.
- El aumento en el consumo de energía de la red eléctrica se debe a que en 2023 finalizó el contrato con el proveedor de energía limpia, dando inicio al proceso de transición hacia fuentes de energía renovable. Sin embargo, debido a restricciones en los permisos gubernamentales, Rotoplas experimentó retrasos en la implementación, lo que resultó en una reducción del consumo de energía renovable durante este año.
- En el Anexo I, se encuentran cinco tablas con la estimación de otras emisiones de contaminantes a la atmósfera relativas a los insumos contemplados en el Resumen de indicadores ambientales 2023.

9. Recomendación

- Utilizar factores de emisión y poderes caloríficos del país correspondiente para el cálculo de emisiones. En caso de que no se cuente con datos nacionales, se pueden utilizar valores proporcionados por instituciones internacionales.

10. Referencias

- Lista de combustibles y sus poderes caloríficos 2023 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.
- 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.
- ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento.
- Factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional 2023.
- Balance energético 2020, Gobierno de Guatemala.
- NOTA TÉCNICA PARA EL USO DEL PRECIO SOCIAL DEL CARBONO EN LA EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN, Perú 2021.
- Low Carbon Power, Consumo de electricidad en Nicaragua 2021.

Anexo I



Tabla 4. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gas Natural.

Planta	Gas Natural (ton)								
	Mónóxido de Carbono (CO)	PS	COT	COV	SO3	SO2	NOX	PSFILTRABLES	Total
Anahuac	1.99	0.18	0.26	0.13	No Aplica	0.00	2.38	No Aplica	4.94
Golfo Veracruz	0.51	0.05	0.07	0.03	No Aplica	0.00	0.61	No Aplica	1.27
Guadalajara	0.57	0.05	0.07	0.04	No Aplica	0.00	0.68	No Aplica	1.41
León Rotomoldeo-Soplo	0.98	0.09	0.13	0.06	No Aplica	0.00	1.17	No Aplica	2.43
León Rotopinsa	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Lerma	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Mérida	0.59	0.05	0.08	0.04	No Aplica	0.00	0.71	No Aplica	1.47
Monterrey Compuestos	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Monterrey Rotomoldeo-Soplo	0.24	0.02	0.03	0.02	No Aplica	0.00	0.28	No Aplica	0.59
Pacífico Sinaloa	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Tuxtla	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Totales México	4.88	0.44	0.64	0.32	-	0.00	5.82	-	12.11
Nicaragua	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Guatemala	-	-	-	-	No Aplica	-	-	No Aplica	-
Totales Centroamerica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loma Hermosa	0.01	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.01	No Aplica	0.01
Perú	1.28	0.12	0.17	0.08	No Aplica	0.00	1.53	No Aplica	3.17
Pilar	1.00	0.09	0.13	0.07	No Aplica	0.00	1.20	No Aplica	2.49
Pilarica	1.18	0.11	0.15	0.08	No Aplica	0.00	1.41	No Aplica	2.92
San Martín	0.01	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.01	No Aplica	0.02
Totales Argentina	2.19	0.20	0.29	0.14	-	0.00	2.62	-	5.45
									17.55

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gas LP.

Planta	Gas LP (ton)								
	CO	PS	COT	COV	SO3	SO2	NOX	PSFILTRABLES	Total
Anahuac	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.04	0.03	0.00	0.09
Golfo Veracruz	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.03	0.03	0.00	0.08
Guadalajara	0.01	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.01	0.01	0.00	0.04
León Rotomoldeo-Soplo	-	-	-	No Aplica	No Aplica	-	-	-	-
León Rotopinsa	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.05	0.04	0.00	0.12
Lerma	0.03	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.06	0.05	0.00	0.15
Mérida	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.04	0.04	0.00	0.10
Monterrey Compuestos	0.12	0.01	0.02	No Aplica	No Aplica	0.23	0.22	0.00	0.60
Monterrey Rotomoldeo-Soplo	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.04	0.04	0.00	0.11
Pacífico Sinaloa	0.82	0.08	0.11	No Aplica	No Aplica	1.58	1.47	0.02	4.07
Tuxtla	0.58	0.05	0.08	No Aplica	No Aplica	1.11	1.03	0.01	2.86
Totales México	1.66	0.16	0.22	-	-	3.20	2.96	0.04	8.22
Nicaragua	0.16	0.02	0.02	No Aplica	No Aplica	0.31	0.28	0.00	0.79
Guatemala	0.88	0.08	0.12	No Aplica	No Aplica	1.70	1.57	0.02	4.37
Totales Centroamerica	1.04	0.10	0.14	-	-	2.00	1.86	0.02	5.16
Loma Hermosa	-	-	-	No Aplica	No Aplica	-	-	-	-
Perú	0.02	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.03	0.03	0.00	0.08
Pilar	0.01	0.00	0.00	No Aplica	No Aplica	0.02	0.02	0.00	0.05
Pilarica	-	-	-	No Aplica	No Aplica	-	-	-	-
San Martín	-	-	-	No Aplica	No Aplica	-	-	-	-
Totales Argentina	0.01	0.00	0.00	-	-	0.02	0.02	0.00	0.05
									13.43

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Diésel.

Planta	Diésel (ton)								Total
	CO	PS	COT	COV	SO3	SO2	NOX	PSFILTRABLES	
Anahuac	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.06	0.02	0.00	0.08
Golfo Veracruz	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Guadalajara	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
León Rotomoldeo-Soplo	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
León Rotopinsa	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Lerma	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mérida	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Monterrey Compuestos	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
Monterrey Rotomoldeo-Soplo	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Pacífico Sinaloa	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuxtla	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Totales México	0.01	0.00	0.00	-	0.00	0.08	0.02	0.00	0.11
Nicaragua	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Guatemala	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Totales Centroamerica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loma Hermosa	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Perú	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Pilar	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Pilarica	0.00	0.00	0.00	No Aplica	0.00	0.05	0.01	0.00	0.07
San Martín	-	-	-	No Aplica	-	-	-	-	-
Totales Argentina	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.05	0.01	0.00	0.07
									0.18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Otras emisiones de contaminantes a la atmósfera por el uso de Gasolina.

Planta	Gasolina (ton)				
	CO	NOX	NMCOVS	SO2	Total
Anahuac	0.26	0.81	0.06	No Aplica	1.13
Golfo Veracruz	-	-	-	No Aplica	-
Guadalajara	-	-	-	No Aplica	-
León Rotomoldeo-Soplo	-	-	-	No Aplica	-
León Rotopinsa	-	-	-	No Aplica	-
Lerma	-	-	-	No Aplica	-
Mérida	-	-	-	No Aplica	-
Monterrey Compuestos	-	-	-	No Aplica	-
Monterrey Rotomoldeo-Soplo	0.03	0.10	0.01	No Aplica	0.15
Pacífico Sinaloa	-	-	-	No Aplica	-
Tuxtla	-	-	-	No Aplica	-
Totales México	0.29	0.92	0.07	-	1.27
Nicaragua	-	-	-	No Aplica	-
Guatemala	-	-	-	No Aplica	-
Totales Centroamerica	-	-	-	-	-
Loma Hermosa	-	-	-	No Aplica	-
Perú	-	-	-	No Aplica	-
Pilar	-	-	-	No Aplica	-
Pilarica	-	-	-	No Aplica	-
San Martín	-	-	-	No Aplica	-
Totales Argentina	-	-	-	-	-
					1.27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Resumen de otras emisiones a la atmósfera por país

Resumen de Otras emisiones por país (ton)					
	Mexico	Centroamérica	Argentina	Perú	Totales
CO	6.83	1.04	2.21	1.29	11.37
PS	0.60	0.10	0.20	0.12	1.02
COT	0.86	0.14	0.29	0.17	1.45
COV	0.32	-	0.14	0.08	0.55
SO3	0.00	-	0.00	-	0.00
SO2	3.28	2.00	0.07	0.03	5.39
NOX	9.72	1.86	2.65	1.56	15.78
PSFILTRABLES	0.04	0.02	0.00	0.00	0.07
NMCOVS	0.07	-	-	-	0.07
				Total	35.70

Fuente: Elaboración propia.

Anexo II



Tabla 9. Factores de emisión y poderes caloríficos.

Combustible	Factores de Emisión			Poder Calorífico
	CO2	CH4	N2O	
	(t/MJ)	(kg/MJ)	(kg/MJ)	(MJ/m3)
Gas seco	5.61E-05	1.00E-06	1.00E-07	33.54
Gas licuado de petróleo	6.31E-05	1.00E-06	1.00E-07	26,121.58
Diésel	7.41E-05	3.90E-09	3.90E-09	38,147.70
Gasolinas y naftas	6.93E-05	2.50E-08	8.00E-09	35,304.71

Tabla 10. Factor de emisión eléctrico por país.

Procedencia	Factor de Emisión eléctrico
	tCO2e/ MWh
Red eléctrica nacional (México)	0.438
Red eléctrica nacional (Argentina)	0.428
Red eléctrica nacional (Nicaragua)	0.354
Red eléctrica nacional (Guatemala)	0.281
Red eléctrica nacional (Perú)	0.452
Red eléctrica nacional (EEUU)	0.394
Red eléctrica nacional (Costa Rica)	0.028
Red eléctrica nacional (Honduras)	0.633
Energía Cogeneración	0.391
Energía Renovable	0.000



Reporte del “Screening” de emisiones alcance 3 Rotoplas 2023

Elaborado para:

Rotoplas S.A. de C.V.



Elaborado por:



ecología • evaluación • economía

e3 Consultora Ambiental

Av. Revolución No. 1267, Piso 19,
Col. Los Alpes, Álvaro Obregón,
C.P. 01010, Cd. de México,
Tel: (55) 76.98.03.73
www.e3consultora.com.mx

Autor:

Ing. Sergio Aldair Huerta Sánchez
Especialista en Cambio Climático
sergio.huertae3consultora@gmail.com

Revisor:

Dra. Itzchel Nieto Ruiz
Coordinadora Operativa
itzchel.nieto@e3consultora.com.mx

Aprueba:

M. en C. David Alejandro Parra
Director Operativo
david.parra@e3consultora.com.mx

Elaborado para:



Resumen Ejecutivo

En el 2023, la cadena de suministro / valor de Rotoplas emitió un aproximado de 400,019.23 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

En el segundo ejercicio de estimación de las emisiones screening alcance 3 se calcularon 9 categorías del “GHG Protocol Scope 3”, en la siguiente tabla se pueden observar las emisiones por categoría alcance 3:

ID de categoría	Descripción	Emisiones de categoría (tCO ₂ e)	Contribución alcance 3 (%)	
Aguas arriba	1	Bienes y servicios adquiridos	53,276.66	15.04%
	2	Bienes de capital	12,452.39	3.52%
	3	Actividades relacionadas con el combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 y 2)	9,977.39	2.82%
	4	Transporte y distribución aguas arriba	26,892.25	7.59%
	5	Gestión de residuos generados en las operaciones	157.42	0.04%
	6	Viajes de negocios	1,553.73	0.44%
	7	Desplazamiento de los empleados	4,853.36	1.37%
	8	Activos arrendados aguas arriba	N/A	0%
Aguas abajo	9	Transporte y distribución aguas abajo	N/A	0%
	10	Procesamiento de productos vendidos	N/A	0%
	11	Uso de los productos vendidos	230,618.93	65.11%
	12	Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos	14,421.72	4.07%
	13	Activos arrendados aguas abajo	N/A	0%
	14	Franquicias	N/A	0%
	15	Inversiones	N/A	0%
Total		354,203.86	100%	

Las categorías más relevantes por su magnitud de emisiones son:

- Categoría 11 Uso de los productos vendidos
- Categoría 1 Bienes y servicios adquiridos
- Categorías 4 Transporte y distribución aguas arriba

Índice de contenido

Resumen Ejecutivo.....	I
1. CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DEL SCREENING ALCANCE 3	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Objetivo del proyecto	1

1.2.1.	Objetivos específicos	1
1.3.	Iniciativa Greenhouse Gas Protocol	1
1.4.	Emisiones de alcance 3: Estándar Corporativo de la Cadena de Valor	2
1.5.	Enfoque de control y límites organizacionales y operacionales.....	2
1.5.1.	Rotoplas: Modelos de negocio y contexto	3
1.6.	Año base	4
1.7.	Metodología	4
1.8.	Herramienta de cálculo de Alcance 3.....	4
1.9.	Ejercicio 2023 Screening alcance 3 Rotoplas	5
2.	CAPITULO II RESULTADOS	8
2.1.	Resultados del <i>screening</i> alcance 3.....	8
2.1.1.	Resultados categoría 1 Bienes y servicios adquiridos	11
2.1.2.	Resultados categoría 2 Bienes de capital.....	11
2.1.3.	Resultados categoría 3 Actividades relacionadas con el combustible y energía.....	12
2.1.4.	Resultados categoría 4 Transporte y Distribución aguas arriba	12
2.1.5.	Resultados categoría 5 Residuos generados en las operaciones.....	13
2.1.6.	Resultados categoría 6 Viajes de negocios	13
2.1.7.	Resultados categoría 7 Traslado de personal	14
2.1.8.	Resultados categoría 11 Uso de productos vendidos.....	14
2.1.9.	Resultados categoría 12 Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos.....	15
3.	CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
3.1.	Conclusiones.....	18
3.2.	Recomendaciones y consideraciones de estimación	18
4.	CAPITULO IV REFERENCIAS Y ANEXOS	24
	ANEXO 1 Categorías del GHG Protocol Scope 3	13
	ANEXO 2 factores de emisión de herramienta	15

ANEXO 3 Proveedores de suministro y su intensidad de carbono.....	18
ANEXO 4 factores de emisión de combustibles	19
ANEXO 5 factores de emisión de disposición de residuos	20
ANEXO 6 factores de emisión y datos para el cálculo de categoría 11 y 12	21

Contenido de Tablas

Tabla 1 Categorías alcance 3 de Rotoplas	5
Tabla 2 Metodología y enfoque de estimación de emisiones	5
Tabla 3 Tabla de resultados de emisiones alcance 3	8
Tabla 4 Contribución de emisiones alcance 1, 2 y 3 de Rotoplas en el 2023.....	9
Tabla 5 Sectores de compra de categoría 1	11
Tabla 6 Sectores de compra de categoría 2	11
Tabla 7 Emisiones por tipo de combustible en la categoría 4.....	12
Tabla 8 Colaboradores de Rotoplas 2023	14
Tabla 9 Emisiones de la categoría 11 por clasificación	14
Tabla 10 Contribución de emisiones categoría 11 por producto.....	15
Tabla 11 Recomendaciones particulares por categoría alcance 3	19
Tabla 12 Descripción de categorías alcance 3.....	13
Tabla 13 Factores EEIO herramienta categoría 1 y 2	15
Tabla 14 Factor de proporción de emisiones categoría 3	18
Tabla 15 Factores EEIO categoría 6.....	18
Tabla 16 Intensidad de carbono de cadena de suministro categoría 1	18
Tabla 17 Factores de emisión y poderes caloríficos de combustibles	19
Tabla 18 PCG de GEI	19
Tabla 19 Factor de emisión fuentes móviles.....	19
Tabla 20 factores de emisión de RSU.....	20
Tabla 21 factores de emisión de Metales	20
Tabla 22 factores de emisión de plásticos	20
Tabla 23 factores de emisión de madera.....	21
Tabla 24 Factores de emisión de la red eléctrica, Termotanques	21
Tabla 25 factores de emisión del fin de vida de productos Rotoplas 2023	21
Tabla 26 Factores de emisión fuentes fijas de combustibles, Termotanques	21
Tabla 27 PCN de combustibles, Termotanques	22
Tabla 28 Tiempo de vida promedio de productos vendidos Rotoplas 2023	22

Contenido de figuras

Figura 1 Categorías del alcance 3.....	2
Figura 2 Presencia y modelos de negocio de Rotoplas	3
Figura 3 Productos de Rotoplas	3
Figura 4 Magnitud de emisiones CO ₂ e por categoría alcance 3.....	10

Figura 5 Contribución de emisiones alcance 1, 2 y 3 de Rotoplas 2023	10
Figura 6 Contribución de emisiones por actividad en categoría 6	13
Figura 7 Contribución de emisiones categoría 12 por producto	16



Capítulo 1

Aspectos Generales del Screening de Emisiones de GEI alcance 3



1. CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DEL SCREENING ALCANCE

3

1.1. Introducción

Rotoplas, S.A. de C.V, es una empresa líder en el desarrollo y venta de soluciones de agua, con casi 4 décadas de experiencia y una cultura de innovación y sustentabilidad, Rotoplas participa en todas las etapas del ciclo de agua y ofrece soluciones individuales e integrales para el almacenamiento, conducción y mejoramiento del agua.

e3 Consultora Ambiental es una empresa proveedora de servicios y soluciones ambientales para el sector público y privado, entre sus especialidades está el apoyar a las empresas en su ruta hacia la sustentabilidad y lograr un desarrollo bajo en carbono. A través del presente documento se reportan los resultados obtenidos del proyecto:

- Screening (aproximación) de las emisiones de GEI de Rotoplas alcance 3 del 2023

La estimación screening se desarrolla bajo las metodologías y parámetros del Greenhouse Gas Protocol Guidance for Scope 3 (GHG). El estándar de estimación de alcance 3 del GHG Protocol define 15 categorías clasificadas en dos grupos: aguas arriba y aguas abajo, que se enfocan en la evaluación de datos de actividad de la cadena de valor mediante la recopilación de datos para estimar emisiones.

1.2. Objetivo del proyecto

Estimar y reportar de forma preliminar las emisiones de GEI alcance 3 de Rotoplas en el año 2023, empleando como marco de reporte la metodología definida por el GHG Protocol.

1.2.1. Objetivos específicos

- Reflejar conforme a los principios de contabilidad y reporte del GHG Protocol una aproximación de las emisiones de la cadena de valor, resultantes de las actividades corporativas de Rotoplas.
- Identificar las principales categorías del alcance 3 que contribuyen a las emisiones de la cadena de valor de Rotoplas.

1.3. Iniciativa Greenhouse Gas Protocol

El GHG Protocol surgió a fines de la década de 1990, cuando el WRI¹ y el WBCSD^{2 3} se vieron en la necesidad de contar con un estándar internacional para la contabilidad y los informes corporativos de GEI.

El GHG Protocol establece marcos estandarizados globales integrales para la medición y la gestión de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) de las operaciones del sector público y privado, así como de su cadena de valor y sus acciones de mitigación.

¹ Siglas en inglés del Instituto de Recursos Mundiales

² Siglas en inglés del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable

³ Fuente: WRI, WBCSD, Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions, GHG Protocol (2013)

1.4. Emisiones de alcance 3: Estándar Corporativo de la Cadena de Valor

Las emisiones de alcance 3 son aquellas que ocurren en la cadena de valor como consecuencia de las actividades de la empresa. El estándar forma parte de la evaluación total de emisiones y su objetivo es identificar emisiones significativas generadas por actividades de proveedores y clientes. Este alcance muestra un panorama más amplio sobre la contribución al cambio climático de una organización, pues complementa el impacto de las emisiones directas e indirectas de proceso (alcances 1 y 2). Conociendo los tres alcances, una empresa puede

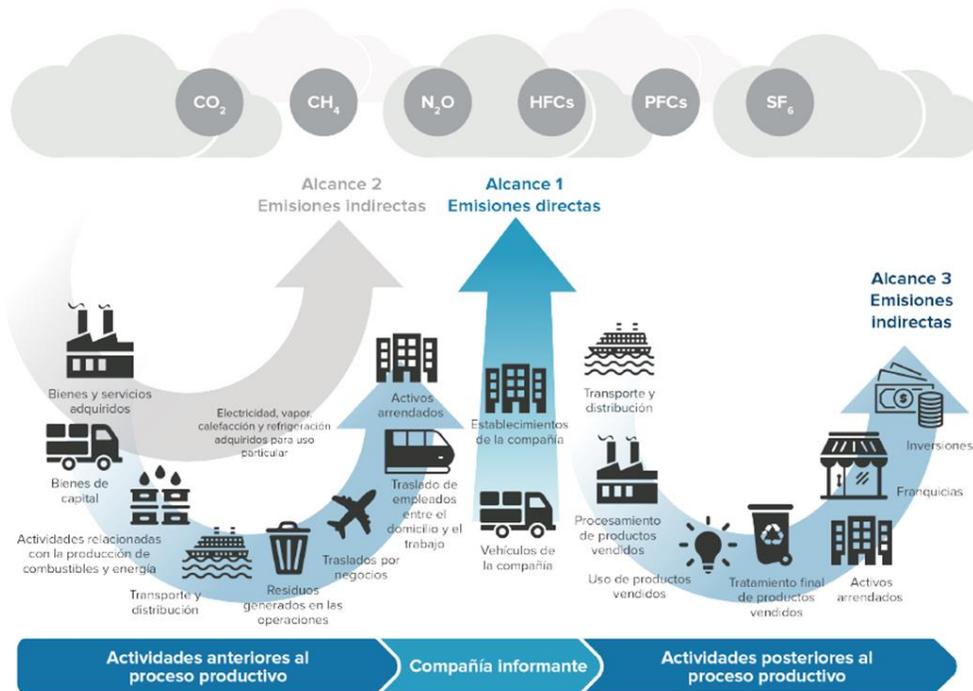


Figura 1 Categorías del alcance 3

tomar decisiones que permitan estrategias integrales de reducción de emisiones (figura 1).

El estándar describe 15 categorías bajo las cuales se pueden calcular emisiones de GEI atribuidas a la empresa en la tabla 12 del anexo 1 “Categorías del GHG Protocol Scope 3” se puede visualizar la descripción de las 15 categorías del GHG Protocol.

1.5. Enfoque de control y límites organizacionales y operacionales

Las emisiones de alcance 3 corresponden a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que se originan en operaciones comerciales por fuentes que no son propiedad de Rotoplas o que no están bajo su control organizacional u operativo.

El enfoque para la estimación de alcance 3 corresponde a las emisiones aguas arriba y aguas debajo de la cadena de suministro/valor de Rotoplas, considerando las categorías más relevantes según el sector y operaciones de la organización.

Se determinó estimar las emisiones para los modelos de negocios de Rotoplas en los países en donde tienen presencia, tomando en cuenta la disponibilidad de información, como se observa en la figura 2.

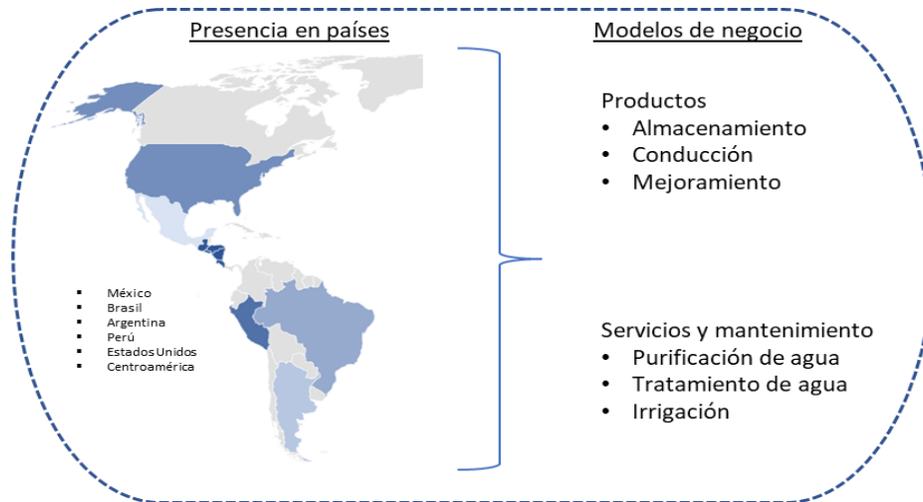


Figura 2 Presencia y modelos de negocio de Rotoplas

1.5.1. Rotoplas: Modelos de negocio y contexto

Rotoplas cuenta con dos modelos de negocio: el primero tiene un enfoque en la producción y comercialización de productos de almacenamiento, conducción y mejoramiento de agua. Dentro del primer modelo, se incluyen tinacos, cisternas, tuberías, válvulas, bombas, purificadores y calentadores, entre otros (figura 3).



Figura 3 Productos de Rotoplas

El segundo modelo de negocio integra los servicios y mantenimiento; e incluye plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), plantas purificadoras y desaladoras; purificadores residenciales y comerciales (Marca Bebbia) y la gestión de aguas agrícolas a través de sistemas de riego inteligente (Marca Rieggo)⁴. A finales del 2023 Rieggo Rotoplas realizó la adquisición de HiTech Irrigation México, impulsando los servicios de Rieggo a la venta e instalación de sistemas de riego y levantamientos topográficos.

⁴ Fuente: Página de Rotoplas <https://rotoplas.com.mx/>

1.6. Año base

El ejercicio de screening 2022 se consideró como el año base para el alcance 3 de emisiones de cadena de valor de Rotoplas, en el 2022 las emisiones de alcance 3 de Rotoplas fueron de **202,084.23 tCO₂e**.

El año de línea base se establece según el año con el que se cuenta con mejor calidad de información de emisiones y se puede establecer según la obtención de mejor calidad y trazabilidad de información para siguientes ejercicios de estimación del inventario alcance 3.

1.7. Metodología

Para la estimación de las emisiones alcance 3, GHG Protocol define diversos métodos de estimación:

- Actividades en función de la magnitud de emisiones GEI (datos promedio de la industria, datos de insumo – producto)
- Actividades en función de gastos o ingresos financieros (contemplando que algunas actividades no se correlacionan directamente con los costos con emisiones)
- Actividades en función a otros criterios (actividades en las que la organización tiene influencia, exposición a riesgos de la organización, consideración por parte de “stakeholders”, cualquier criterio adicional establecido por la empresa, el sector o de gobierno)

Para la estimación de las emisiones alcance 3 de Rotoplas, se estableció un modelo híbrido que permite estimar ciertas categorías por intensidad de carbono, huella de carbono, datos de actividad y factores de emisión, y también estimaciones indirectas por factores promedio del sector de Rotoplas en función a gastos e ingresos.

1.8. Herramienta de cálculo de Alcance 3

Para la estimación de emisiones alcance 3 de categorías bajo una metodología de valores promedio se empleó una herramienta que utiliza los factores de “Quantis Scope 3 Evaluator”.

Quantis era una interfaz para el cálculo screening del alcance 3 sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de la cadena de valor. La interfaz está basada en el cálculo híbrido de emisiones por categoría. Las principales entradas de datos se basan en función de gastos e ingresos según el sector al que pertenecen las compras y ventas de una organización. La herramienta Quantis funcionaba a través de factores de emisión EEIO (environmentally extended input output): CO₂e/gastos en USD de una organización.

La metodología que utiliza la herramienta se encuentra bajo los estándares y directrices establecidos por GHG protocol, por lo que es una interfaz atractiva para la estimación screening alcance 3, sin embargo, en agosto del 2023, la interfaz y los servidores, que eran gratuitos, fueron dados de baja. Esto se debió a múltiples factores como son tecnológicos, técnicos del campo de emisiones y operacionales de la organización GHG protocol.

e3 Consultora Ambiental desarrolló una herramienta derivada de la metodología Quantis, que actualiza los factores de emisión CO₂e por costos e ingresos para la estimación screening del alcance 3 de la cadena de valor de las organizaciones, para mayor referencia en el Anexo 2 se encuentran los factores que la herramienta emplea para los cálculos del presente reporte.

1.9. Ejercicio 2023 Screening alcance 3 Rotoplas

Para el ejercicio 2023 de estimación de emisiones de alcance 3, se establecieron diferentes métodos y enfoques de estimación para las categorías definidas sujetas a reporte, en la tabla 1 se pueden visualizar las categorías a estimar en el 2023.

Tabla 11 Categorías alcance 3 de Rotoplas

Estatus de categorías alcance 3 de Rotoplas 2023			
ID categoría		Sujeta a reporte	Comentarios
Aguas arriba	1. Bienes y servicios adquiridos	Si	Información disponible 2023
	2. Bienes capital	Si	Información disponible 2023
	3. Actividades relacionadas con el combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 y 2)	Si	Información disponible 2023
	4. Transporte y distribución aguas arriba	Si	Información disponible 2023
	5. Residuos generados en las operaciones	Si	Información disponible 2023
	6. Viajes de negocio	Si	Información disponible 2023
	7. Desplazamiento de empleados	Si	Información disponible 2023
	8. Activos arrendados	S/I	Sin información disponible 2023
Aguas abajo	9. Transporte y distribución	N/A	Categoría no aplicable
	10. Procesamiento de productos vendidos	N/A	Categoría no aplicable
	11. Uso de productos vendidos	Si	Información disponible 2023
	12. Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos	Si	Información disponible 2023
	13. Activos arrendados	S/I	Sin información disponible 2023
	14. Franquicias	N/A	Categoría no aplicable
	15. Inversiones	N/A	Categoría no aplicable

En la tabla 2 se visualiza la tabla del enfoque de metodologías para la estimación de las categorías aplicables del ejercicio 2023.

Tabla 12 Metodología y enfoque de estimación de emisiones

Metodología y enfoque de estimación de categorías alcance 3		
ID de categoría	Metodología/enfoque	Base de datos
1	Intensidad de carbono de proveedores	Reportes de sustentabilidad: The Dow Chemical Company - Climate Change 2022 (CDP), Hyosung Chemical - Climate Change 2022 (CDP), Braskem S/A - Climate Change 2022, Reporte Anual Combinado 2022 de Borealis Ag, Reporte de Sustentabilidad de Terniun 2021.
	Valores promedio: gastos e ingresos	Consolidado de gastos de bienes y servicios Rotoplas 2023
2	Valores promedio: gastos e ingresos	Capex de proyectos Rotoplas 2023

Metodología y enfoque de estimación de categorías alcance 3		
ID de categoría	Metodología/enfoque	Base de datos
3	Valores promedio: Proporción de emisiones alcance 1 y 2 Rotoplas 2023	Informe de hallazgos del inventario de emisiones GEI Rotoplas 2023
4	Factores de emisión: distancia y consumo de combustibles	Consolidado de consumo de combustibles y distancias de transporte Rotoplas 2023
5	Factores de emisión: Factores de emisión DEFRA	Consolidado de residuos Rotoplas 2023
6	Valores promedio: gastos e ingresos	Consolidado de viajes de negocio y otras actividades de Rotoplas 2023
7	Valores promedio: Factores de emisión por personal	Consolidado de personal de Rotoplas 2023
11	Huella de carbono y productos vendidos	Consolidado Forecast Rotoplas 2023
12	Huella de carbono y productos vendidos	Consolidado Forecast Rotoplas 2023



Capítulo 2

Resultados



2. CAPITULO II RESULTADOS

Las emisiones de alcance 3 de Rotoplas fueron estimadas conforme a la información disponible del año de reporte, la estimación screening fue desarrollada bajo un esquema híbrido de cuantificación, en el cual se aplica una herramienta basada en Quantis, que funciona con un enfoque de factores promedio por gastos e ingresos, también se emplearon factores de emisión directos y la huella e intensidad de carbono de algunos productos.

2.1. Resultados del *screening* alcance 3

Conforme las metodologías de estimación de las categorías aplicables a Rotoplas del Protocolo GHG Scope 3, la cadena de valor de Rotoplas en el 2023 emitió aproximadamente **400,019.23 tCO₂e**. En la tabla 3 se puede observar el desglose de emisiones por categoría, así como, el porcentaje de contribución.

Tabla 13 Tabla de resultados de emisiones alcance 3

Categoría	Descripción	Metodología	Emisiones totales tCO ₂ e	% de Contribución	
Aguas arriba	Categoría 1	Bienes y servicios adquiridos	Factores promedio de gastos y costos /Estimación por intensidad de carbono	53,276.66	15.04%
	Categoría 2	Bienes de capital	Factores promedio de gastos y costos	12,452.39	3.52%
	Categoría 3	Actividades relacionadas con el combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 y 2)	Factores promedio basados en Quantis	9,977.39	2.82%
	Categoría 4	Transporte y distribución aguas arriba	Factores de emisión	26,892.25	7.59%
	Categoría 5	Residuos generados en las operaciones	Factores de emisión	157.42	0.04%
	Categoría 6	Viajes de negocios	Factores promedio de gastos y costos	1,553.73	0.44%
	Categoría 7	Desplazamiento de los empleados	Factores promedio basados en Quantis	4,853.36	1.37%
	Categoría 8	Activos arrendados aguas arriba	Sin información disponible del 2023	N/A	0%

Categoría	Descripción	Metodología	Emisiones totales tCO ₂ e	% de Contribución	
Aguas abajo	Categoría 9	Transporte y distribución aguas abajo	Sin información disponible del 2023	N/A	0%
	Categoría 10	Procesamiento de productos vendidos	No aplica	N/A	0%
	Categoría 11	Uso de los productos vendidos	Estimación por Huella de carbono de productos	230,618.93	65.11%
	Categoría 12	Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos	Estimación con Huella de carbono de productos	14,421.72	4.07%
	Categoría 13	Activos arrendados aguas abajo	Sin información disponible del 2023	N/A	0%
	Categoría 14	Franquicias	No aplica	N/A	0%
	Categoría 15	Inversiones	Sin información disponible del 2023	N/A	0%
Total emisiones alcance 3			354,203.86	100%	

Respecto a las emisiones alcance 1 y 2, las emisiones de la cadena de valor corresponden a un 90.94% de contribución de las emisiones totales de Rotoplas en el 2023 (tabla 4).

Tabla 14 Contribución de emisiones alcance 1, 2 y 3 de Rotoplas en el 2023

Alcance	Emisiones (tCO ₂ e)	% de Contribución	% de Contribución global
Alcance 1	16,281.84	4%	10%
Alcance 2	23,627.73	6%	
Alcance 3: Cadena de valor	354,203.86	90%	90%
Total	439,928.80	100.00%	100.00%

En la figura 4 se puede observar la magnitud de emisiones por categoría, contemplando que, para el ejercicio 2023, Rotoplas estimó 9 categorías alcance 3.

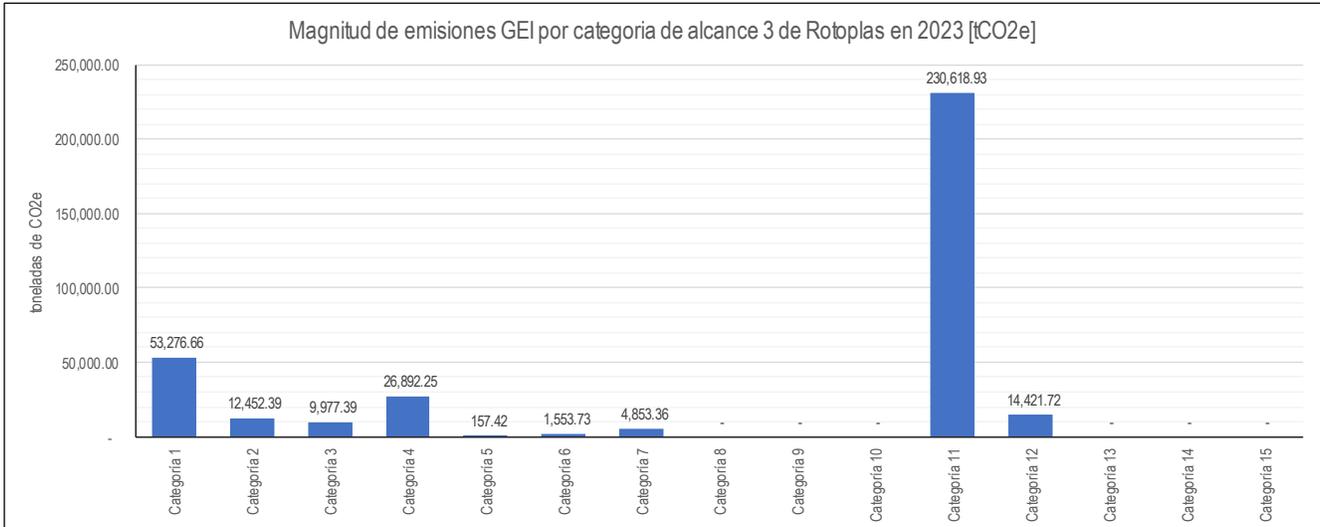


Figura 4 Magnitud de emisiones CO₂e por categoría alcance 3

Como se visualiza en la figura 4, las emisiones categoría 11 “Uso de productos vendidos” contribuyen con 230,618.93 tCO₂e, valor correspondiente al 65.11% de las emisiones alcance 3.

Las emisiones de categoría 1 “Bienes y servicios adquiridos” y categoría 4 “transporte y distribución aguas arriba” contribuyen con el 15.04% y 7.59% respectivamente, mientras que las emisiones alcance 3 menos significativas son las correspondientes a categoría 5 “Residuos generados en las operaciones” y categoría 6 “viajes de negocio” con valores porcentuales de 0.04% y 0.44% respectivamente.

En la figura 5 se visualiza la contribución de emisiones de Rotoplas en el 2023. Las emisiones de la cadena de valor de Rotoplas en el 2023 corresponden a un 90% mientras que las emisiones alcance 1 al 4% y las emisiones alcance 2 al 6%.

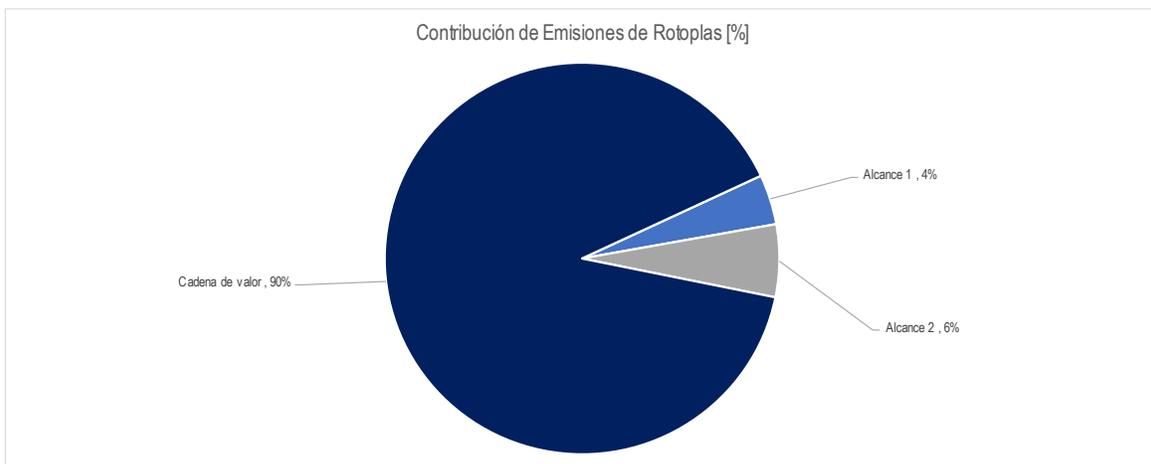


Figura 5 Contribución de emisiones alcance 1, 2 y 3 de Rotoplas 2023

2.1.1. Resultados categoría 1 Bienes y servicios adquiridos

La categoría 1 sobre “bienes y servicios adquiridos” de Rotoplas contribuyó con el 15.04% de emisiones totales alcance 3, valor equivalente a **53,276.66 tCO₂e**. para la estimación de emisiones de esta categoría se emplearon factores promedio basados en gastos y costos, así como, la intensidad de carbono de las principales materias primas de Rotoplas.

El 89% de emisiones categoría 1 corresponde al desarrollo del cálculo basado en gastos y costos, mientras que el 11% restante a la estimación por intensidad de carbono, estos valores corresponden a 47,336.13 tCO₂e y 5,940.53 tCO₂e respectivamente.

Respecto al desglose de sectores de compra de la categoría 1, como se observa en la tabla 5, el sector de compra más influyente en la categoría 1 es la compra de diversos productos, diferentes a la materia prima de Rotoplas, con un 43%, seguido de la compra de servicios variados, como pueden ser de TI, Marketing, consultoría, entre otros, estos servicios corresponden a un 40% de contribución. Mientras que las emisiones por la compra de materia prima para la fabricación de productos corresponden a un 17% aproximadamente (PE, PPR, PCR, resinas y MB's).

Tabla 15 Sectores de compra de categoría 1

Sector de compra/Producto	Emisiones (tCO ₂ e)	% de Contribución
PE	3,792.86	7%
PPR, PPR + carga	2,624.52	5%
MBs	1,661.78	3%
Resinas y PCR	1,161.47	2%
Productos diferentes a PE, PPR, MBs, PCR y resinas	22,772.81	43%
Servicios varios	21,263.23	40%
Total	53,276.66	100%

Los factores de emisión empleados para la estimación de emisiones por gastos y costos se pueden visualizar en el anexo 2 “factores de emisión de herramienta”, mientras que la intensidad de carbono de los proveedores se puede visualizar en el anexo 3 “Proveedores de suministro y su intensidad de carbono”.

2.1.2. Resultados categoría 2 Bienes de capital

La categoría 2 sobre “bienes de capital” contribuyó con **12,452.39 tCO₂e**, valor equivalente al 3.52% de emisiones totales alcance 3. La estimación de emisiones de la categoría 2 fue desarrollada en su totalidad bajo un enfoque gastos y costos, empleando factores promedio EEIO.

Como se observa en la tabla 6, la compra de equipos, electrodomésticos y componentes eléctricos contribuyen con el 40% de emisiones categoría 2 de Rotoplas, seguido de las emisiones por la compra de maquinaria, con un valor del 35%. La compra de flota de vehículos corresponde a un 3%, valor considerado como el menos significativo de esta categoría.

Tabla 16 Sectores de compra de categoría 2

Sector de compra	Emisiones (tCO ₂ e)	% de Contribución
Maquinaria	4,365.38	35%
Equipos, electrodomésticos y componentes eléctricos.	5,036.08	40%

Productos informáticos y electrónicos.	585.51	5%
Vehículos de motor, carrocerías y remolques, y sus partes	357.30	3%
Construcción, muebles y productos relacionados.	2,108.12	17%
Total	12,452.39	100%

Los factores de emisión empleados para la estimación de emisiones por gastos y costos se pueden visualizar en el anexo 2 “factores de emisión de herramienta”.

2.1.3. Resultados categoría 3 Actividades relacionadas con el combustible y energía

La categoría 3 resume las emisiones generadas por la extracción, producción y/o transporte de combustibles o energía para que la organización pueda consumir estos insumos; es decir, las emisiones que resultan del consumo eléctrico o de combustibles de Rotoplas.

La categoría 3 sobre “Actividades relacionadas con el combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 y 2)” contribuyó con el 2.82% de emisiones alcance 3 de Rotoplas en el 2023, este valor es equivalente a **9,977.39 tCO₂e**.

Para el cálculo de emisiones de esta categoría, se empleó el factor de relación de emisiones alcance 1 y alcance 2 basado en la herramienta Quantis (anexo 2).

2.1.4. Resultados categoría 4 Transporte y Distribución aguas arriba

La categoría 4 de emisiones de “transporte y distribución aguas arriba” de Rotoplas, contribuyó con el 7.59% de emisiones alcance 3, valor equivalente a **26,892.25 toneladas de CO₂e**. La estimación de esta categoría se desarrolló por factores de emisión y datos de actividad directos, recopilando información del consumo de combustibles para el traslado de materiales y productos de grupo Rotoplas.

En la tabla 7 se visualiza la contribución de emisiones por tipo de combustible en la categoría 4. Se observa que el consumo de diésel en el transporte de materiales y productos representan el 90% de emisiones, mientras que el consumo de gasolina y gas LP el 8% y 2% respectivamente.

Tabla 17 Emisiones por tipo de combustible en la categoría 4

País	Emisiones por combustible en tCO ₂ e			Total
	Diésel	Gasolina	Gas LP	
México	17,355.81	2,018.41	583.83	19,958.05
Argentina	3,631.15	-	-	3,631.15
Centroamérica	2,133.18	-	-	2,133.18
Perú	1,169.86	-	-	1,169.86
Total	24,290.00	2,018.41	583.83	26,892.25
Contribución	90%	8%	2%	100%

Los factores de emisión empleados para el cálculo de estas emisiones se pueden visualizar en el anexo 4 de este documento “factores de emisión de combustibles”.

2.1.5. Resultados categoría 5 Residuos generados en las operaciones

La categoría 5 sobre “residuos generados en las operaciones” de Rotoplas, tuvo el menor porcentaje de contribución en el 2023 siendo un 0.04%, valor equivalente a **157.42 toneladas de CO₂e**. La estimación de emisiones de esta categoría se desarrolló bajo el enfoque de factores de emisión y datos de actividad.

Los factores de emisión empleados para el cálculo de estas emisiones se pueden visualizar en el anexo 5 de este documento “factores de emisión de disposición de residuos”.

2.1.6. Resultados categoría 6 Viajes de negocios

La categoría 6 sobre emisiones de “viajes de negocios” contribuyó con el 0.44% de emisiones totales alcance 3 de Rotoplas, valor equivalente a **1,553.73 tCO₂e**. La estimación de estas emisiones se desarrolló con factores promedio de costos y gastos de transporte aéreo, terrestre, alojamiento y otras actividades relacionadas.

Para este ejercicio se excluyeron de la categoría 6, las emisiones de alojamiento (noches de habitación) del ejercicio 2023. En la figura 6 se visualiza la contribución por tipo de actividad, el 95% de las emisiones categoría 6 corresponden a viajes aéreos, mientras que el 4% y 1% corresponden a transporte terrestre en autobuses y actividades de apoyo (como la renta de vehículos terrestres) respectivamente.

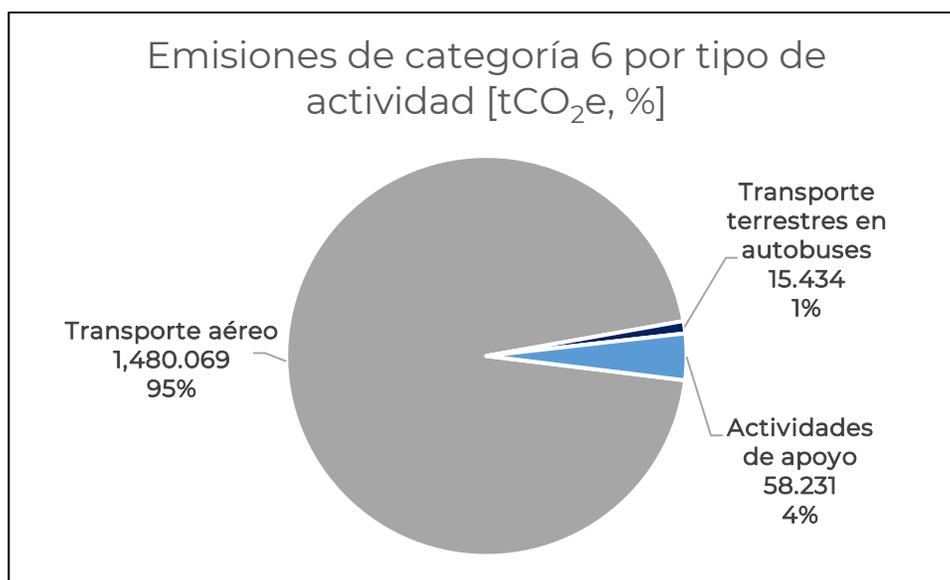


Figura 6 Contribución de emisiones por actividad en categoría 6

Las emisiones de alojamiento, también denominadas noches de hotel tienen una magnitud de **475.35 tCO₂e**, sin embargo, fueron excluidas de este ejercicio.

Los factores de emisión empleados para la estimación de emisiones por gastos y costos se pueden visualizar en el anexo 2 “factores de emisión de herramienta”.

2.1.7. Resultados categoría 7 Traslado de personal

Las emisiones derivadas del traslado de personal de sus hogares a los centros de trabajo en el 2023 fueron de **4,853.36 tCO₂e**. La estimación de estas emisiones se desarrolló con factores basados en la herramienta Quantis y el sector de la organización que reporta.

En el 2023 Rotoplas tuvo un total de 3,483 colaboradores directos, en diferentes países, como se visualiza en la tabla 8.

Tabla 18 Colaboradores de Rotoplas 2023

País	Número de colaboradores
MEX	2,315
ARG	800
BR	44
CR	3
EEUU	91
SALV	4
GT	67
HN	5
NI	16
PE	138
Total	3,483

El factor empleado para la estimación de emisiones de la categoría 7 se puede observar en el anexo 2 “factores de emisión de herramienta”.

2.1.8. Resultados categoría 11 Uso de productos vendidos

La categoría 11 sobre “Uso de los productos vendidos” fue la categoría de mayor impacto y contribución en el 2023, con **230,618.93 tCO₂e**, valor equivalente al 65.11% de contribución del alcance 3 de Rotoplas. Para la estimación de emisiones de esta categoría se emplearon las fichas técnicas y la huella de carbono de los productos vendidos de Rotoplas en el 2023.

Se clasificaron las emisiones de la categoría 11 como se define en el estándar de GHG Protocol: emisiones directas derivadas del uso de productos vendidos y emisiones indirectas del uso de productos vendidos, excluyendo las emisiones indirectas del ejercicio 2023. En la tabla 9 se puede visualizar las emisiones por los productos vendidos de Rotoplas en el 2023.

Tabla 19 Emisiones de la categoría 11 por clasificación

Emisiones categoría 11			
Emisiones directas		Emisiones indirectas	
Producto	Emisiones tCO ₂ e	Producto	Emisiones tCO ₂ e
Purificadores y dispensadores de agua	5,455.83	Tuberías hidráulicas y de fusión	9,529.39
Bombas	669.98	Tinacos	21,805.97

Calentadores	222,613.28	Cisterna	2,469.90
Plantas de tratamiento de agua	1,879.84		
Total	230,618.93	Total	33,805.26

De las emisiones reportadas como emisiones directas, la venta y uso de los calentadores termotanques se traduce en **230,618.93 tCO₂e**, valor equivalente al 97% de emisiones categoría 11 de Rotoplas, mientras que el uso de purificadores/dispensadores y bombas corresponden al 2% y 0.29%, las emisiones de los servicios de plantas de tratamiento contribuyen con un 1% (tabla 10).

Tabla 20 Contribución de emisiones categoría 11 por producto

Producto vendido	Emisiones (tCO ₂ e)	% de contribución
Purificadores y dispensadores de agua	5,455.83	2%
Bombas	669.98	0.29%
Plantas de tratamiento de agua	1,879.84	1%
Calentadores	268,428.65	97%
Total	274,554.461	100%

Los factores de emisión por el uso de los productos vendidos, el consumo de energía y combustibles, así como, el tiempo de vida promedio se pueden observar en el anexo 6 “factores de emisión y datos para el cálculo de categoría 11 y 12”.

2.1.9. Resultados categoría 12 Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos

La categoría 12 acerca del “Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos” contribuyó con el 4.07% de emisiones alcance 3 de Rotoplas 2023, valor equivalente a **14,421.72 toneladas de CO₂e**. La estimación de las emisiones de esta categoría se desarrolló con las fichas técnicas de los productos vendidos de Rotoplas en el 2023.

Como se observa en la figura 7, las emisiones por el fin de vida de las tuberías de fusión e hidráulicas cuentan con la mayor contribución de emisiones, pues estas corresponden a un valor sumado del 88% (46% y 42% respectivamente), mientras que las emisiones del fin de vida de los tinacos y cisternas corresponden al 4% y 8% respectivamente.

Contribución de emisiones categoría 12 por producto [tCO₂e, %]

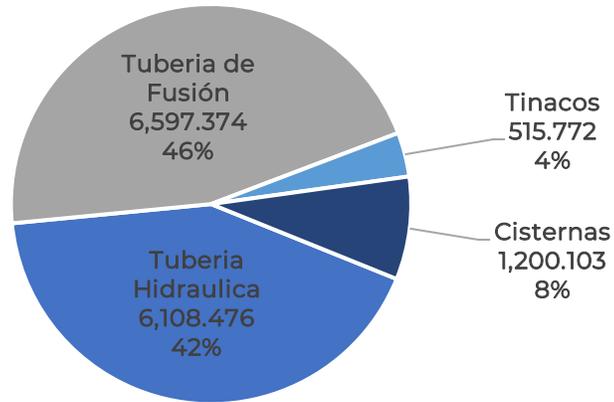


Figura 7 Contribución de emisiones categoría 12 por producto



Capítulo 3

Conclusiones



3. CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Derivado del ejercicio de estimación de emisiones de la cadena de valor de Rotoplas en el 2023, se pueden definir las siguientes conclusiones y recomendaciones:

3.1. Conclusiones

- La cadena de valor de Rotoplas emitió aproximadamente 354,203.93 tCO₂e en el año 2023.
- La estimación screening 2023 de las emisiones de alcance 3 de Rotoplas contemplo 9 de las 15 categorías del GHG Protocol Scope 3.
- Las categorías con mayor contribución al alcance 3 fueron:
 1. Categoría 11 Uso de productos vendidos 230,618.93 tCO₂e (65.11%)
 2. Categoría 1 Bienes y servicios adquiridos 53,276.66 tCO₂e (15.04%)
 3. Categoría 4 Transporte y distribución aguas arriba 26,892 tCO₂e (7.59%)
- Respecto a la categoría 11, las emisiones por la venta y uso de los calentadores termotanques corresponde a 230,618.93 tCO₂e, lo que equivale a una contribución del 65% de las emisiones totales de alcance 3 y a un 97% de las emisiones categoría 11.
- Respecto al año base, se observa un aumento de emisiones alcance 3 de 202,084.23 tCO₂e (2022) a 400,019.23 tCO₂e, esto se debe a que las emisiones de los calentadores termotanques fueron excluidas del reporte del año base por falta de información de los patrones de consumo y uso por parte de los clientes finales. En este ejercicio se utilizaron valores estándar aproximados para el cálculo, por lo que en futuros ejercicios puede haber una variación respecto a las emisiones de este producto.
- Las emisiones alcance 3 corresponden al 90% de emisiones globales de Rotoplas, mientras que las emisiones alcance 1 y 2 corresponden al 10% restante, por lo que los “hotspots” más relevantes para reducir emisiones se encuentran en el alcance 3, de manera más específica, categorías 11, 1 y 4.

Como las emisiones de alcance 3 superan el 40% de las emisiones totales de Rotoplas, la adhesión a *Science Based Target Initiative* (SBTi), debe contemplar objetivos de reducción de emisiones en la cadena de valor.

Las estimaciones realizadas con factores basados en Quantis, pueden encontrarse por arriba o debajo de las emisiones reales; sin embargo, sirven como un punto de referencia para la toma de decisiones e impulsar a la cadena de valor a participar en los objetivos de estimación y reducción de emisiones de Rotoplas.

3.2. Recomendaciones y consideraciones de estimación

Las recomendaciones generales y consideraciones para futuros ejercicios se centran en la implementación de sistemas de gestión documental y de información para lograr un inventario alcance 3 trazable y confiable. Cada

categoría necesita información y datos de actividad particulares por lo que en la tabla 11 se visualizan las recomendaciones por categoría.

Tabla 21 Recomendaciones particulares por categoría alcance 3

ID Categoría	Descripción
Categoría 1	<p>Establecer programas de compromiso con la cadena de suministro aguas arriba para contar con valores específicos de las huellas de carbono o intensidad de carbono del producto o servicio adquirido, este programa puede enfocarse a los principales proveedores de la cadena de valor de Rotoplas.</p> <p>Los programas de compromiso pueden tener como objetivo, recolectar información alcance 1 y 2 de los proveedores para emplearlos en futuros ejercicios o recalcular inventarios pasados.</p> <p>Dependiendo del nivel de calidad de investigación y estimación de emisiones de algunos proveedores, el método específico puede ser más o menos certero, por lo que el programa de compromiso con la cadena de valor deberá remarcar el nivel de calidad que espera la empresa que reporta, o bien, decidir si emplear otros métodos con ciertos rubros de la cadena de suministro como son los métodos de valores promedio o el enfoque en costos y gastos.</p> <p>Aumentar la cantidad de datos estimados con base a la masa, servicio u otras unidades relevantes de los productos y servicios adquiridos en caso de no poseer información específica de los proveedores, y utilizar factores promedio de la industria, por ejemplo: emisiones promedio CO₂e/unidad o servicios.</p> <p>En caso de no poder emplear métodos promedio o específicos de los proveedores, continuar con el método basado en gastos y costos, mejorando la calidad, trazabilidad y desglose de los costos de los productos y servicios adquiridos, así como factores de emisión del sector de compra.</p> <p>Método basado en costos y gastos: para evitar la sobreestimación o doble conteo de emisiones, se recomienda definir la reestructura de los sistemas digitales para la compra de servicios y bienes, la definición de nuevos apartados podrá definirlo Rotoplas conforme los hallazgos que se encuentren en futuros ejercicios.</p>
Categoría 2	<p>La categoría 2 tiene las mismas bases y métodos de contabilización, por lo que, respecto a las áreas de oportunidad en el método de cálculo de emisiones, estas son parecidas a la categoría 1.</p> <p>Método basado en costos y gastos: se recomienda mejorar las interfaces para el registro de compras de bienes comunes y bienes capitales, definir el sector de compra y el producto adquirido, acompañado de factores de emisión más certeros para el tipo de producto adquirido, separado los servicios de construcción de la compra de bienes para la construcción.</p>
Categoría 3	<p>El factor de emisión empleado para el cálculo de emisiones categoría 3 se encuentra basado en la herramienta Quantis, factor promedio de emisiones por la proporción de emisiones alcance 1 y alcance 2, por lo que los resultados pueden tener cierto grado de incertidumbre.</p> <p>Se recomienda clasificar las emisiones de categoría 3 en las cuatro actividades que GHG Protocol Scope 3 define y estimar las emisiones de las actividades aplicables:</p>

ID Categoría	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combustibles adquiridos (emisiones ascendentes de combustibles consumidos y reportados en el alcance 1) 2. Energía eléctrica consumida (emisiones ascendentes de electricidad consumida y reportada en el alcance 2) 3. Perdidas de energía en el transporte y distribución de electricidad, vapor, calefacción y enfriamiento (si aplica) 4. <i>La 4ta actividad solo aplica a organizaciones de generación y venta de electricidad</i> <p>La estimación de emisiones de las actividades de la categoría 3 pueden calcularse por valores específicos del proveedor, valores promedio y factores de análisis de ciclo de vida, por lo que se recomienda recopilar esta información para futuros ejercicios.</p>
Categoría 4	<p>Las emisiones de la categoría 4 pueden resumirse en el transporte en vehículos de terceros de la cuna a la puerta y todos aquellos servicios de transporte y distribución que Rotoplas paga para que se lleven a cabo, por lo que se deben identificar todos estos servicios.</p> <p>Identificar de la compra de bienes estándar o bienes capitales, que ya contemplan el servicio de transporte en la huella de carbono o intensidad de carbono del producto comprado. Desde un enfoque en costos y gastos, identificar que entradas contemplan el transporte del producto e identificar quien está pagando por el transporte. Las emisiones de transporte y distribución en este tipo de entradas pueden reportarse en categoría 1.</p> <p>Las actividades de transporte y distribución se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte aéreo • Transporte marítimo • Transporte terrestre (camiones de carga) • Transporte ferroviario • Almacenamiento de productos comprados: <i>Se debe identificar si existen compras de productos en almacenes, centros de distribución o comercios minoritas aguas arriba</i>
Categoría 5	<p>Se recomienda establecer interfaces para trazar la producción de residuos, así como el tratamiento y destino final, recordando que las emisiones de la categoría 5 no son significativas para Rotoplas, ya que contribuyen solo con el 0.04%.</p>
Categoría 6	<p>Debido a que las emisiones de categoría 6, no son significativas para Rotoplas (0.44% de contribución alcance 3) se puede continuar con las estimaciones por factores basados en costos y gastos (EEIO).</p> <p>Se recomienda continuar la estimación opcional de emisiones de alojamiento para observar su variación en el tiempo.</p>
Categoría 7	<p>El factor de emisión empleado para el cálculo de emisiones categoría 7 se encuentra basado en la herramienta Quantis, factor promedio de emisiones por cantidad de empleados del sector de manufactura y plásticos, por lo que los resultados pueden tener cierto grado de incertidumbre.</p> <p>Derivado del screening se establece que la categoría 7 no es significativa para las emisiones alcance 3 de Rotoplas (1.37% de contribución total de alcance 3) se recomienda emplear el método de factores promedio que emplea los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero de empleados directos de Rotoplas • Distancia promedio recorrida por los empleados al día • Desglose promedio de los modos de transporte de los empleados

ID Categoría	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio de días laborales • Factores de emisión promedio de los transportes utilizados (CO₂e/pkm)
Categoría 8	Identificar si la organización renta algún activo a una tercera persona, si no es así, la categoría no le es aplicable.
Categoría 9	<p>Se debe identificar que el transporte en vehículos de terceros de productos vendidos y pagados por Rotoplas se deben considerar en la categoría 4. La categoría 9 reporta las emisiones después del punto de venta de Rotoplas. Las emisiones de categoría 9 también pueden reportan emisiones de los centros de distribución y almacenes de terceros.</p> <p>Para las emisiones de distribución se recomienda emplear el método de valores y factores promedio, para ello se necesitará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de ventas de productos almacenados (sea por m², m³, tarima, etc.) • Días promedio de productos almacenados • Factores de emisión por tipo de almacenamiento y día (ej.: CO₂e/m² día)
Categoría 10	No aplica.
Categoría 11	<p>Se debe trabajar con el equipo de diseño industrial para homologar las fichas técnicas de los productos vendidos de Rotoplas, principalmente de los calentadores termotanques de Argentina, productos cuales representan por su venta en el 2023 el 65% de emisiones totales alcance 3.</p> <p>Se debe mejorar la información de los hábitos y patrones de uso de estos equipos, debido a que una gama de los termotanques funciona de manera híbrida, se desconoce el modo de operación que el cliente podría estar realizando.</p> <p>Se deben definir hotspots para este tipo de producto, desde un rediseño, cambio de tecnologías de funcionamiento de combustibles por paneles o celdas solares, o aprovechamiento de energía residual para la reducción de emisiones en el tiempo.</p> <p>Los termotanques son los productos con mayor impacto de emisiones de Rotoplas, por lo que su correcta estimación de emisiones y metas de mitigación son parte importante de la ruta de descarbonización de Rotoplas hacia el 2030 y 2050.</p>
Categoría 12	La estimación de la categoría 12 también puede englobar emisiones por los tipos de embalaje de los productos vendidos, por lo que es necesario identificar de las piezas vendidas, la cantidad y el tipo de embalaje que pueda contener.
Categoría 13	Los dispensadores bebbia son equipos arrendados a clientes de Rotoplas, por lo que las emisiones de estos se reportaron en la categoría 11, sin embargo, existe otro sector de venta de servicios de operación de plantas de tratamiento de agua, que funcionan con una modalidad parecida a los servicios y equipos de bebbia, sin embargo, al ser un producto y servicio vendido, estos pueden reportarse en la categoría 11 al igual que los dispensadores. Se recomienda la toma de decisión de estos productos por la estimación de un screening de emisiones de las plantas de tratamiento que contemple todo su ciclo de vida.
Categoría 14	No aplica.
Categoría 15	<p>A finales del 2023 Rotoplas realizo la adquisición de HiTech Irrigation México, una marca especializada en servicios y sistemas de riego.</p> <p>GHG Protocol Scope 3 define las inversiones financieras en cuatro tipos:</p>

ID Categoría	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones de Capital • Inversiones de deuda • Financiamiento de proyectos • Inversiones gestionadas y servicios al cliente <p>Rotoplas deberá identificar si para el siguiente ejercicio, reportará las emisiones de HiTech como parte del grupo Rotoplas (alcance 1 y 2) o contabilizará estas emisiones en la categoría 15, sea por la metodología específica o por valores promedio.</p>



Capítulo 4

Referencias y Anexos



4. CAPITULO IV REFERENCIAS Y ANEXOS

CONUEE (2023) Lista de combustible y sus poderes caloríficos que se utilizarán para el reporte al RENE 2023

DEFRA (2010) Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting

DEFRA (2022) UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting

Diario Oficial de la Federación México (2015) Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento.

Diario Oficial de la Federación, México (2015) 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.

GHG Protocol (2013) Guía Técnica para Calcular Emisiones de Alcance 3 Complemento a la Cadena de Valor (Alcance 3) estándar de contabilidad e informes

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2003) The GHG Protocol for Project Accounting

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2011) Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Estandar

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2011) Quantis, Scope 3 Evaluator

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2013) Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. Version 1.0

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2024) Life Cycle Data Bases, THIRD PARTY DATABASES

USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report

WRI-GHG (2017) Base de datos de Herramienta de cálculo WRI- GHG Protocol



Anexos

**Rotoplas**
más y mejor agua

ANEXO 1 Categorías del GHG Protocol Scope 3

Tabla 22 Descripción de categorías alcance 3

Categorías		Alcance de emisiones	
Aguas arriba	Categoría 1	Bienes y servicios adquiridos	Incluye emisiones aguas arriba de la producción de los productos comprados o adquiridos por la empresa durante el año de informe. Se deben incluir bienes (productos tangibles) y servicios (productos intangibles).
	Categoría 2	Bienes de capital	Incluye emisiones aguas arriba de bienes de capital que son productos finales y suelen tener una vida prolongada, y son utilizados por la empresa para fabricar un producto; proveer un servicio, vender, almacenar y entregar mercancía: Incluye equipos, maquinaria, edificios, instalaciones y vehículos, entre otro,
	Categoría 3	Actividades relacionadas con el combustible y la energía (no incluidas en el alcance 1 y 2)	Incluye emisiones aguas arriba relacionadas con la producción de combustibles y de energía comprados y consumidos por la empresa que no estén incluidos o reportados en el alcance 1 y 2 (emisiones provenientes de la combustión o electricidad consumida por la empresa informante).
	Categoría 4	Transporte y distribución aguas arriba	Abarca el transporte y la distribución de todos los productos y servicios de distribución y transporte de terceros, adquiridos por la empresa. Incluye servicios de logística de entrada y salida; transporte y distribución de terceros entre instalaciones de la empresa. Estas emisiones pueden ser de transporte aéreo, ferroviario, por carretera, marítimo, por almacenamiento de productos, centros de distribución e instalaciones a minoristas.
	Categoría 5	Residuos generados en las operaciones	Incluye todas las emisiones procedentes de la eliminación y el tratamiento por parte de terceros de los residuos generados en las actividades que la empresa reporta. Esta categoría incluye las emisiones procedentes de la eliminación de sólidos y aguas residuales y el tratamiento de los residuos en instalaciones propiedad de terceros. También incluye emisiones futuras derivadas de los residuos generados en el año de informe. Se debe de tomar en cuenta la eliminación en vertederos, en vertederos con conversión de gas, en vertederos de energía, el compostaje y la incineración.
	Categoría 6	Viajes de negocios	Incluye las emisiones del transporte de los empleados por motivo de negocios: viajes aéreos, en tren, autobús, automóvil, y alquiler de automóviles; pero no incluye el viaje de los empleados desde y hacia el trabajo.
	Categoría 7	Desplazamiento de los empleados	Abarca las emisiones del transporte de los empleados entre sus hogares, y sus lugares de trabajo, en cualquier tipo de vehículo. También se pueden incluir las emisiones de teletrabajo.

Categorías		Alcance de emisiones	
Aguas abajo	Categoría 8	Activos arrendados aguas arriba	Las emisiones procedentes de la explotación de activos alquilados por la empresa declarante en el año de reporte que no se hayan incluido en los alcances 1 y 2. Esta categoría solo es aplicable para empresas que poseen y arriendan activos a otros.
	Categoría 9	Transporte y distribución aguas abajo	Emisiones que ocurren por transporte y distribución de productos vendidos en vehículos e instalaciones que no son propiedad ni están bajo el control de la empresa que reporta. Se incluyen las emisiones del comercio minorista y el almacenamiento. Son servicios de transporte y distribución de salida que compra la empresa que reporta.
	Categoría 10	Procesamiento de productos vendidos	Emisiones procedentes de la transformación de productos intermedios vendidos, y realizados por terceros tras su venta por la empresa declarante. Son aquellos productores que requieren un procesamiento posterior de transformación o inclusión en otro producto, antes de su uso por parte del consumidor final. Estas emisiones son asignadas al producto intermedio.
	Categoría 11	Uso de los productos vendidos	Incluye las emisiones por el uso de bienes y servicios vendidos por la empresa que reporta durante el año del informe. Abarca principalmente a los usuarios finales, los cuales pueden ser consumidores o clientes comerciales que hacen uso del producto final. Estas emisiones se dividen en dos tipos: emisiones directas en la fase de uso de los productos vendidos, y emisiones indirectas por el uso del producto. Es decisión de la empresa si las indirectas son tomadas en cuenta o no. Incluye las emisiones totales esperadas durante la vida útil de todos los productos relevantes que son vendidos durante el año que se va a realizar el informe. Opcionalmente se pueden incluir las emisiones asociadas al mantenimiento de los productos vendidos.
	Categoría 12	Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos	Incluye todas las emisiones que son procedentes de la eliminación y el tratamiento de los residuos de los productos vendidos por la empresa en el año que declara. Están contempladas todas las emisiones previstas al final de su vida útil.
	Categoría 13	Activos arrendados aguas abajo	Incluye las emisiones provenientes de la operación de los activos que son propiedad de la empresa que informa durante el año del reporte y que arrienda a otras entidades en el país que informa, Estos activos arrendados también pueden incluirse en el inventario 1 o 2 de una empresa, según el tipo de arrendamiento y el enfoque de consolidación que use la empresa para definir los límites organizacionales.

Categorías		Alcance de emisiones
Categoría 14	Franquicias	Abarca las emisiones que son procedentes de la explotación de las franquicias que están incluidas en el alcance 1 o 2. Una franquicia es una empresa que opera bajo licencia para vender o distribuir bienes o servicios de otra empresa en un lugar determinado, Esta categoría solo se aplica a franquiciadores, los cuales deben de contabilizar las emisiones que se producen por la explotación de las franquicias.
Categoría 15	Inversiones	Emisiones asociadas con la empresa que reporta y son las inversiones en el año. Esta categoría aplica a quienes realizan una inversión con el objetivo de obtener una ganancia, a las empresas financieras, y a empresas que realizan inversiones sin fines de lucro. La categoría se refiere a capital o financiamiento proporcionada por la empresa informante.

ANEXO 2 factores de emisión de herramienta

Tabla 23 Factores EEIO herramienta categoría 1 y 2

CATEGORÍA 1 Y 2		
Sector o actividad	tCO ₂ e/USD	Referencia
Granjas	0.001771	USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report
Silvicultura, pesca y actividades afines	0.000307	
Extracción de petróleo y gas	0.001353	
Minería, excepto petróleo y gas.	0.001393	
Actividades de apoyo a la minería.	0.000809	
Construcción	0.000315	
Alimentos y bebidas y productos del tabaco.	0.000825	
Fábricas textiles y fábricas de productos textiles.	0.000378	
Prendas de vestir y productos de cuero y afines.	0.000439	
Productos de madera	0.000246	
Productos de papel	0.000394	
Impresión y actividades de apoyo relacionadas.	0.000258	
Productos del petróleo y del carbón.	0.001277	
Productos químicos	0.000323	

CATEGORÍA 1 Y 2		
Sector o actividad	tCO ₂ e/USD	Referencia
Productos de plástico y caucho.	0.000201	USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report
Productos minerales no metálicos	0.000594	
Metales primarios	0.00006	
Productos metálicos fabricados	0.000267	
Maquinaria	0.000213	
Productos informáticos y electrónicos.	0.000064	
Equipos, electrodomésticos y componentes eléctricos.	0.00026	
Vehículos de motor, carrocerías y remolques, y sus partes	0.000216	
Otros equipos de transporte	0.00009	
Muebles y productos relacionados.	0.000274	
Fabricación miscelánea	0.000255	
Comercio al por mayor	0.000141	
Distribuidores de vehículos de motor y repuestos	0.000148	
Tiendas de alimentos y bebidas	0.000247	
Tiendas de mercancías generales	0.000178	
Transporte aéreo	0.000927	
Transporte ferroviario	0.000721	
Transporte acuático	0.000691	
Transporte de camiones	0.001374	
Transporte de tránsito y terrestre de pasajeros.	0.00034	
Transporte por tubería	0.001864	
Almacenamiento y almacenaje	0.000454	
Otro comercio minorista	0.000175	
Industrias editoriales, excepto internet (incluye software)	0.000055	

CATEGORÍA 1 Y 2		
Sector o actividad	tCO ₂ e/USD	Referencia
Industrias cinematográficas y de grabación de sonido.	0.000055	USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report
Radiodifusión y telecomunicaciones	0.000078	
Procesamiento de datos, publicación en Internet y otros servicios de información.	0.000081	
Bancos de la Reserva Federal, intermediación crediticia y actividades relacionadas	0.000069	
Compañías de seguros y actividades relacionadas	0.000042	
Fondos, fideicomisos y otros vehículos financieros	0.00021	
Servicios de alquiler y arrendamiento y arrendadores de activos intangibles	0.00009	
Servicios Legales	0.000058	
Servicios diversos profesionales, científicos y técnicos.	0.000137	
Diseño de sistemas informáticos y servicios relacionados.	0.00006	
Gestión de empresas y emprendimientos.	0.000102	
Servicios administrativos y de soporte.	0.000116	
Servicios de gestión y remediación de residuos.	0.001506	
Servicios educativos	0.000204	
Servicios de atención médica ambulatoria.	0.000088	
Hospitales	0.000172	
Centros de atención residencial y de enfermería	0.000168	
Asistencia social	0.000163	

CATEGORÍA 1 Y 2		
Sector o actividad	tCO ₂ e/USD	Referencia
Artes escénicas, deportes para espectadores, museos y actividades relacionadas.	0.000073	
Industrias de entretenimiento, juegos de azar y recreación.	0.000382	
Servicios de comida y lugares para beber.	0.000222	
Otros servicios, excepto gobierno.	0.000152	
Otros bienes raíces	0.000433	
Suministro de Electricidad, Gas y Agua	0.0048743	Basado en factor de Quantis

Tabla 24 Factor de proporción de emisiones categoría 3

CATEGORÍA 3	
tCO ₂ e/tCO ₂ e (A1+A2)	Referencia
0.250	Basado en factor de Quantis

Tabla 25 Factores EEIO categoría 6

CATEGORÍA 6	tCO ₂ e/USD	Referencia
Transporte de tránsito y terrestre de pasajeros.	0.00034	USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report
Otras actividades de transporte y apoyo.	0.000427	
Alojamiento	0.000463	Basado en factor de Quantis
Transporte aéreo	0.001637	
Transporte marítimo	0.001932382	USEPA (2020) Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities, USEPA Report

ANEXO 3 Proveedores de suministro y su intensidad de carbono

Tabla 26 Intensidad de carbono de cadena de suministro categoría 1

Proveedor	Producto	Intensidad de carbono
The Dow Chemical Company	PE	0.100
Indelpro S.A. De C.V.	PPR	0.140
Equistar Chemicals Lp	PE	0.140
Vinmar International, Llc	PE	0.140
Hyosung Chemical Corporation	PPR	0.140

Proveedor	Producto	Intensidad de carbono
Mac Polimeros Sa De Cv	PPR + Carga, mbs	0.140
Omnigreen Sapi De Cv	PCR	0.204
Borealis Ag	PE	0.204
Corporativo Mineral Quimico Sa De C	MB's	0.960
Ck Orlix Sa De Cv	MB's	0.960
Petroquimica Cuyo S.A.I.C.	PPR	0.140
Ternium Argentina S.A.	Acero	1.700
Braskem Argentina Sa	PPR	0.140

ANEXO 4 factores de emisión de combustibles

Tabla 27 Factores de emisión y poderes caloríficos de combustibles

Factores de emisión y Poderes caloríficos - Categoría 9								
Fuentes móviles		Factores de equivalencia ¹				Factores de emisión ²		
Combustible	Unidad	PCN	Unidades	PCN	Unidades	[tCO ₂ /MJ]	[tCH ₄ /MJ]	[tN ₂ O/MJ]
Gas LP	L	4,153	MJ/bl	26.12	MJ/l	6.31E-05	6.20E-08	2.00E-10
Diésel	L	6,064	MJ/bl	38.14	MJ/l	7.41E-05	3.90E-09	3.90E-09
Gasolina	L	5,613	MJ/bl	35.31	MJ/l	6.93E-05	2.50E-08	8.00E-09

Tabla 28 PCG de GEI

Potenciales de Calentamiento Global (PCG) ³	
Contaminante	PCG
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Tabla 29 Factor de emisión fuentes móviles

Factor de Emisión (Fuentes Móviles) ⁴			
Combustible	Compuesto / Sustancia	GHG Protocol Iniciativa -WRI-	
		Factor de Emisión	Unidad
Gas LP	CO ₂	1.61	Ton CO ₂ /m ³
Gasolina	CO ₂	2.27	Ton CO ₂ /m ³
Diesel	CO ₂	2.68	Ton CO ₂ /m ³

Referencias para la estimación de categoría 9:

1-Lista de combustible y sus poderes caloríficos (CONUEE) que se utilizarán para el reporte al RENE 2023

2-Diario Oficial de la Federación, México, 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, (30Sep2015).

3-Diario Oficial de la Federación, México, Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento, (14Ago2015).

4- Base de datos de Herramienta de cálculo WRI- GHG Protocol (2017)

ANEXO 5 factores de emisión de disposición de residuos

Tabla 30 factores de emisión de RSU

Actividad	Tipo de residuo	Unidad	Combustión	Compostaje	Vertedero	Digestión anaerobia
			Total kg CO ₂ e por unidad			
Desechos	Residuos domésticos	Toneladas	21.280	-	446.204	-
	Orgánico: alimentos y bebidas	Toneladas	21.280	8.911	626.856	8.911
	Orgánicos: residuos de jardinería	Toneladas	21.280	8.911	578.940	8.911
	Orgánico: Mezcla de residuos de alimentos y jardinería	Toneladas	21.280	8.911	587.326	8.911
	Residuos comerciales e industriales	Toneladas	21.280	-	467.008	-

Tabla 31 factores de emisión de Metales

Actividad	Tipo de residuo	Unidad	Bucle abierto	Bucle cerrado	Combustión	Vertedero
			Total kg CO ₂ e por unidad			
Metal	latas y hojas de aluminio	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	latas mixtas	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	chatarra	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	latas de acero	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883

Tabla 32 factores de emisión de plásticos

Actividad	Tipo de residuo	Unidad	Bucle abierto	Bucle cerrado	Combustión	Vertedero
			Total kg CO ₂ e por unidad			
Plástico	plásticos	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	película de plástico	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883

	plástico medio	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	HDPE	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	LDPE y LLDPE	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	PET	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	PP	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	PS	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883
	PVC	Toneladas	21.280	21.280	21.280	8.883

Tabla 33 factores de emisión de madera

Actividad	Tipo de residuo	Unidad	Bucle cerrado	Combustión	Compostaje	Vertedero
			Total kg CO ₂ e por unidad			
Construcción	Madera	Toneladas	21.280	21.280	8.911	828.014

Referencias para la estimación de la categoría 5:

1-Department for Business, Energy & Industrial Strategy (DEFRA), UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting (2022)

ANEXO 6 factores de emisión y datos para el cálculo de categoría 11 y 12

Tabla 34 Factores de emisión de la red eléctrica, Termotanques

Factor de emisión eléctrico	Unidad	País
0.438	tCO ₂ e/MWh	México
0.4589	tCO ₂ e/MWh	Argentina

Tabla 35 factores de emisión del fin de vida de productos Rotoplas 2023

Producto	Factor de emisión de fin de vida del producto ¹	Unidad
Valor promedio: tubería de fusión y tubería hidráulica	0.096	kg CO ₂ e
Valor promedio: Tinacos	0.410	kg CO ₂ e
Valor promedio: Cisternas	17.315	kg CO ₂ e

Tabla 36 Factores de emisión fuentes fijas de combustibles, Termotanques

Factor de Emisión (Fijas)			
Combustible	Compuesto / Sustancia	GHG Protocol Initiative -WRI-	
		Factor de Emisión	Unidad
Gas Natural	CO ₂	0.002	Ton CO ₂ /m ³
	CH ₄	0.000000840	

Factor de Emisión (Fijas)			
Combustible	Compuesto / Sustancia	GHG Protocol Initiative -WRI-	
		Factor de Emisión	Unidad
	N2O	0.000000795	
Gas LP	CO ₂	0.002	Ton CO ₂ /litros
	CH ₄	0.0000008	
	N2O	0.00000	

Tabla 37 PCN de combustibles, Termotanques

Fuentes Fijas		Factores de equivalencia ²			
Combustible	Unidades de consumo	PCN	Unidades	PCN	Unidades
Gas LP	Litros	4,153	MJ/bl	25.9595	MJ/litros
Gas Natural	m ³	33,543	kJ/m ³	33.54	MJ/m ³

Tabla 38 Tiempo de vida promedio de productos vendidos Rotoplas 2023

Producto	Valor ³	Unidad
Valor promedio: purificador y dispensadores BEBBIA	5	años
Valor promedio: Bombas	2	años
Valor promedio: Calentadores Termotanque	2,485	Días (7 años con 355 días de uso promedio anual)

Factor de emisión PTARs	Factor de Emisión ⁴	Unidad
Factor por m ³ de agua tratada	0.431	kg CO ₂ /m ³

Referencias para la estimación de categorías 11 y 12:

1-Ficha técnica de productos Rotoplas 2023, rescatado de: <https://rotoplas.com.mx/productos/>

2-Lista de combustible y sus poderes caloríficos (CONUEE) que se utilizarán para el reporte al RENE 2023

3-Ficha técnica de productos Rotoplas, Señorial y Bebbia, Rescatado de:

<https://rotoplas.com.mx/productos/>

<https://senorial.com.ar/tienda/>

<https://www.bebbiainstitucional.com/dispensadores>

4-Ecoinvent Database (2023)



**Rotoplas**
más y mejor agua