

GUGGENHEIM BILBAO

R-14064-01/03 INFORME DE GEI

R-14064-01/03
Rev.01

Informe de 2022 del Inventario de Gases de Efecto Invernadero
(GEI) del Museo Guggenheim Bilbao

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2.	LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN	2
3.	LÍMITES DE INFORME	3
4.	AÑO BASE	7
5.	CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES	8
5.1	CATEGORÍA 1: EMISIONES Y REMOCIONES DIRECTAS	8
5.2	CATEGORÍA 2: EMISIONES INDIRECTAS POR ENERGÍA IMPORTADA	9
5.3	CATEGORÍA 3: EMISIONES INDIRECTAS POR TRANSPORTE	9
5.4	CATEGORÍA 4: EMISIONES INDIRECTAS POR PRODUCTOS UTILIZADOS POR LA ORGANIZACIÓN	10
5.5	EMISIONES TOTALES	11
6.	METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN	12
7.	IMPACTO DE LA INCERTIDUMBRE	15
8.	ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN	16
9.	ACCIONES DE MEJORA	16

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La Fundación Museo Guggenheim Bilbao es una fundación cultural que se encarga de gestionar, dirigir, mantener conservar y promocionar el Museo Guggenheim Bilbao.

Desde su inauguración en octubre de 1997, el Museo ha reunido, conservado y exhibido el arte del siglo XX en el marco de una obra singular de arquitectura. Actualmente se ha consolidado como un símbolo cultural de la revitalización económica del País Vasco y de la orientación internacional de la red de Museos Guggenheim, alcanzando así sus objetivos fundacionales.

Asimismo, la contribución a la mejora del Medio Ambiente se incorpora como parte integrante de los objetivos de la Fundación Museo Guggenheim Bilbao. En su Política Ambiental se establece que todas las actividades que se lleven a cabo deberán tener como uno de sus objetivos fundamentales la conservación del medio ambiente compatible con la naturaleza, magnitud e impactos ambientales del Museo.

En 2004 el Museo certificó su sistema de gestión ambiental con la norma ISO 14001 y posteriormente ha implementado medidas de reducción de los impactos ambientales generados, en consonancia con su compromiso de preservación del medio ambiente y ejerciendo su actividad bajo principios de desarrollo sostenible.

El Museo Guggenheim Bilbao ha elaborado un plan estratégico 2021-2030 en el que se establecen 10 compromisos estratégicos. Entre ellos, destaca el compromiso ambiental por el cual el Museo se compromete a continuar trabajando por minimizar el impacto medioambiental a través del desarrollo e implementación de soluciones energéticamente sostenibles y procesos no contaminantes, y promoviendo una actividad orientada a la ecoeficiencia.

La Fundación Museo Guggenheim Bilbao publica este informe con la finalidad de facilitar la verificación del inventario de Gases de Efecto Invernadero y para informar de manera transparente a sus grupos de interés de las emisiones del Museo, de acuerdo con los compromisos asumidos en la Política Medioambiental aprobada por la Dirección en el ejercicio 2017.

El inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ha sido calculado siguiendo los requisitos de la norma internacional UNE-EN ISO 14064-1:2019 “Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”. Este Informe, que constituye la principal herramienta de comunicación de dicho inventario, tiene los siguientes objetivos:

- Conocer el alcance de las emisiones GEI realizadas por Museo Guggenheim Bilbao.
- Informar interna y externamente de las emisiones generadas por la actividad del Museo Guggenheim Bilbao.
- Identificar oportunidades de mejora en el área de la eficiencia energética.
- Seguir siendo una organización pionera en Gestión Sostenible.
- Poder reducir u optimizar los consumos energéticos de la organización y por tanto afrontar una reducción de emisiones GEI.

Este Informe recoge los datos del Inventario del año 2022.

La responsabilidad de la elaboración del inventario y la publicación de este informe es del **Área de Mantenimiento e Instalaciones** del Museo Guggenheim Bilbao.

2. LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN

El inventario de GEI presentado en este Informe, se ha realizado utilizando un enfoque de “Control Operacional” ya que es el enfoque que mejor representa la actividad de la Organización.

El Museo Guggenheim Bilbao considera todas las emisiones y/o remociones de GEI cuantificadas en las instalaciones sobre las cuales tiene control y las emisiones de GEI cuantificadas en los transportes de las obras de arte para sus exposiciones en las cuales participa.

Según la definición anterior quedan dentro del inventario de GEI las siguientes instalaciones:

GUGGENHEIM BILBAO	R-14064-01/03 INFORME DE GEI	R-14064-01/03 Rev.01
-------------------	-------------------------------------	-------------------------

Límites de la organización			
Tag	CIF	Denominación	Descripción
A	G-48832240	MUSEO GUGGENHEIM BILBAO	Incluye la generación de GEI derivado de la actividad global del museo y de la escultura "Arcos Rojos"
B	G-48832240	ALMACÉN EXTERNO	Almacén auxiliar para material de embalaje de obras de arte

GUGGENHEIM BILBA	R-14064-01/02 INFORME DE GEIs	R-14064-01/02 Rev.01
------------------	--------------------------------------	-------------------------

3. LÍMITES DE INFORME

De acuerdo con los requerimientos de la norma UNE-EN ISO 14064-1:2019, se identifican las emisiones y remociones directas e indirectas de GEI asociadas a las operaciones de la organización en base a las categorías y subcategorías definidas, siendo las siguientes:

CATEGORIZACIÓN	TIPO	PROCESO / ACTIVIDAD	GEIS GENERADOS O REMOVIDOS	INSTALACIÓN
Categoría 1: Emisiones y remociones directas	Combustión estacionaria-fósil	Calefacción: Gas natural	CO2, CH4, N2O	Museo (A)
	Combustión estacionaria-fósil	Calefacción. Gasóleo C	CO2, CH4, N2O	Museo (A)
	Combustión estacionaria-fósil	Grupos electrógenos e hidrolimpiadora. Gasóleo A	CO2, CH4, N2O	Museo (A) y Almacén Externo (B)
	Emisiones fugitivas directas	Climatización: Gases refrigerantes	HFCs	Museo (A)
	Emisiones fugitivas directas	Celdas de alta tensión: Hexafluoruro de azufre.	SF6	Museo (A)
	Emisiones fugitivas directas	Agentes de extinción de incendios	FE-13, CO2 ¹	Museo (A) y Almacén Externo (B)
	Remociones biogénicas	Árboles existentes	CO2	Museo (A)
	Remociones biogénicas	Flores ornamentales de Puppy	CO2	Museo (A)
Categoría 2: Emisiones indirectas de energía importada	Electricidad importada	Consumo de electricidad	CO2, CH4, N2O	Museo (A) y Almacén Externo (B)
Categoría 3: Emisiones indirectas por transporte	-	Desplazamientos diarios de la plantilla al lugar de trabajo	CO2 e	Museo Guggenheim (A)

¹ No se incluye el agente extintor Novec 1230 ya que su potencial de calentamiento global es menor a 1

GUGGENHEIM BILBA	R-14064-01/02 INFORME DE GEIs	R-14064-01/02 Rev.01
------------------	--------------------------------------	-------------------------

CATEGORIZACIÓN	TIPO	PROCESO / ACTIVIDAD	GEIS GENERADOS O REMOVIDOS	INSTALACIÓN
	-	Viajes de trabajo en vehículo propio del museo o vehículo de las personas trabajadoras	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	-	Viajes de trabajo en transporte público (tren, avión, bus, taxi)	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	-	Transporte de obras de arte	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	-	Acompañamiento personal a las obras de arte (correos)	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	-	Desplazamientos diarios de plantilla de servicios del Guggenheim: restaurante y cafetería	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	-	Transporte de productos comprados por servicios del Guggenheim: restaurante y cafetería	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	-	Desplazamiento de clientes y visitantes	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
Categoría 4: Emisiones indirectas por productos utilizados por la organización	Causadas por los bienes que compra la organización	Obras de arte: creación y conservación	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	Causadas por los bienes que compra la organización	Obras de arte: material de escenografía	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	Causadas por los bienes que compra la organización	Otros bienes comprados: embalaje, etc.	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	Causadas por los bienes que compra la organización	Bienes de capital: fabricación y transporte de equipos y maquinaria sita en las instalaciones	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	Causadas por los bienes que compra la organización	Energía comprada: producción y transporte de electricidad y gas	CO2 e	Museo Guggenheim (A) y Almacén Externo (B)
	Causadas por los bienes que compra la organización	Consumo de agua	CO2 e	Museo Guggenheim (A)

GUGGENHEIM BILBA	R-14064-01/02 INFORME DE GEIs	R-14064-01/02 Rev.01
------------------	--------------------------------------	-------------------------

CATEGORIZACIÓN	TIPO	PROCESO / ACTIVIDAD	GEIs GENERADOS O REMOVIDOS	INSTALACIÓN
	Causadas por los bienes que compra la organización	Compra de merchandising	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	Causadas por los servicios que compra la organización	Transporte de residuos	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	Causadas por los servicios que compra la organización	Gestión de residuos	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	Causadas por los servicios que compra la organización	Mantenimiento y limpieza de instalaciones: transporte de personal, productos	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	Causadas por los servicios que compra la organización	Servicios de consultoría y asesoría	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
	Causadas por los servicios que compra la organización	Servicios financieros e inversiones	CO2 e	Museo Guggenheim (A)
Categoría 5: Emisiones indirectas asociadas con el uso de productos por la organización	-	No se identifican procesos generadores de GEI de esta categoría	-	-
Categoría 6: Emisiones indirectas provenientes de otras fuentes	-	No se identifican procesos generadores de GEI de esta categoría	-	-

Para la cuantificación de las emisiones se ha tenido en cuenta los siguientes GEI, de acuerdo con la norma ISO 14064-1: CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, NF₃, PFCs y HFCs.

No obstante, para la determinación del alcance del inventario respecto a las emisiones indirectas se ha procedido a la evaluación de las mismas mediante los siguientes criterios:

- o **Magnitud/volumen:** Emisiones o remociones indirectas asumidas como cuantitativamente sustanciales.
- o **Nivel de influencia en fuentes/sumideros:** Medida en que la organización tiene capacidad de dar seguimiento y reducir emisiones y aumentar remociones (eficiencia energética, ecodiseño, etc.)
- o **Acceso a la información:** Capacidad que tiene la organización de acceder a la información / datos de actividad para proceder al cálculo de emisiones y remociones derivadas de actividades sobre las cuales no se tiene un control operacional o financiero. Este criterio se priorizará al considerarse que es un factor limitante y con mayor oportunidad de mejora a la hora de calcular la huella de carbono de forma más exhaustiva.

Tras la aplicación de los mismos, se procede a excluir aquellas emisiones cuya evaluación de la significancia no alcanza el umbral establecido.

Las fuentes de emisión excluidas de acuerdo a este criterio son las siguientes:

- Emisiones y remociones directas:
 - Remociones biogénicas: flores ornamentales
- Emisiones indirectas por transporte:
 - Emisiones indirectas derivadas del desplazamiento diario de la plantilla de servicios del Guggenheim: restaurante y cafetería.
 - Emisiones indirectas derivadas del transporte de productos comprados por servicios del Guggenheim: restaurante y cafetería.
 - Emisiones causadas por el transporte de clientes y visitantes.
- Emisiones indirectas por productos utilizados por la organización:
 - Por bienes que compra la organización: obras de arte (creación y conservación), otros bienes comprados, bienes de capital, energía comprada, consumo de agua y compra de merchandising.
 - Por servicios que utiliza la organización: tratamiento final de residuos, mantenimiento y limpieza de instalaciones, servicios de consultoría y asesoría, y servicios financieros y de inversiones.
- Emisiones indirectas asociadas con el uso de productos por la organización: no se han identificado procesos generadores de GEI de esta categoría.
- Emisiones indirectas provenientes de otras fuentes: no se han identificado procesos generadores de GEI de esta categoría.

Se ha ampliado el alcance del presente informe tras alcanzar la significancia de la fuente de emisión de los bienes que compra la organización para el material de museografía.

Dadas las limitaciones de disponibilidad de datos, no se han considerado las emisiones indirectas por transporte relativas a los viajes de trabajo en transporte público, en taxis ni en autobuses. Asimismo, por falta de datos disponibles del peso de determinadas obras de arte para el transporte marítimo y aéreo tampoco se han considerado las respectivas emisiones indirectas.

4. AÑO BASE

El año base constituye un período de tiempo especificado para propósitos de comparación de emisiones en una serie temporal.

El año base seleccionado es 2021 por ser el año reciente más representativo de la actividad habitual del museo.

Se ha recalculado el año base debido a la ampliación del alcance de emisiones considerado, ya que se han incluido emisiones derivadas del uso del material de museografía en el inventario de emisiones. Por ello, se ve comprometida la comparabilidad del inventario con la línea base de 2019, de alcance más limitado.

Las emisiones del año base fueron 2.573,47 t CO₂e, y se desglosan a continuación por tipo de emisión:

Emisiones GEI año 2021		
Categoría	Descripción	Emisiones GEI (t CO ₂ e)
1	Combustión estacionaria	1.145,95
	Emisiones fugitivas directas	0
	Remociones directas	2,79
TOTAL Categoría 1 – Emisiones directas de GEI:		1.145,95
2	Consumo eléctrico	1.058,64
TOTAL Categoría 2 – Emisiones indirectas de GEI por energía importada:		1.058,64
3	Desplazamientos diarios de la plantilla al lugar de trabajo	39,55
	Viajes de trabajo en vehículo propio del museo o vehículo de las personas trabajadoras	2,73
	Viajes de trabajo de la plantilla en transporte público (tren, avión, bus, taxi)	10,86
	Transporte de obras de arte	116,22
TOTAL Categoría 3 – Emisiones indirectas de GEI por transporte:		169,51
4	Transporte de residuos	2,03
	Uso y transporte de material de museografía	157,29

Emisiones GEI año 2021		
Categoría	Descripción	Emisiones GEI (t CO ₂ e)
	Uso de nuevos embalajes de obras de arte	40,20
TOTAL Categoría 4 – Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización		178,9
TOTAL Emisiones GEI		2.573,47

5. CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES

Las emisiones se han cuantificado para el periodo de cálculo: el año 2022.

5.1 CATEGORÍA 1: EMISIONES Y REMOCIONES DIRECTAS

A continuación, se presentan las emisiones y remociones directas de GEI para el año 2022:

Emisiones directas de GEI								
Tag	Sede	Descripción		Emisiones parciales CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones parciales CH ₄ (t CO ₂ e)	Emisiones parciales N ₂ O (t CO ₂ e)	Emisiones totales (t CO ₂ e)	
1.1	A	Combustión estacionaria	Gas natural: Calefacción		521,29	0,0516	0,0010	521,34
1.2	A		Gasóleo C: Calefacción		432,32	0,0584	0,0035	432,38
1.3	A y B		Gasóleo A: Grupos electrógenos e hidrolimpiadora		1,32	0	0,0001	1,32
TOTAL Combustión estacionaria (t CO ₂ e): 955,04								
Tag	Sede	Descripción		Emisiones SF ₆ (t CO ₂ e)	Emisiones HFCs (t CO ₂ e)	Emisiones FE-13 (t CO ₂ e)	Emisiones totales (t CO ₂ e)	
1.3	A	Emisiones fugitivas directas	Gases refrigerantes (fugas de climatización)			0		0
1.4	A		Hexafluoruro de azufre: celdas de Alta tensión		0			0
1.5	A y B		Agentes de extinción de incendios	FE-13			0	0
1.6	A y B		Agentes de extinción de incendios	CO ₂				0
TOTAL Emisiones fugitivas directas (t CO ₂ e): 0								
TOTAL Categoría 1 - Emisiones directas de GEI (t CO₂e): 955,04								

Remociones directas de GEI					
Tag	Sede	Descripción		Absorción total (t CO ₂ e)	
1.6	A	Remociones derivadas de los árboles existentes en el Museo	Naranjos		2,78
1.6	A		Aligustres		0,01
TOTAL Remociones directas de GEI (t CO₂e): 2,79					

5.2 CATEGORÍA 2: EMISIONES INDIRECTAS POR ENERGÍA IMPORTADA

A continuación, se presentan las emisiones indirectas de GEI por energía importada para el año 2022:

Emisiones indirectas de GEI por energía importada			
Ta g	Instalació n	Descripción	Emisiones totales (t CO ₂ e)
2.1	A y B	Consumo de electricidad	1.160,26
TOTAL Emisiones indirectas de GEI por energía importada (t CO₂e): 1.160,26			

5.3 CATEGORÍA 3: EMISIONES INDIRECTAS POR TRANSPORTE

A continuación, se presentan las emisiones indirectas de GEI por transporte para el año 2022:

Emisiones indirectas de GEI por transporte			
Ta g	Instalació n	Descripción	Emisiones totales (t CO ₂ e)
3.1	A	Desplazamientos diarios de la plantilla al lugar de trabajo	37,09
3.2	A	Viajes de trabajo en vehículo propiedad de la persona trabajadora	3,11
3.3	A	Viajes de trabajo en transporte público (tren, avión, bus, taxi, coche...) de la plantilla del museo	12,08
		Transporte de correos	45,66
3.4	A y B	Transporte de obras de arte	634,38
TOTAL Emisiones indirectas de GEI por transporte (t CO₂e): 732,31			

5.4 CATEGORÍA 4: EMISIONES INDIRECTAS POR PRODUCTOS UTILIZADOS POR LA ORGANIZACIÓN

A continuación, se presentan las emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización para el año 2022:

Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización			
Ta g	Instalació n	Descripción	Emisiones totales (t CO ₂ e)
4.1	A	Transporte de residuos	0,09
4.2	A	Transporte de material de museografía	1,40

4.3	A	Uso material de museografía	145,76
4.4	A	Transporte de residuos de museografía	1,02
4.5	A	Uso de nuevos embalajes para obras de arte	31,64
TOTAL Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización (t CO₂e):			179,92

5.5 EMISIONES TOTALES

A continuación, se presentan las emisiones de GEI totales para el año 2022, desglosadas por tipo de emisión:

Emisiones GEI año 2022		
Categoría	Descripción	Emisiones GEI (t CO ₂ e)
1	Combustión estacionaria	995,04
	Emisiones fugitivas directas	0,00
	Remociones directas	2,79
TOTAL Categoría 1 – Emisiones directas de GEI:		955,04
2	Consumo eléctrico	1.160,26
TOTAL Categoría 2 – Emisiones indirectas de GEI por energía importada:		1.160,26
3	Desplazamientos diarios de la plantilla al lugar de trabajo	37,09
	Viajes de trabajo en vehículo propiedad de la persona trabajadora	3,11
	Viajes de trabajo en transporte público (tren, avión, bus, taxi, coche...) de la plantilla del museo.	12,08
	Transporte de correos.	45,66
	Transporte de obras de arte	634,38
TOTAL Categoría 3 – Emisiones indirectas de GEI por transporte:		732,31
4	Emisiones causadas por el transporte de residuos	0,09
	Transporte de material de museografía	1,40
	Uso material de museografía	145,76

Emisiones GEI año 2022		
Categoría	Descripción	Emisiones GEI (t CO ₂ e)
	Transporte de residuos de museografía	1,02
	Uso de nuevos embalajes para obras de arte	31,64
TOTAL Categoría 4 – Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización		179,92
TOTAL Emisiones GEI		3.027,53

6. METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN

La cuantificación de emisiones de GEI de obligado reporte (directas e indirectas por energía importada) así como las emisiones indirectas significativas se llevará a cabo según dos metodologías de cálculo, en función del tipo de fuente de emisión:

1. Fuentes de emisión en las que existe un proceso de transformación química (combustión, fija o móvil, emisiones de proceso o emisiones por degradación de materia orgánica) y emisiones indirectas por generación de la electricidad consumida

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ (t CO}_2\text{-e)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Siendo:

- a) Dato de Actividad: Medida cuantitativa de la actividad que produce una emisión.

En el caso de combustiones en fuentes fijas, se suele expresar en unidades de energía (TJ) y se calcula como el producto del consumo de combustible (en masa o volumen) y del Poder Calorífico Inferior (PCI).

En el caso de fuentes de combustión móviles, si no se dispone del consumo de combustible para operar de forma similar a lo descrito en fuentes fijas, se pueden utilizar datos de actividad relativos a distancia recorrida (km).

En el caso de la electricidad, el dato de la actividad será el consumo eléctrico de la instalación (expresado en kWh).

- b) Factor de Emisión: Expresado en toneladas de CO₂-e /ud (dependiendo la unidad de las unidades del dato de actividad) y que depende del tipo y características del proceso de transformación química (y tipo de combustible) utilizado en cada caso.

Para cada combustible se produce una emisión específica de CO₂-e que se encuentra íntimamente ligada al contenido en carbono del combustible en cuestión.

Cada comercializadora de electricidad, dispone de su propio factor de emisión de la red por cada kWh eléctrico vendido.

Se utilizarán en todos los casos, factores de emisión que incluyan ya el factor de oxidación de los combustibles (factor que tiene en consideración la existencia de ineficacias en

cualquier proceso de combustión que se traducen en contenidos de carbono sin quemar o parcialmente oxidado como hollín o cenizas).

2. Fuentes de emisión donde no existe un proceso de transformación química (emisiones fugitivas), o en los casos en los que se disponga del dato de emisión en unidades distintas a toneladas de CO₂-e (por ejemplo, en toneladas de CH₄)

Emisiones de CO₂ (t CO₂-e) = Dato de emisión x Potencial de calentamiento global

Siendo:

- a) Dato de emisión: Medida cuantitativa de la emisión producida. Se puede disponer de este dato, bien porque se conoce la masa de emisiones fugitivas (por ejemplo en el caso de recargas de fluido refrigerante), bien porque se dispone de una medición (por ejemplo porque se realiza la medición en continuo de CH₄ emitido).
- b) Potencial de calentamiento global: Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de CO₂ en un período determinado. Expresado en toneladas de CO₂-e /t GEI (existe un factor para cada tipo de GEI).

Finalmente, una vez que se disponga del cálculo unitario de las emisiones de cada fuente en unidades de toneladas de CO₂-e, se sumarán todas las emisiones de la misma categoría (emisiones directas, emisiones indirectas por energía y otras emisiones indirectas).

a. Metodología para la cuantificación de remociones

La metodología del cálculo de las remociones de CO₂ es similar a la utilizada para el cálculo de las fuentes de emisión en los que existe proceso de transformación química. Esta metodología está basada en la cantidad de árboles (equivalente a dato de actividad) y tasas de absorción (equivalente a factores de emisión).

Remociones de CO₂ (t CO₂-e) = Cantidad de árboles x Tasa de absorción

Siendo:

- a) Cantidad de árboles: Número de árboles por tipo de especie.
- b) Tasa de absorción: Expresado en toneladas de CO₂-e /unidades por árbol y año. Existe una tasa de absorción para cada especie de árbol.

En los casos en los que no existen datos directos de emisiones, se ha recurrido al uso de factores de emisión de fuentes reconocidas. Los factores de emisión utilizados y sus fuentes se explicitan a continuación:

Tipo	Item	FE CO2	Unidad FE	FE CH4	Unidad FE CH4	FE N2O	Unidad FE N2O	Fuente
Comercializadora electricidad	IBERDROLA CLIENT	0,27	kg CO ₂ e/kWh					Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2022
Gas Natural	kWh	0,182	kg CO ₂ /kWh	0,00002	kg CO ₂ /kWh	0,0000004	kg CO ₂ /kWh	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España 1990-2018 (ed. 2020). IHOBE Herramienta de cálculo Huella de Carbono, 2021
Gas Natural	m ³	0,019	kg CO ₂ /m ³	0,00002	kg CO ₂ /m ³	0,0000004	kg CO ₂ /m ³	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España 1990-2018 (ed. 2020). IHOBE Herramienta de cálculo Huella de Carbono, 2020
Gasóleo A	L	2,499	kg CO ₂ /l	0,00028	kg CO ₂ /l	0,000134	kg CO ₂ /l	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España 1990-2018 (ed. 2021)
Gasóleo C	L	2,881	kg CO ₂ /l	0,000389	kg CO ₂ /l	0,000229	kg CO ₂ /l	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España 1990-2018 (ed. 2021)
Transporte de residuos	Camión	0,55999	kg CO ₂ /tkm	0,00010	kg CO ₂ /tkm	0,00043	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - Road (>3.5 - 7.5 tonnes)
Transporte de residuos museografía	Camión	0,55999	kg CO ₂ /tkm	0,00010	kg CO ₂ /tkm	0,00043	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - Road (>3.5 - 7.5 tonnes)
Desplazamientos en itinere	Autobús	0,09587	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00004	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00082	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Bus - Average local bus
Desplazamientos en itinere	Coché	0,16940	kg CO ₂ /km	0,00017	kg CO ₂ /km	0,00130	kg CO ₂ /km	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Average car - Unknown fuel
Desplazamientos en itinere	Coché eléctrico	0,06084	kg CO ₂ /km	0,00021	kg CO ₂ /km	0,00035	kg CO ₂ /km	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Average car - Unknown fuel
Desplazamientos en itinere	Coché híbrido	0,11877	kg CO ₂ /km	0,00017	kg CO ₂ /km	0,00130	kg CO ₂ /km	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Average car - Hybrid
Desplazamientos en itinere	Metrol	0,03330	kg CO ₂ e/VKM (viaje no kilometro)					Informe de Gases de Efecto Invernadero 2019 Metrol Bilbao
Desplazamientos en itinere	Tren	0,02832	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00013	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00038	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Light rail and tram
Desplazamientos en itinere	Tren	0,02832	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00013	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00038	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: rail - light rail and tram
Desplazamientos en itinere	Moto	0,11138	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00158	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00089	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: motorcycle - avg
Desplazamientos de cosmos	Autobús	0,02678	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00004	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00064	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Bus - Coach
Desplazamientos de cosmos	Coché	0,16940	kg CO ₂ /km	0,00017	kg CO ₂ /km	0,00130	kg CO ₂ /km	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Average car - Unknown fuel
Desplazamientos de cosmos	Taxi	0,14742	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00000	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00134	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Taxi - Regular taxi
Desplazamientos de cosmos	Avión	0,18270	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00001	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00001	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - air: Flights - International - average passenger
Desplazamientos de cosmos	Tren	0,02830	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00007	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00032	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: rail - national rail
Desplazamientos por trabajo	Autobús	0,02678	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00004	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00064	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Bus - Coach
Desplazamientos por trabajo	Coché	0,16940	kg CO ₂ /km	0,00017	kg CO ₂ /km	0,00130	kg CO ₂ /km	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Average car - Unknown fuel
Desplazamientos por trabajo	Taxi	0,14742	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00000	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00134	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: Taxi - Regular taxi
Desplazamientos por trabajo	Avión	0,18270	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00001	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00001	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - air: Flights - International - average passenger
Desplazamientos por trabajo	Tren	0,02830	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00007	kg CO ₂ /VKM (viaje)	0,00032	kg CO ₂ /VKM (viaje no kilometro)	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Business Travel - land: rail - national rail
Remociones	Naranja	0,55500	Tasa de absorción (tCO ₂ /año)					"Nuevas metodologías para la enseñanza de la biodiversidad y el cambio climático en la Enseñanza Secundaria" Real Jardín Botánico de Madrid-CSIC, Real Jardín Botánico Juan Carlos I Universidad de Alcalá
Remociones	Aligustre	0,00130	Tasa de absorción (tCO ₂ /año)					"Nuevas metodologías para la enseñanza de la biodiversidad y el cambio climático en la Enseñanza Secundaria" Real Jardín Botánico de Madrid-CSIC, Real Jardín Botánico Juan Carlos I Universidad de Alcalá
Transporte obras de arte - con peso	Avión	1,01890	kg CO ₂ /tkm	0,00004	kg CO ₂ /tkm	0,00643	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: Freight flights - International
Transporte obras de arte - con peso	Barco	0,06095	kg CO ₂ /tkm	0,00002	kg CO ₂ /tkm	0,00069	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: Cargo ship - RoRo ferry - Average
Transporte obras de arte - con peso	Camión	0,10445	kg CO ₂ /tkm	0,00002	kg CO ₂ /tkm	0,00167	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - All HGVs Average laden
Transporte obras de arte - con peso	Furgoneta	0,57405	kg CO ₂ /tkm	0,00002	kg CO ₂ /tkm	0,00465	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: Vans - Average (up to 3.5 tonnes) (Diesel)
Transporte obras de arte - sin peso	Avión	n/a	kg CO ₂ /tkm	n/a	kg CO ₂ /tkm	n/a	kg CO ₂ /tkm	Se ha excluido del cálculo las obras sin peso transportadas en avión por falta de datos de factores de emisión
Transporte obras de arte - sin peso	Barco	n/a	kg CO ₂ /tkm	n/a	kg CO ₂ /tkm	n/a	kg CO ₂ /tkm	Se ha excluido del cálculo las obras sin peso transportadas en barco por falta de datos de factores de emisión
Transporte obras de arte - sin peso	Camión	0,87203	kg CO ₂ /tkm	0,00014	kg CO ₂ /tkm	0,01344	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - All HGVs Average laden
Transporte embalajes	Camión	0,87203	kg CO ₂ /tkm	0,00014	kg CO ₂ /tkm	0,01344	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - All HGVs Average laden
Transporte materiales museografía	Camión	0,55999	kg CO ₂ /tkm	0,00010	kg CO ₂ /tkm	0,00043	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: HG V - Road (>3.5 - 7.5 tonnes)
Transporte materiales museografía	Furgoneta	0,57405	kg CO ₂ /tkm	0,00002	kg CO ₂ /tkm	0,00465	kg CO ₂ /tkm	(DEFRA 2021) UK Government Greenhouse Gas Conversion factors for Company Reporting: Freight goods: Vans - Average (up to 3.5 tonnes) (Diesel)
Uso de materiales museografía	Astro	2,085	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator
Uso de materiales museografía	Madera	571,000	kg CO ₂ e/kg					IHOBE, Fichas de información ambiental - TABLERO DE FIBRA DE DENSIDAD MEDIA (TABLERO MDF)
Uso de materiales museografía	Mojeta	2,08	kg CO ₂ e/kg					IHOBE, Fichas de información ambiental - PVC
Uso de materiales museografía	Pintura acrílica	4,556	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator - Acrylic urethane emulsion paint
Uso de materiales museografía	Pintura esmalte	5,312	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator - Paint/Sealer polyglaze clear (up to 100)
Uso de materiales museografía	Suelo PVC	2,08	kg CO ₂ e/kg					IHOBE, Fichas de información ambiental - PVC
Uso de materiales museografía	Vidrio	1,031	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator - glass
Uso de materiales embalajes	Cartón	0,908	kg CO ₂ e/kg					IHOBE, Fichas de información ambiental - Cartón
Uso de materiales embalajes	Madera	471,999	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator - plywood
Uso de materiales embalajes	Esponja	2,396	kg CO ₂ e/kg					Stich carbon calculator - foam

7. IMPACTO DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre estadística de los principales datos de actividad de actividades del sector terciario como consumos de gas, electricidad y carburantes están sometidos a la legislación sobre control de los equipos de medida que intervienen en operaciones comerciales. El Real Decreto 889/2006 establece los errores máximos que pueden tener estos equipos de medida, que son los siguientes:

Requisitos de exactitud mínimos	
Tipo de medidor	Porcentaje máximo de error
Medidor de gas	3%
Medidor de energía eléctrica	4%
Medidor de carburante	2,5%

Para "emisiones directas", "emisiones indirectas causadas por energía importada" "emisiones derivadas del transporte de residuos y de obras de arte" en las que los datos de actividad están sometidos a operaciones comerciales, la organización considera que la incertidumbre es muy baja y únicamente se asegurará que se cumple la legislación, exigiendo al suministrador los certificados de calibración vigentes del equipo cuando las emisiones de la fuente sean superiores al 20%.

Para aquellas emisiones calculadas en base a datos de actividad que no están sometidos a operaciones comerciales o para aquellos que no es técnicamente viable realizar un cálculo de la incertidumbre se lleva a cabo una valoración cualitativa de la misma, de la siguiente manera:

Emisiones directas e indirectas			
Categoría de emisión / remoción GEI	Nivel de incertidumbre	Descripción	Opciones de reducción de incertidumbre
Categoría 1: Emisiones directas	Baja	Dato de actividad sometido a operación comercial. La incertidumbre principal es la del método y la científica.	Ninguna
Categoría 2: Consumo eléctrico	Baja	Dato de actividad sometido a operación comercial. La incertidumbre principal es la del método y la científica.	Ninguna
Categoría 3: Transporte	Media	La incertidumbre principal es la del método y la científica. Km recorridos: Google Maps y encuesta a personas trabajadoras.	Ninguna

GUGGENHEIM BILBAC	R-14064-01/03 INFORME DE GEIs	R-14064-01/03 Rev.01
-------------------	--------------------------------------	-------------------------

Emisiones directas e indirectas			
Categoría de emisión / remoción GEI	Nivel de incertidumbre	Descripción	Opciones de reducción de incertidumbre
Categoría 4: Uso de productos	Media	Peso de residuos transportados según Libro de registro y material de museografía según factura proveedor. Sometido a operación legal comercial. Km recorridos: Google Maps	Ninguna

8. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

Durante 2022 se han llevado a cabo varias iniciativas de reducción que han permitido a la organización reducir el consumo eléctrico y por tanto la generación indirecta de GEI por energía comprada, enfocadas a la modernización de la iluminación, mejora en la eficiencia de equipos de bombeo y optimización de la climatización de las instalaciones.

9. ACCIONES DE MEJORA

Asimismo, se han planificado acciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora del desempeño del Museo Guggenheim Bilbao con vistas al ejercicio 2023.

Las acciones planificadas se articulan dentro del Marco Estratégico de Sostenibilidad Ambiental del Museo Guggenheim Bilbao en torno a diferentes ejes estratégicos, estando el primero de ellos relacionado con el “Cambio climático y eficiencia energética” que continua el despliegue de iniciativas vinculadas a la mayor eficiencia de las instalaciones del museo, especialmente la iluminación y climatización del mismo.