



# ESTIMACIÓN DE EMISIONES GEI P3BOOM

---

Informe realizado por ECODES,  
Zaragoza, abril 2025

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. EMISIONES P3BOOM</b>	<b>4</b>
2.1. Datos Generales	4
2.2. Metodología	5
2.3. Gases de Efecto Invernadero	5
2.4. Identificación de las fuentes de emisión	7
2.5. Incertidumbres del cálculo	8
2.6. Resultado del cálculo por alcances y por fuentes	9
<b>3. RECOMENDACIONES Y PLAN DE ACCIÓN</b>	<b>11</b>
3.1. Medidas de mejora generales en futuros cálculos	12
<b>4. ANEXOS</b>	<b>13</b>
A. DATOS DE PARTIDA CONSUMOS	13
B. FACTORES DE EMISIÓN	13



## 1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI. De acuerdo con el IPCC<sup>1</sup>, no sólo el calentamiento en el sistema climático es inequívoco, sino que la influencia humana en el sistema climático es clara y el cambio climático plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales.

Es necesario que las empresas acometan voluntariamente las acciones pertinentes para disminuir el impacto de su actividad sobre el clima, e incluso que tengan en cuenta este factor a la hora de elaborar sus estrategias. Este es uno de los objetivos que persigue la Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES), entidad sin ánimo de lucro e independiente, dentro del área de trabajo Mitigación del Cambio Climático.

**Por ese motivo P3BOOM, consciente de su responsabilidad con y hacia el medioambiente, decide estimar cuál será la huella de carbono de su actividad de modo voluntario como paso hacia una política activa y coherente en relación con el cambio climático y al medio ambiente, antes del desarrollo de su actividad.**

**Esta actividad está vinculada al proyecto de ECODES "Startups CeroCO2-Aceleración del compromiso de las startups y pymes lideradas por jóvenes empresarios con la Misión Zaragoza Ciudad Climáticamente Neutra para 2030", enmarcado en la Convocatoria 2024 Fundación Ibercaja Innovación Social y Protección del Medioambiente.**

A la hora de realizar el cálculo de huella de carbono, GHG Protocol (*Greenhouse Gas Protocol*, la herramienta internacional más utilizada para el cálculo y comunicación del Inventario de emisiones) divide las fuentes de emisión de toda actividad en tres "Alcances", que se diferencian entre unas emisiones directas (Alcance 1), producidas en fuentes propiedad del negocio, y bajo control y responsabilidad directa suya, y las emisiones indirectas (Alcance 2 y 3), que son emisiones derivadas de fuentes de emisión que son propiedad de otra entidad, o que no están directamente bajo el control de la empresa que realiza el análisis.

---

<sup>1</sup> IPCC (por sus siglas en inglés) es la entidad creada en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para proporcionar a los políticos y otros agentes interesados información objetiva, clara, equilibrada y neutral del estado de conocimientos sobre el cambio climático.



## 2. EMISIONES P3BOOM

### 2.1. Datos Generales

P3BOOM es una startup que tiene por actividad:

- Desarrollo de productos de envasado y compostaje.
- Desarrollo de sistemas de envasado de mitigación de gases de efecto invernadero.
- Desarrollo sistemas de biomasa.
- Implementación de sistemas de fabricación.
- Desarrollo de combinaciones de multi materiales más eficaces.
- Análisis y soluciones de interacciones salud/medio ambiente.

Dirección	Superficie total construida en m <sup>2</sup>
Leciñena	4.000

**Tabla 1.** Instalaciones y superficie total construida.



## 2.2. Metodología

La realización de este estudio ha utilizado como marco de referencia el manual “**IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**”, elaborado por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, así como “**The Greenhouse Gas Protocol, a Corporate Accounting and Reporting Standard**”.

La metodología desarrollada es la siguiente:

1. Establecer los **límites de la evaluación** para identificar las principales fuentes de emisión.
2. Recoger los **datos de la actividad** para cuantificar las fuentes de emisión.
3. Analizar la calidad de los datos y de las fuentes de los mismos.
4. **Calcular las emisiones** utilizando los factores de conversión más apropiados.
5. Analizar los **resultados** y valorarlos.
6. Recomendaciones de **reducción** mediante la implementación de algunas medidas de mitigación.

El enfoque elegido para la consolidación del cálculo de emisiones de GEI ha sido enfoque de control operacional, en donde se ha contabilizado las emisiones de GEI sobre las cuales P3BOOM tiene control operacional.

## 2.3. Gases de Efecto Invernadero

Son siete los gases de efecto invernadero reconocidos por el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el grupo de los hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>).

Para homogeneizar los efectos individuales de cada gas sobre el cambio climático, las emisiones de los diferentes gases de efecto invernadero se convierten a una “única moneda”: el CO<sub>2</sub> equivalente. Esta conversión se realiza a partir del “potencial de calentamiento” de cada gas, obtenido comparando el efecto de las moléculas de cada uno de los gases con el efecto de la molécula de CO<sub>2</sub> (ver Tabla 2).



Gas reconocido por Kioto	Potencial de calentamiento (en 100 años)
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	27,9
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	273
Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	24.300
Trifluoruro de nitrógeno (NF <sub>3</sub> )	17.400
Perfluorocarbonos (PFCs)	9.290 – 12.400
Hidrofluorocarbonos (HFCs)	4,84 - 14.600

**Tabla 2.** *Potencial de calentamiento de los gases de efecto invernadero de Kioto<sup>2</sup>.*

El potencial de calentamiento es una medida relativa de cuánto calor puede ser atrapado por un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con un gas de referencia, por lo general CO<sub>2</sub>. Por ejemplo, el potencial de calentamiento para 100 años del metano es 27,9 y para el óxido nitroso es 273. En otras palabras, la emisión de 1 millón de toneladas de metano es equivalente a emitir 27,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Así, el dióxido de carbono tiene un valor GWP de 1.

En esta memoria se habla de CO<sub>2</sub> equivalente ya que, en los cálculos realizados, aparte del potencial de calentamiento del CO<sub>2</sub>, también se ha tenido en cuenta el potencial de calentamiento de otros gases efecto invernadero dependiendo de los distintos factores de emisión empleados.

<sup>2</sup> Oficina Española de Cambio Climático mayo 2024



## 2.4. Identificación de las fuentes de emisión

En este apartado veremos qué fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, clasificadas en sus correspondientes alcances, se han incluido en el estudio.

Los tres alcances son los siguientes:

- **Emisiones directas o Alcance 1:** Incluye emisiones de GEI procedentes de fuentes de emisión que pertenecen o son controladas por P3BOOM, que se producen in situ.

En el caso de P3BOOM, no se va a consumir combustible fósil en instalaciones fijas, ni se va a disponer de vehículos o maquinaria en propiedad de combustión. Sin embargo, sí se dispondrá de algún equipo para climatización y/o refrigeración, así como equipos de extinción de incendios.

Al no poder estimar las posibles fugas de gases refrigerantes y/o de extinción, no se incluyen las emisiones de este alcance.

- **Emisiones indirectas por energía o Alcance 2:** Incluye emisiones indirectas de GEI producidas por la generación de la electricidad consumida en las instalaciones de P3BOOM.

Se considera el consumo total de electricidad de las 3 líneas de producción disponibles en la nave, pero no así del resto de equipos eléctricos de la instalación (iluminación, oficinas, etc.). Esta información ha sido suministrada por la propia entidad.

Al desconocer la comercializadora con la que se contratará la energía en las instalaciones, se ha utilizado el factor de emisión aplicable al mix energético español en su conjunto en 2023 que se mantiene dentro de la “categoría D”.

- **Otras emisiones indirectas o Alcance 3:** Incluye emisiones indirectas no incluidas en el Alcance 2, y que, siendo consecuencia de las actividades de la organización, se originan en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

Para este alcance se han tenido en cuenta las emisiones de GEI indirectas derivadas del consumo de combustible fósil del transporte por terceros para el transporte de materias primas a la nave y del producto final desde la nave a la entidad encargada de la distribución a cliente final.

Todos los datos relativos a los alcances nombrados han sido facilitados por la entidad.



## 2.5. Incertidumbres del cálculo

El cálculo realizado toma como datos de partida la información proporcionada por la entidad.

Cabe destacar que todos los datos de consumo empleados han sido estimados y no extraídos de facturas, ni de registros internos reales. Por este motivo, se tratan de estimaciones y no del cálculo de la huella de carbono real.

Respecto al transporte por terceros, se ha tenido en cuenta que las materias primas serán suministradas por un proveedor ubicado en India. La materia prima será transportada desde India a Barcelona (España) en barco; de Barcelona a Zaragoza en tren; y de Zaragoza a la nave de P3BOOM en camión.

Por otro lado, el transporte del producto final hasta cliente final será gestionada por una entidad de transporte subcontratada. Por ello, se contempla el transporte en camión desde la nave de P3BOOM en Leciñena hasta la nave del transportista situada en el Centro Logístico de Plaza (Zaragoza). Sin embargo, no se tendrá en cuenta en transporte desde la nave del transportista hasta cliente final al desconocer el número de pedidos, distancia, transporte, etc.



## 2.6. Resultado del cálculo por alcances y por fuentes

Siguiendo la metodología GHG Protocol se ha obtenido los siguientes resultados de emisiones representado por alcances y por fuentes de emisión.

ALCANCE 2		tCO <sub>2</sub> e
	CONSUMO ELÉCTRICO	569,84
<b>TOTAL ALCANCE 2</b>		<b>569,84</b>

ALCANCE 3		tCO <sub>2</sub> e
<b>TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS</b>		
	EN BARCO	35,95
	EN TREN	3,33
	EN CAMIÓN	1,52
<b>TRANSPORTE DE PRODUCTOS</b>		
	EN CAMIÓN	24,57
<b>TOTAL ALCANCE 3</b>		<b>65,38</b>

**Tabla 3.** Resultado del cálculo por alcances y por fuentes.

### Indicadores relativos

EMISIONES totales por producto producido (kgCO <sub>2</sub> e/t producto)	154,01
---	--------

**Tabla 4.** Indicadores relativos.



Según los datos aportados por P3BOOM (ver Anexo A) las emisiones son las siguientes:

- **Alcance 2 consumo eléctrico = 569,84 tCO<sub>2</sub>e.**

Cabe destacar que gracias a la generación de energía fotovoltaica anual (427.482 kWh) y a la generación de energía eólica anual (6.600 kWh) se evitarán al año 51,73 tCO<sub>2</sub>e y 0,80 tCO<sub>2</sub>e, respectivamente, ya que cubre el 8% de la demanda total anual de las 3 líneas de producción (5.143.500 kWh). El resto de la energía tendrá que ser suministrada por la comercializadora contratada. Al desconocer cuál será, se ha aplicado el factor de emisión correspondiente al mix eléctrico español.

- **Alcance 3 asociado al transporte por terceros de materias primas = 40,80 tCO<sub>2</sub>e.**

Dentro de este alcance, las emisiones se reparten en 35,95 tCO<sub>2</sub>e debidas al transporte de la materia prima en barco, 3,33 tCO<sub>2</sub>e por el transporte de la materia prima en tren y 1,52 tCO<sub>2</sub>e por el transporte de la materia prima en camión. Estas emisiones se corresponden con 12 transportes realizados en un año (1 al mes), transportando unas 26,30 toneladas de materia prima por cada transporte.

- **Alcance 3 asociado al transporte por terceros de producto final = 24,57 tCO<sub>2</sub>e.**

Las emisiones son debidas al transporte del producto final en camión hasta la sede del transportista subcontratado, Amazon, ubicado en el Centro Logístico de Plaza, Zaragoza. Estas emisiones se corresponden con 12 transportes realizados en un año (1 al mes), transportando unas 343,71 toneladas de producto final por cada transporte.



### 3. RECOMENDACIONES Y PLAN DE ACCIÓN

#### NOTA PREVIA:

Queremos destacar que no se realiza una visita detallada de las instalaciones de la entidad, etapa imprescindible para la construcción de un Plan de Reducción. Por ello, se proponen recomendaciones generales siendo responsabilidad de la entidad el diseñar un Plan de actuación para la reducción de sus emisiones.

#### ENERGÍA RENOVABLE:

En primer lugar, cabe destacar que P3BOOM gracias a la generación de energía fotovoltaica anual (427.482 kWh) y a la generación de energía eólica anual (6.600 kWh) evitará 71,14 tCO<sub>2</sub>e y 0,80 tCO<sub>2</sub>e, respectivamente, ya que cubre el 8% de la demanda total anual de las líneas de producción (5.143.500 kWh). El resto de la energía tendrá que ser suministrada por la comercializadora contratada.

Por ello, será importante reducir al máximo el impacto ambiental asociado al consumo eléctrico mediante la contratación de una comercializadora de energía que suministre energía de origen 100% renovable a sus clientes, ya que tendrá un factor de emisión nulo y, por consecuencia, P3BOOM tendrán emisiones nulas para esta fuente.

#### MATERIAS PRIMAS:

A la vista de los resultados obtenidos, la principal medida de actuación recomendada sería la búsqueda de materias primas lo más sostenible posible para poder reducir el impacto que tiene el consumo de estas en el medio ambiente. En el caso de P3BOOM adquiere mayor relevancia la parte correspondiente al desplazamiento de las materias primas al tratarse de la fuente más significativa de la huella de carbono total.



#### *GASES REFRIGERANTES:*

Como se ha comentado previamente, de momento se desconoce el impacto que tienen las fugas de gases refrigerantes sobre las emisiones totales. Con el objetivo de disminuir al máximo la huella de carbono y reducir las tCO<sub>2</sub>e que pertenecen a esta fuente, se aconseja realizar una planificación de mantenimientos preventivos en los equipos de climatización y/o refrigeración para evitar así posibles fugas de mayor magnitud. Al evitar fugas de gases refrigerantes, no solo se logra el correspondiente ahorro económico, sino que se evita también la emisión de los mismos a la atmósfera, muy contaminantes.

Adicionalmente, respecto a la misma fuente también se propone como medida a contemplar el registro interno de los sistemas de refrigeración y características para conocer si es de aplicación llevar a cabo un control de fugas según el Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero periodicidad de este control.

### **3.1. Medidas de mejora generales en futuros cálculos**

Se recomienda realizar el cálculo real de la actividad tras el primer año de actividad para conocer el impacto real de la entidad, incluyendo también el alcance 1.



## 4. ANEXOS

### A. DATOS DE PARTIDA CONSUMOS

Fuente de emisión	Datos	
Consumo electricidad	Consumo estimado por cada línea de producción (kWh)	900
	Horas de funcionamiento de cada línea (h/día)	7,5
	Días laborables en 2024 (días)	254
	Generación electricidad por fotovoltaica (kWh)	224,4
	Horas de producción solar durante días laborables (h)	7,5
	Generación electricidad por módulo de eólica (kv/año)	2.200
Transporte por tercero	India a Barcelona en barco (km)	7.027,34
	Barcelona a Zaragoza en tren (km)	304
	Zaragoza a la nave (Leciñena) en camión (km)	42
	Materias primas por viaje (t)	26,3
	Producto final al mes (t)	343,71

Tabla 5. Datos de consumo aportados por P3BOOM para el cálculo.

### B. FACTORES DE EMISIÓN

Los factores de emisión utilizados han sido los siguientes:

Fuente de emisión	Factor de emisión 2024
Electricidad mix español 2023 <sup>3</sup> (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	0,121
Barco de carga <sup>4</sup> (kgCO <sub>2</sub> e/t*km)	0,01621
Tren de carga <sup>4</sup> (kgCO <sub>2</sub> e/t*km)	0,0347
Camión de carga <sup>4</sup> (kgCO <sub>2</sub> e/t*km)	0,1486

Tabla 6. Factores de emisión utilizados.

<sup>3</sup> Oficina Española de Cambio Climático mayo 2024 v29

<sup>4</sup> 2024 Guidelines to Defra/ DECC's GHG Conversion Factors for company Reporting

EMPRESAS  
**#PorElClima**



<https://empresaporelclima.es/>