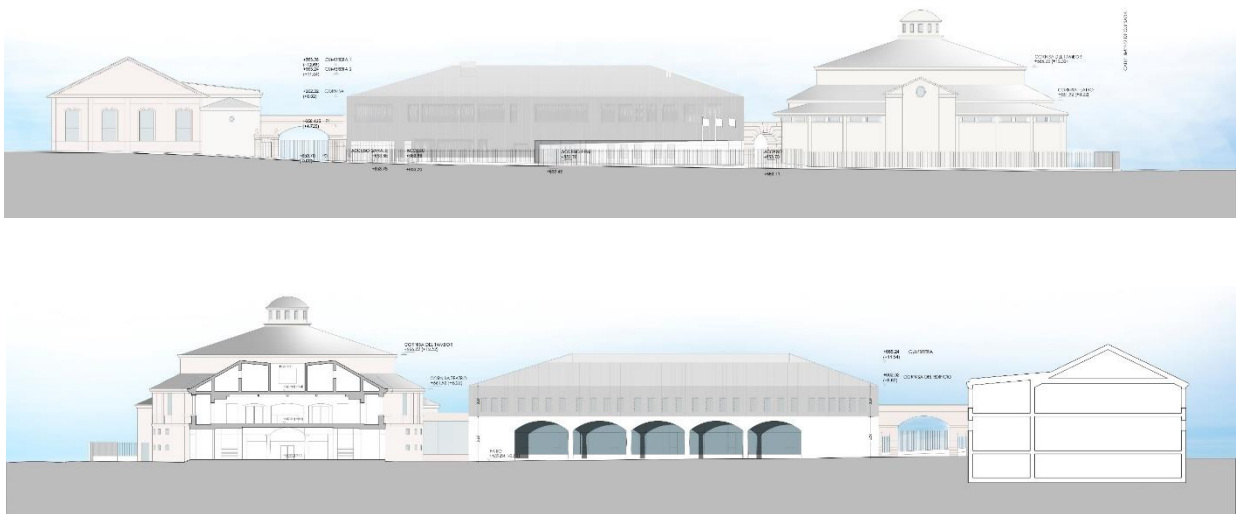


**NUEVO CONSERVATORIO PROFESIONAL DE MÚSICA
EN LA ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL, ZAMORA
EXPEDIENTE Nº: A2020/000031**



I. ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

JUNIO 2021



ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

NUEVO CONSERVATORIO PROFESIONAL DE MUSICA
ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL, ZAMORA.

PROYECTO EJECUCIÓN

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

NUEVO CONSERVATORIO PROFESIONAL DE MÚSICA EN LA ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL, ZAMORA. EXPEDIENTE Nº: A2020/000031



Proyecto: JAVIER FUSTER ARQUITECTOS S.L.P



INDICE

- 1. RESUMEN**
- 2. DECLARACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**
- 3. LÍMITES DEL INFORME**
 - 3.1. Emisiones directas
 - 3.2. Emisiones indirectas
 - 3.3. Nivel de exactitud de los datos
 - 3.4. Exclusiones
- 4. METODOLOGÍA DEL CÁLCULO Y FACTORES DE EMISIÓN**
 - 4.1. Indirectas
 - 4.1.1. Material
 - 4.1.2. Suministro
 - 4.2. Directas
 - 4.2.1. Mano de obra
 - 4.2.2. Maquinaria
 - 4.2.3. Transporte
 - 4.2.4. Demolición
 - 4.2.5. Valorización
 - 4.2.6. Vida Útil
 - 4.2.6.1. Previsiones
 - 4.2.6.2. Renovaciones
- 5. RECOMENDACIONES**
 - 5.1. Transporte
 - 5.2. Materiales
 - 5.3. Planificación y seguimiento
 - 5.4. Movilidad
 - 5.5. Maquinaria
 - 5.6. Residuos
- 6. ANEXOS**



1. RESUMEN

El presente informe analiza el proyecto de ejecución del nuevo conservatorio profesional de música en la antigua Universidad laboral de Zamora, y en base al mismo, estima las emisiones de GEI **expresadas en toneladas de CO₂ equivalente**, así como de otros gases de efecto invernadero (CH₄, N₂O, NF₃, SF₆ Y subgrupos HFC y PFC) según su PCG, en base a la norma ISO 14064-1. Las equivalencias de estos gases respecto al CO₂ se recogen en el anexo al final del documento.

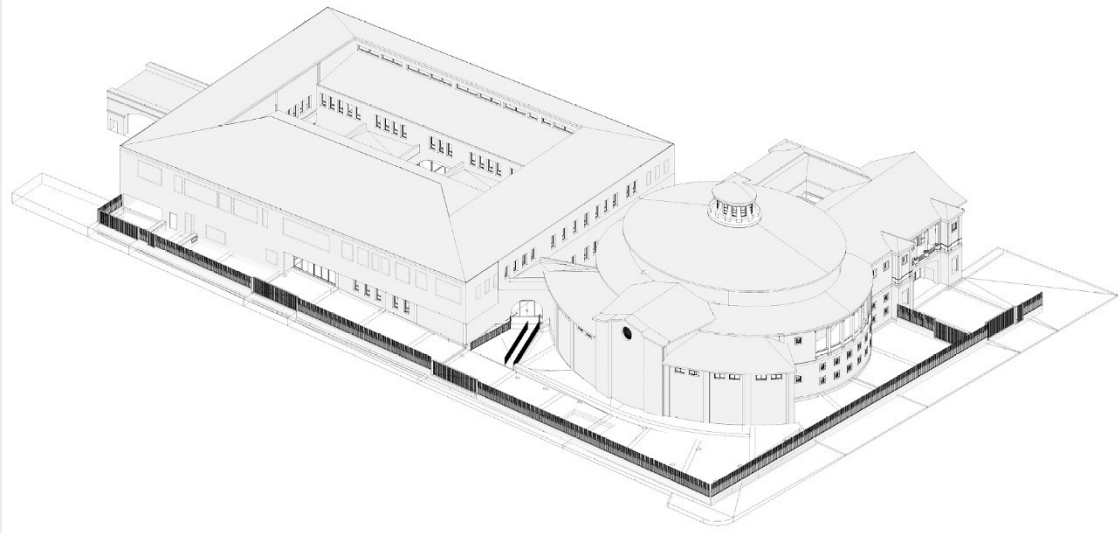


Imagen del conjunto.

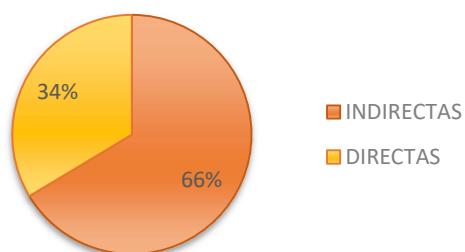


2. DECLARACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Toneladas de CO ₂ equivalente	TOTAL	INDIRECTAS	DIRECTAS
Huella de carbono (t CO₂ eq)	13.047	8.658	4.389
Impacto ambiental promedio (t CO ₂ eq/m ²)	0,98	0,65	0,33

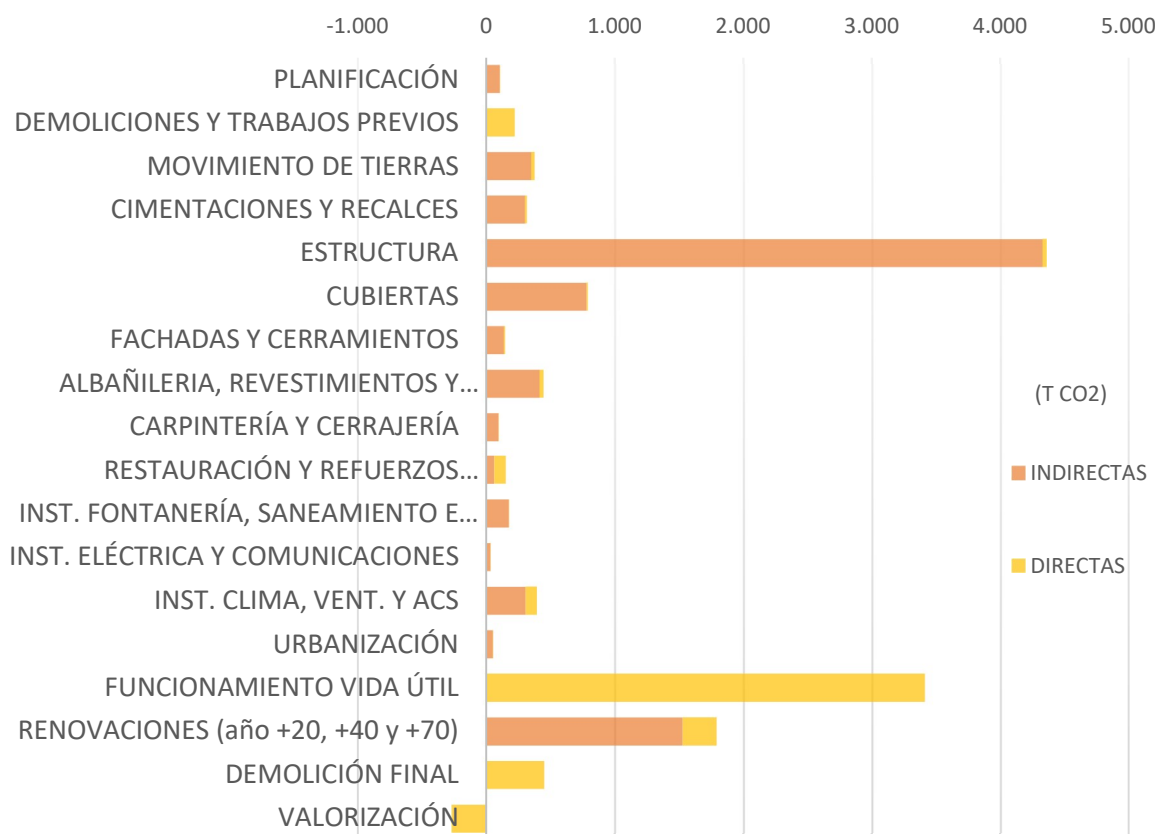
La repercusión por metro cuadrado es de tipo medio y se encuentra dentro de los estándares de un edificio de estructura de hormigón armado, si bien se aprecia la repercusión de las actividades de rehabilitación en la siguiente distribución:

Distribución de las emisiones



Las emisiones corresponden mayoritariamente al grupo de indirectas (fabricación y transporte). A continuación, se desglosan por capítulos y posteriormente se describe de forma pormenorizada la metodología de cálculo.


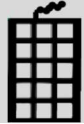

EMISIONES POR CAPÍTULO (TCO₂EQ)





3. LÍMITES DEL INFORME

Los límites del informe comprenden todo el ciclo de vida del edificio “de la cuna a la tumba” cuantificados en base norma **UNE-EN ISO 14064-1**, distinguiendo entre emisiones directas e indirectas según resumen en el siguiente cuadro:

Fase:	Emisiones de GEI		Amortización de GEI
	Indirectas	Directas	
Planificación:		Actividad de oficina	NA
Puesta en obra 	Suministros, incluso transporte de nueva construcción)	Consumo energético de maquinaria y mano de obra, incluso transporte.	Valorización de preexistencias
Vida útil 	Suministros, incluso transporte de renovaciones	Consumo energético del edificio. Puesta en obra de las renovaciones.	Superávit de producción renovable.
Demolición 	NA	Consumo energético de maquinaria y mano de obra.	Valorización de RCD

A continuación, se describen las subcategorías correspondientes a las emisiones Indirectas y directas.

3.1. Emisiones indirectas:

En la misma se engloban todas aquellas que **no son responsabilidad directa de la actividad** de las fases enumeradas (Planificación, puesta en obra, vida útil y demolición) pero son necesarias para las mismas e influyen en el cómputo de emisiones finales.

Se dividen en las siguientes subcategorías:

- 1.- **Emisiones indirectas por productos y servicios:** Comprenden las emisiones asociadas a la energía incorporada en la extracción, fabricación y manufactura de materiales de construcción, productos y suministros empleados.
- 2.- **Emisiones indirectas por transporte de suministros:** comprende las emisiones asociadas al transporte de los materiales de construcción, productos y suministros empleados, desde el punto de suministro a la obra.

3.2. Emisiones directas:

Engloba todas las **emisiones asociadas a la actividad constructiva** y bajo la responsabilidad de la constructora y dirección de obra, comprende desde la planificación a la demolición y transporte a vertedero. Se subdivide en las siguientes subcategorías:



1.- **Emisiones asociadas a la mano de obra:** Son las producidas fundamentalmente por el transporte de los trabajadores hasta la obra. También se ha considerado la parte proporcional de calefacción en casetas, actividad metabólica, así como consumo y tratamiento de aguas residuales.

2.- **Emisiones asociadas a la maquinaria:** Son las producidas por el consumo de las mismas, ya sea eléctrico o diésel, en base a sus correspondientes factores de emisión.

Si bien podrían englobarse dentro de las anteriores, se ha considerado oportuno desglosar las siguientes subcategorías para facilitar la comprensión de resultados.

3.- **Emisiones asociadas al transporte:** Son las producidas por el movimiento de tierras, así como RDC a la planta de tratamiento, tanto de las demoliciones previas como la final.

4.- **Emisiones asociadas a la demolición:** Son las producidas al final de la vida útil del edificio para la demolición del mismo. No se incluyen los trabajos de demolición previos a la construcción, que se consideran parte de la fase de obra y se recogen en el apartado de “demoliciones y trabajos previos”.

3.3. Nivel de exactitud de los datos:

El cálculo se ha realizado a partir de las partidas del presupuesto, alcanzando un nivel de **precisión razonable**, puesto que este documento recoge la totalidad de los trabajos a efectuar, así como los medios empleados en los mismos. El uso de los programas específicos, así como la experiencia de los profesionales implicados hacen de éste, un documento de información fiable, si bien, no deja de ser teórico. La amplitud del rango de precisión alcanzada se debe fundamentalmente a las estimaciones que ha sido necesario realizar más allá de este documento, entre las que cabe destacar: Emisiones de fabricación, distancias de suministro de materiales, así como el transporte de residuos tras la demolición. Estos datos repercuten en el combustible consumido, tanto en las emisiones indirectas (fabricación y Suministro), como en las directas (transporte de RDC). Por último, tanto las emisiones durante la vida útil, como los trabajos de remodelación y demolición en un futuro lejano, estarán fuertemente condicionados por los procesos y compromisos de descarbonización, tanto a nivel nacional como europeo, de la industria, los combustibles y el mix de producción energética.

El siguiente cuadro recoge los supuestos asumidos, desarrollados más adelante:

Fase	Precisión ideal (obra terminada)	Precisión alcanzable (proyecto de ejecución)
Emisiones de fabricación:	DAP	Genéricas (1)
Suministro (excepto hormigón fresco):	Albaranes con información de procedencia, vehículo y ruta.	Distancia media (estadística)



Suministro hormigón fresco:	Albaranes con información de procedencia, vehículo y ruta.	Hipótesis de planta elegida
Transporte de RDC	Distancia real a planta, vehículo y ruta.	Hipótesis de planta elegida
Consumo durante la vida útil	Emisiones anuales del Mix. Energético a futuro.	Hipótesis de emisiones futuras.

- (1) Las fuentes empleadas han sido las Declaraciones Ambientales de producto cuando estás han estado disponibles, y genéricas para el resto de casos.

3.4. Exclusiones:

En los materiales reutilizables de forma limitada, tales como encofrados de madera, se imputa la parte proporcional al nº de usos empleados. Para aquellos materiales altamente reutilizables, como puntales metálicos, se excluye su huella asociada a su producción.

Los elementos de pequeño tamaño, con huellas de un orden de magnitud muy inferior frente al resto de mediciones, tales como tornillería, herrajes etc. Han sido obviados cuando la suma de sus huellas ha resultado irrelevante.

Se excluye el cálculo de la huella de demolición de las sondas geotérmicas verticales, por ser inviable técnicamente su eliminación a día de hoy.




4. METODOLOGÍA DEL CÁLCULO Y FACTORES DE EMISIÓN

En este apartado se describe, de forma pormenorizada, el cálculo de la huella de carbono basado en las partidas del presupuesto (HC_{pt}) y desglosado según UNE-EN ISO 14064-1:

(HC_{pt}): Huella de carbono de cada partida de construcción.

El cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

Total	Indirectas		Directas			
Partida	Material 	Suministro 	Mano de obra 	Maquinaria 	Transporte 	Demolición 
$HC_{pt} =$	HC_{mt}	$+ HC_{sum.}$	$+ HC_{man.}$	$+ HC_{maq.}$	$+ HC_{tr.}$	$+ HC_{dem.}$

4.1 Indirectas:

4.1.1 Material:

(HC_{mt}): Huella de carbono de los materiales (indirecta):

El cálculo se realiza mediante la expresión:

$$HC_{mt} \text{ (kgCO}_2\text{eq)} = \text{medición del material (ud)} \times FE \text{ (kgCO}_2\text{eq/ud)}$$

Siendo:

ud las unidades correspondientes a las mediciones del presupuesto: unidades, litros, kg, m lineales, m² o m³.

FE: es el Factor de Emisión del material considerando la energía embebida hasta el momento de su fabricación.

El hormigón es el material con mayor repercusión, por lo que se detalla el cálculo de su huella indirecta:

Hormigón de resistencias superiores a los 25MPa		
FACTORES DE CONTRIBUCIÓN		(kgCO ₂ /m ³ de hormigón)
Componentes para la fabricación	Cemento	253
	Áridos	3,88
	Aditivos	9,57
	Agua de red potable	0,0436
Fabricación del hormigón	Energía	1,31
	Agua de red potable	0,0358
Transporte de componentes a planta	Combustibles	11.744
Total		279,5834

Fuente: UNE (Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 83 "Hormigón SC12 Sostenibilidad")



4.1.2 Suministro:





HC_{sum.} Es la huella de carbono por suministro del material (indirecta):

Se calcula mediante la expresión:

$$HC_{sum.} (kgCO_2eq) = \text{Emisiones del vehículo (kgCO}_2/\text{kg}\cdot\text{km)} \times \text{carga (kg)} \times \text{distancia recorrida (km)}$$

Las emisiones del vehículo se calculan en base al consumo de combustible, que depende del modelo, carga y el tipo de vía. Para el transporte de mercancías se asume que la totalidad se realiza mediante camiones diésel (*FE* Diésel: 2,61 kg de CO₂/litro)

Factor de Emisiones de camiones diésel en (g de CO₂/km): Fuente: *Oficina Catalana del Cambio Climático. G. de C.*

Camión:	Conducción urbana	Conducción rural	Conducción interurbana
Rígido < 7,5 t	369,25	300,74	402,72
Rígido >7,5 - 12 t	593,66	427,04	533,71
Rígido >12 - 14 t	656,17	457,17	535,78
Rígido >14 - 20 t	838,64	549,14	573,44
Rígido >20 - 26 t	1.060,08	675,27	617,81
Rígido >26 - 28 t	1.114,84	718,36	644,54
Rígido >28 - 32 t	1.230,35	827,06	757,32
Rígido >32 t	1.273,55	815,4	721,96
Media rígido 	892,07	596,27	598,41
Articulado 14 – 20 t	828,18	532,75	501,78
Articulado >20 – 28 t	1.070,46	684,06	607,1
Articulado >28 – 34 t	1.134,25	724,08	631
Articulado >34 – 40 t	1.314,25	821,01	698,15
Articulado >40 – 50 t	1.454,85	917,2	770,83
Articulado 50 – 60 t	1.749,30	1.104,09	905,35
Media articulado 	1258,6	797,2	685,7
MEDIA TOTAL	1075,33	696,74	642,05

Obteniendo las siguientes medias por km recorrido:

Media camiones diésel (kg CO₂/km):

Rígidos: 0,696

Articulados: 0,914



Distancia recorrida (suministro):

Los materiales de construcción deberían obtenerse de los suministradores más cercanos para reducir las emisiones por transporte. En ausencia de más datos en esta fase del proyecto, se asume una media de 250km, a excepción del hormigón fresco que por su cuantía y características propias del material (fraguado), se incorpora un estudio detallado para localizar la planta de hormigón más cercana.

Planta de fabricación de hormigón más cercana a la obra:

Planta:	Distancia (km)
General de hormigones SA (Zamora)	6,5

Localización:



Ruta de suministro de hormigón. Fuente: Google Maps.

4.2. Directas:

4.2.1. Mano de obra:

(HC_{man.}) Huella de carbono, mano de obra (directa):

El cálculo se realiza mediante la expresión:

$$HC_{man.} (kgCO_2eq) = Medición (ud) \times mano\ de\ obra\ necesaria (h/ud) \times FE_{man.} (kgCO_2eq/h)$$

Siendo:



FE_{man} Es el factor de emisión por trabajador y hora, repercutiendo el consumo de calefacción de las casetas de obra, ACS, agua fría (emisiones de EDAR), las emisiones metabólicas del propio trabajador en (kgCO₂/h) y finalmente el transporte a la obra en (kg CO₂ eq/km). En la fase actual no es posible conocer el medio empleado ni la distancia recorrida, por lo que se recurre a una media estadística realizada por el RACE. Las emisiones proporcionales por consumo de diésel, gasolina y electricidad, de un viaje de ida y vuelta se dividen entre una jornada laboral de 8h, obteniendo el ratio aplicado en el cálculo.

4.2.2. Maquinaria:



(HC_{maq.}) Huella de carbono, maquinaria (directa):

El cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

$$HC_{maq.}(\text{kgCO}_2\text{eq}) = FE_{maq.}(\text{kgCO}_2/\text{h}) \times \text{ratio de funcionamiento (h/ud)} \times \text{horas de funcionamiento (h/ud)} \times \text{medición (ud)}$$

Siendo:

$FE_{maq.}$ El factor de emisiones de misiones de la maquinaria en función de la potencia (kW o CV) en (kgCO₂/h).

4.2.3. Transporte:



(HC_{tr.}) Huella de carbono, transporte (directa):

HC_{tr.} Es la huella de carbono como resultado del consumo de combustible por transporte, imputable como emisión directa en la fase de obra para los RCD (de obra) y movimientos de tierra extraídos del solar. Los RCD (de demolición final) así como cualquier valorización de materiales, ya sean desmantelados o demolidos, se recogen en su propio apartado para conocer el verdadero impacto de cada fase. La metodología de cálculo es la misma que para el suministro, descrita anteriormente.

4.2.4. Demolición:



(HC_{dem.}) Huella de carbono, demolición (directa):

Se calcula de forma análoga a las fases directas de obra:

$$(HC_{dem.}) = \text{HC de mano de obra} + \text{maquinaria} + \text{transporte.}$$

Los materiales están presentes en la obra y su huella ha sido computada en la fase de construcción, quedando la expresión:

$$HC_{dem.}(\text{kgCO}_2\text{eq}) = [\text{Medición (ud)} \times \text{mano de obra necesaria (h/ud)} \times FE_{man.}(\text{kgCO}_2\text{eq/h})] + [\text{Emisiones de la maquinaria (kgCO}_2/\text{h)} \times \text{ratio de funcionamiento (h/ud)} \times \text{horas de funcionamiento (h/ud)} \times \text{medición (ud)}] + [\text{Emisiones del vehículo (kgCO}_2/\text{kg} \cdot \text{km)} \times \text{carga (kg)} \times \text{distancia recorrida (km)}]$$



La distancia a recorrer dependerá de la planta encargada de recibir los RCD. Según se ha publicado existen varias alternativas:

“Se han autorizado en la provincia de Zamora ocho plantas de valoración de RCD: San Cristóbal de Entreviñas, Cernadilla, Fresno de la Ribera, Toro, Espadañedo, Morales del Vino, Fuentesauco y Moraleja del Vino, así como una planta de transferencia de residuos en Villalpando.

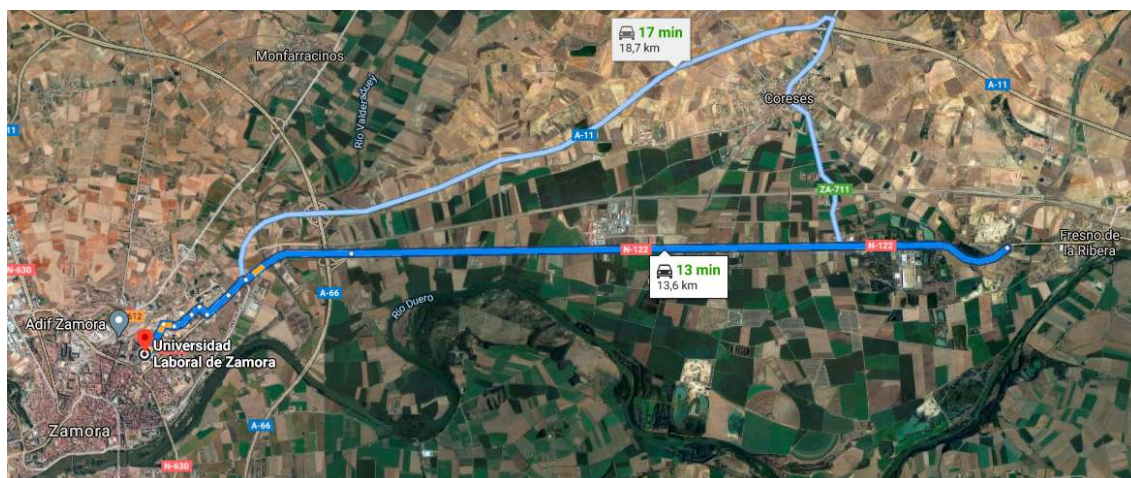
Se ha iniciado la tramitación administrativa de instalaciones en: Granja de Moreruela, Bermillo de Sayago, Quiruelas de Vidriales, Santa Cristina de la Polvorosa y Alcañices”.

Fuente: EuropaPress.

En base a estas alternativas, se motiva la elección de las plantas de RCD más cercanas a la obra:

Planta:	Distancia (km)
RCD San Gregorio SA (Coreses)	13,6
Morales del Vino	(En construcción)
Moraleja del Vino	(En construcción)

A partir de los datos anteriores, se sugiere la planta de Coreses como la más cercana y, por tanto, la que repercutirá en una menor huella de carbono por consumo de combustible para el transporte de residuos.



Ruta desde la ubicación del proyecto hasta la planta de tratamiento. Fuente: Google maps.

4.2.5. Valorización (directa):

Los recursos empleados en la construcción pueden ser recuperados para su reutilización, si se desmontan; o valorizados el caso de que no conserven su forma y función originales (zahorras y áridos en su mayoría). La huella obtenida tendrá signo negativo al haber sido previamente amortizados.

Las unidades reutilizadas se computan de forma análoga a los materiales de construcción, con un FE correspondiente a la nueva partida en que se transforman, considerando un factor de reaprovechamiento inferior al 94%:



$$-HC_{\text{val.}} (\text{kgCO}_2\text{eq}) = \text{medición del material (ud)} \times -FE (\text{kgCO}_2\text{eq/ud}) \times \text{factor de reaprovechamiento (\%)}$$

4.2.6. Vida útil:

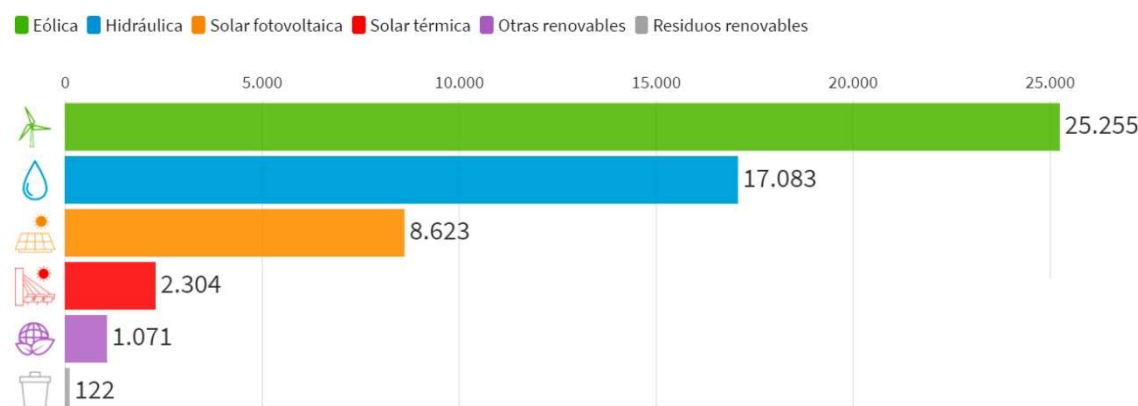
Los datos de emisiones de esta fase, extraídos de la certificación energética del proyecto son:

Superficie habitable:	2.195,83 (m ²)
Emisiones de dióxido de carbono:	15,53 (kgCO ₂ /m ² -año)

4.2.6.1. Previsiones:

El cálculo de la huella de CO₂ durante la vida útil del edificio se desviaría de la realidad si no contemplase la evolución temporal, donde son previsibles una reducción de las emisiones del *mix*. peninsular, así como una reducción de la demanda del propio edificio, fruto de las remodelaciones que todo inmueble precisa a lo largo de su vida útil. Siguiendo la tendencia observada en el sector inmobiliario, la concesión de permisos para estas obras, estarán condicionadas al cumplimiento de la normativa, incluida la de eficiencia energética, cada vez más restrictiva.

Según los datos de *Red Eléctrica Española*, el sistema eléctrico nacional es, “cada vez más verde” Con un *mix*. energético con mayor peso de las renovables. En 2019 la fotovoltaica estuvo cerca de duplicar su producción respecto al año anterior, y se trata de la tercera tecnología en potencia instalada, según se describe en el diagrama:



Potencia instalada renovable peninsular por tecnología en (MW) al término de 2019.

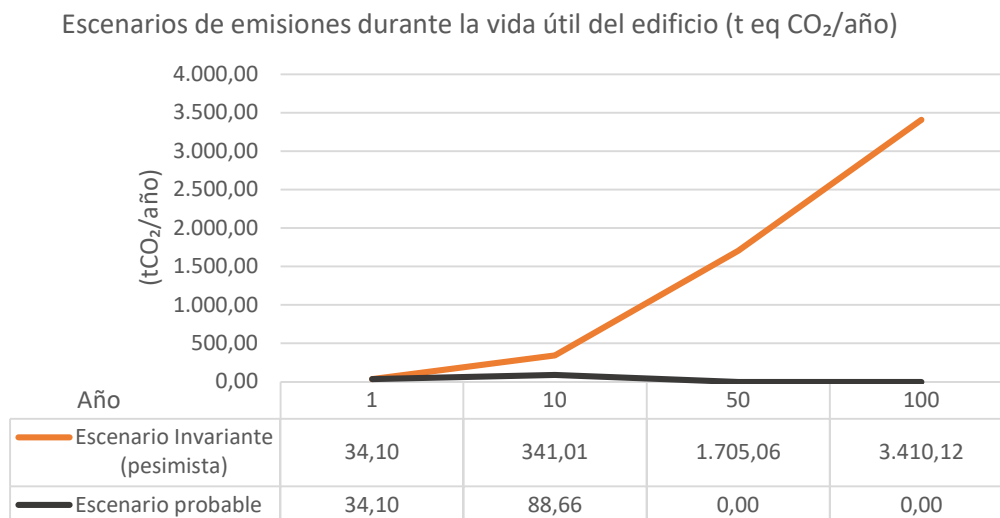
Fuente: R.E.E.

Solo en ese año, la reducción de emisiones del *mix*. fue del 23% (REE: Informe del sistema eléctrico 2019)

En noviembre de 2018 la Comisión Europea estableció la COM (2018) 773 final “Un planeta limpio para todos” Una estrategia a largo plazo climáticamente neutra para 2050. Estableciendo el objetivo de mejora de la eficiencia en un 39,5% para 2030, así como una participación de renovables del 42% sobre el uso final de energía. Y del 74% en para la energía eléctrica. (PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030). Se prevé una reducción de la energía primaria equivalente al 1,9% anual.



Si se cumplen estas previsiones, las emisiones del edificio se verían reducidas en una década y anuladas en un horizonte a largo plazo. A continuación se recoge un gráfico en el que se comparan los datos de un escenario invariante a lo largo de los años (Pesimista) con uno que recoge las reducciones mencionadas.



Estos datos no deben interpretarse como que el edificio dejará de consumir energía, sino que lo haría de fuentes directas e indirectas, neutras en carbono. La reducción del consumo provendrá de la aplicación de normativas futuras en el momento de acometer las reformas del edificio. En el cálculo de la huella de carbono se ha incluido un capítulo que cuantifica las emisiones de ejecutar estas reformas dado que, a día de hoy, se sabe con certeza que los elementos que se sustituyen, tienen una vida útil inferior a la de la estructura, pero se ha descartado aventurar sus nuevas prestaciones.

4.2.6.2. Renovaciones:

A continuación, se señalan las obras de renovación consideradas en el cálculo de la huella de carbono:

Renovaciones (año):	+20	+40	+70
<ul style="list-style-type: none"> • Pintura • Instalaciones de climatización y ACS 	✓	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> • Envolverte • Ascensores • Núcleos húmedos • Carpinterías 		✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> • Suelos • Sustitución de instalaciones y saneamiento 			✓

Se ha excluido las reparaciones estructurales que serían probables hacia el año +70, pero difíciles de cuantificar con precisión a día de hoy.



5. RECOMENDACIONES

En este apartado se recogen las medidas que las que la empresa constructora tiene capacidad de dar seguimiento y reducir las emisiones:

5.1. Transporte:

Reducción de las distancias de suministro de los materiales más pesados y abundantes como son áridos, cementos y hormigones, según se ha indicado anteriormente.

5.2. Materiales:

Seleccionar los materiales con mayor contenido reciclado y reciclable entre las partidas genéricas, siguiendo los criterios enunciados por la certificación BREEAM.

5.3. Planificación y seguimiento:

Adelantar en lo posible la conexión a la red eléctrica, contratando un suministrador 100% renovable, así como reducir el uso de generadores portátiles una vez se disponga de esta conexión.

Inventariar y archivar el consumo eléctrico y de combustible en obra.

Acometer una fase de *value engineering* estructural en que se suprima todo el material que no contribuya de forma efectiva a la capacidad resistente de la estructura y no suponga una mejora de los coeficientes de seguridad, por ejemplo, mediante aligeramientos, nervados o redimensionamiento de tramos cuando las simulaciones de colapso señalen claramente que este se produciría mucho antes en otro elemento. Estas reducciones pueden alcanzar el 20% del coste de la estructura, beneficiando no solo el ACV sino la reducción de las propias cargas del edificio. Puesto que los materiales de construcción suponen la mayor parte del total de la huella de carbono y la estructura contribuye de forma predominante en este apartado, esta medida es una de las de mayor potencial.

5.4. Movilidad:

Favorecer el acceso en transporte público o colectivo, estableciendo horarios, líneas o favoreciendo el uso compartido de vehículos, eléctricos a ser posible.

Habilitar un espacio para aparcamiento de bicicletas y patinetes eléctricos para trabajadores.

5.5. Maquinaria:

Evitar el uso de maquinaria/vehículos sobredimensionados.

Evitar el uso de maquinaria/vehículos antiguos, sin sello CE en favor de flotas nuevas de bajo consumo. No descuidar el mantenimiento de las mismas, en especial en lo referente a catalizadores y filtros.

Apagar la maquinaria/motores en periodos de espera superiores al consumo de un nuevo arranque.

Adición del máximo porcentaje de biocombustible posible en la maquinaria que no pueda ser eléctrica.



Contratación local de proveedores y trabajadores. Solicitar y archivar las declaraciones de impacto ambiental de proveedores de servicios y emisiones de productos para el correcto seguimiento y comprobación de la huella de carbono. Valorar la proximidad de los mismos como uno de los criterios de contratación, priorizando los más cercanos al lugar de obra para reducir la huella de CO2 asociada al transporte.

5.6. Residuos:

Separación de residuos en obra que facilite su posterior recuperación, reciclado o tratamiento.

Cumplimiento de las normativas nacionales de gestión de residuos y recomendación de implementarlas mediante la versión más actualizada del *“Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE”*.



6. ANEXOS

A) Equivalencias de PCG entre los GEI:

La siguiente tabla recoge las equivalencias de potencial de calentamiento global entre los distintos gases de efecto invernadero:

GEI	Fórmula Química	PCG
Dióxido de Carbono	CO₂	1
Metano	CH ₄	21
Óxido nitroso	N ₂ O	310
Gases fluorados:		
Hidrofluorocarburos (HFC)		
HFC-23	CH ₂ F ₃	14.800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-41	CH ₃ F	92
HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1.640
HFC-125	C ₂ H ₅ F	3.500
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	1.100
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1.430
HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃	353
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	4.470
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F	53
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	38
HFC-161	C ₂ H ₂ F	12
HFC-227ea	C ₃ H ₇ F	3.220
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1.340
HFC-236ea	CHF ₂ CHFCF ₃	1.370
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	9.810
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	693
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1.030
HFC-365mfc	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794
Perfluorocarburos (PFC)		
Perfluorometano	CF ₄	7.390
Perfluoroetano	C ₂ F ₆	12.200
Perfluoropropano	C ₃ F ₈	8.830
Perfluorociclobutano	C-C ₄ F ₉	10.300
Perfluoropentano	C ₅ F ₁₂	9.160
Perfluorohexano	C ₆ F ₁₄	9.300
Hexafluoruro de azufre	SF ₆	22.800
Trifluoruro de nitrógeno	NF ₃	17.200

Fuentes: UNE ISO 14064-1:2006 y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente". *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*". NIPO: 280-14-241-8. (2016)



B) Glosario de Términos:

- ACV: Análisis del ciclo de vida.
- DAP: Declaración ambiental del producto.
- EI: Energía Incorporada.
- FE: Factor de emisión equivalente de CO₂.
- HC: Huella de carbono.
- RCD: Recursos de Construcción y demolición.
- PCG: Potencial de calentamiento global. Este valor se expresa tomando como las emisiones de CO₂ como la unidad.

C) Fuentes:

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Oficina catalana para el cambio climático. *“Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)” (2011)*

“Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂”. IDAE. 13ª Edición. Marzo, 2020

CNMC. (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)

Base de datos: *Ecoinvent*. Zurich. (Suiza)

Greenhouse gases. Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (ISO 14064-1:2018)