

# PLANES DE REDUCCIÓN Y COMPENSACIÓN EN EL SECTOR DEL MÁRMOL

## 0. Realización del estudio

El presente informe ha sido desarrollado por Jesús M. Valero González, técnico de Gestión de Sistemas Normativos de FEMPA (Federación de Empresarios del Metal de la Provincia de Alicante). Se muestran a continuación los datos de contacto:

FEMPA - Polígono Industrial Agua Amarga C/ Benijófar, 4-6, 03008 Alicante

Tlf. 961 318 559

Jesús M. Valero ([jvalero@fempa.es](mailto:jvalero@fempa.es))

Los planes de reducción y compensación se han llevado cabo en el marco del proyecto para la mejora del desempeño energético y climático del sector del mármol desarrollado por FEMPA y AIDIMME a iniciativa de la Asociación del Mármol de Alicante.

## 1. Introducción.

La producción de mármol tiene diversos problemas medioambientales, pues requiere una gran cantidad de energía y genera una gran cantidad de residuos y, por tanto, un gran impacto ambiental. Además, el transporte requiere un gran consumo de energía por su elevado peso.

Sin embargo, la mayor ventaja de los materiales pétreos es su elevada durabilidad, una de las máximas ventajas de estos materiales sostenibles.

Con el [cálculo de la huella de carbono](#) conseguimos comprender qué emisiones de efecto invernadero (GEI) se generan en las empresas del mármol y poder así establecer objetivos de mejora, mediante planes de reducción. Con el fin de maximizar la contribución del sector a la transición energética y a la lucha contra el cambio climático.

El [cálculo de la huella de carbono](#) organiza las fuentes emisoras en alcances, que se definen en base al grado de incidencia que la entidad puede tener sobre estos:

**Alcance 1:** incluye las emisiones directas de GEI de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización.

**Alcance 2:** incluye las emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.

**Alcance 3:** incluye otras emisiones indirectas de GEI, asociadas a la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, el transporte de materias primas o la actividad de logística del material acabado realizados por terceros, el consumo de agua y la generación residuos, el desplazamiento de los trabajadores al centro de trabajo,...

Una vez calculada la huella de carbono las empresas realizan un plan de mejora, el cual se basa en establecer objetivos de reducción de emisiones de efecto invernadero (GEI) de las que es responsable una actividad, por la posibilidad de actuar sobre éstas, estableciendo unos objetivos de mejora o reducción.

Es difícil gestionar y mejorar una actividad si no disponemos de una medición comparable y objetiva que la defina. Por ello, con el cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisión de GEI y consecuentemente se logra un mejor conocimiento de cuáles son los puntos críticos donde se debe proceder a la reducción o mejora. De esta manera, se pueden definir de una forma más precisa medidas de reducción del consumo y medidas de eficiencia energética. Por eso es muy importante que se lleve un control exhaustivo de consumos por parte de la organización.

Si además de reducir sus emisiones la empresa decidiese compensar la totalidad o parte de las mismas, podría hacerlo, mediante compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

## **2. Protocolo de reducción para el Sector de Mármol.**

A continuación, se presenta acciones o medidas concretas para que sirvan de orientación sobre las posibilidades existentes, que las empresas del sector de mármol pueden adoptar, con el fin de desarrollar sus planes de mejora que permita establecer objetivos de reducción de la huella de carbono. Es importante destacar que la implantación de estas medidas, además de lograr disminuir sus emisiones de efecto invernadero (GEI), contribuirá a reducir costes asociados al consumo energético.

Si bien las medidas a implantar pueden tener características particulares en función de la empresa en concreto, se pueden establecer una serie de recomendaciones generales para el sector de mármol. Además, es importante señalar que las empresas deben determinar aquellas medidas que tienen mayor control y producirán mayor un impacto en la reducción, especialmente aquellas relacionadas con la actividad productiva.

## **3. El plan de reducción.**

El plan de reducción consiste en establecer medidas de reducción de la huella de carbono o acciones de eliminación de emisiones de efecto invernadero (GEI), estas se llevan a cabo en las siguientes etapas:

- Extracción de la materia prima en cantera.
- Procesado y fabricación del producto.

## **4. Extracción de la materia prima en cantera.**

### **4.1. Alcance 1**

Para el Alcance 1, se consideran las emisiones directas gases de efecto invernadero (GEI), consideramos las siguientes:

- Consumos combustibles fósiles (Vehículos comerciales e industriales y maquinaria industrial).
- Consumo combustibles edificios (Caldera de gas natural o de gasoil).
- Fugas de gases refrigerantes fluorados en equipos de climatización/refrigeración (recarga de gas realizada en dichos equipos)

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de las emisiones de efecto invernadero (GEI).

#### **4.1.1. Acciones sobre el consumo de combustible fósiles. (Vehículos comerciales e industriales y maquinaria industrial).**

**Sustitución progresiva de la flota de vehículos comerciales a híbridos o eléctricos:**

Iniciaremos un plan de transición hacia una flota más sostenible, reemplazando gradualmente los vehículos comerciales con opciones híbridas o totalmente eléctricas. Esta acción no solo reducirá las emisiones de gases contaminantes, sino que también disminuirá la dependencia de los combustibles fósiles, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.

**Planificación de rutas y contratación de colaboradores de proximidad:**

Implementaremos un sistema de planificación de rutas eficientes que reduzca los kilómetros recorridos y optimice la entrega de bienes. Además, buscaremos la contratación de colaboradores locales, para minimizar los desplazamientos y apoyar a la comunidad.

**Reorganización de procesos para optimizar desplazamientos internos:**

Analizaremos y reestructuraremos los procesos internos para minimizar los desplazamientos innecesarios, mejorando así la eficiencia operativa. Esto podría incluir la reubicación estratégica de equipos o la implementación de un sistema de gestión planificación logística interna más eficiente.

**Uso de maquinaria más eficiente:**

Invertiremos en maquinaria moderna y eficiente energéticamente. Esto no solo reducirá el consumo de energía, sino que también mejorará el rendimiento general de las operaciones. Así mismo, evaluaremos la sustitución de la maquinaria pesada específica de minera que usen combustibles más eficientes como el hidrógeno, con puntos de suministro propio que permitan la generación en los centros de extracción de material.

**Optimización de la carga de los vehículos:**

Se establecerán directrices claras para optimizar la carga de los vehículos. Esto se logrará mediante una revisión y planificación de la producción. La carga eficiente no solo mejorará la eficiencia del transporte, sino que también reducirá el consumo de combustible y las emisiones asociadas.

**Eliminación de grupos electrógenos de combustibles fósiles o uso mínimo de equipos eficientes:**

Eliminar progresivamente el uso de grupos electrógenos que utilicen combustibles fósiles. Además, optimizaremos el uso de equipos eficientes para reducir la dependencia de generadores.

Establecer planes de mantenimiento preventivo y correctivo para los diferentes tipos de vehículos:

Desarrollo de Programas de Mantenimiento a través de crear un calendario detallado de mantenimiento preventivo para cada vehículo en la flota. Establecer procedimientos estándar para el mantenimiento correctivo, incluyendo la respuesta rápida a emergencias. Implementar un sistema de registro para el historial de mantenimiento de cada vehículo. Utilizar herramientas digitales para el seguimiento automático de recordatorios y alertas de mantenimiento.

Realizar formación de sensibilización medioambiental al personal:

Desarrollar programas de formación que destaquen la importancia de la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental. Integrar módulos específicos sobre buenas prácticas ambientales en la conducción. Organizar sesiones periódicas de sensibilización para todo el personal, destacando la relación entre sus acciones y el impacto ambiental. Fomentar la participación activa y la discusión para generar conciencia sobre la responsabilidad ambiental. Implementar incentivos para aquellos empleados que adopten prácticas más sostenibles en la conducción.

#### **4.1.2. Acciones sobre el consumo combustibles edificios (Calderas de gas natural o gasoil).**

Evaluar la posibilidad de cambiar las instalaciones industriales térmicas a aquellas usen fuentes de energía renovable:

Realizar un análisis de la viabilidad económica y técnica para la transición de las instalaciones industriales térmicas a aquellas que usen fuentes de energía renovable, como la energía solar térmica. Estas instalaciones son más eficientes desde el punto de vista ambiental y pueden consumir energías renovables.

Mejorar el aislamiento térmico en edificios:

Implementar mejoras en el aislamiento térmico para evitar pérdidas de calor, como la instalación de materiales aislantes de alta calidad en paredes, techos y suelos. Así mismo, mejorar el aislamiento en las tuberías de la instalación. Estas medidas permiten que las calderas trabajen de manera más eficiente y reduzcan la cantidad de energía requerida.

Instalar sistemas de recuperación de calor para aprovechar el calor residual de las operaciones de la caldera y utilizarlo en otros procesos o para calentar agua:

Investigar y seleccionar sistemas de recuperación de calor que sean compatibles con tus calderas y procesos industriales.

Considerar la posibilidad de utilizar calderas de condensación:

Seleccionar opciones de calderas de condensación disponibles en el mercado y seleccionar aquellas que se adapten a tus necesidades y presupuesto. Estas calderas son más eficientes porque aprovechan el calor latente del vapor de agua en los gases de escape.

Considerar la posibilidad de utilizar biocombustibles en lugar de combustibles fósiles:

Seleccionar opciones de calderas de biocombustibles que tienden a tener una huella de carbono menor debido a la absorción de CO<sub>2</sub> durante el crecimiento de las materias primas.

#### **4.1.3. Acciones sobre Emisiones fugitivas por fugas de gases fluorados de los equipos de climatización y/o refrigeración (Oficinas).**

Mantenimiento preventivo con empresas autorizadas de equipos de climatización:

Estableceremos un programa integral de mantenimiento preventivo para los equipos de climatización en las instalaciones. Eliminar los gases refrigerantes no autorizados o prohibidos por la normativa. El programa incluirá inspecciones periódicas establecidas por la normativa. Este enfoque no solo garantiza la eficiencia operativa de los equipos, sino que también asegura el cumplimiento de los estándares medioambientales.

Formación en planes de emergencia ambientales para fugas:

Implementar programas de formación específicos para el personal, centrados en planes de emergencia ambiental en caso de fugas en los sistemas de climatización. Estos programas proporcionarán información detallada sobre la identificación temprana de posibles fugas, los pasos a seguir en caso de emergencia, y las medidas de contención y mitigación adecuadas. La formación será periódica para garantizar que el personal esté siempre actualizado y preparado para actuar en situaciones de emergencia.

## **4.2. Alcance 2**

Alcance 2 se consideran las emisiones indirectas gases de efecto invernadero (GEI) del consumo de electricidad en:

- El proceso de extracción de materia prima.
- El uso de las instalaciones y el consumo de los vehículos eléctricos.

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de emisiones de efecto invernadero (GEI).

### **4.2.1. Acciones sobre el consumo de energía eléctrica.**

Contratación de comercializadora de electricidad procedente de energías renovables:

La empresa contrata servicios de una comercializadora de electricidad que garantice que la totalidad de la energía consumida provenga de fuentes renovables. Esto contribuirá directamente a la reducción de la huella de carbono y respaldará la transición hacia un modelo energético más sostenible.

Instalación de paneles solares fotovoltaicos para el autoconsumo:

Se llevará a cabo la instalación de paneles solares fotovoltaicos en las instalaciones de la empresa para generar energía renovable destinada al autoconsumo. Esto reducirá la dependencia de la red eléctrica convencional y disminuirá los costos operativos a largo plazo, al tiempo que se promueve la generación de energía limpia.

#### Mejora de la envolvente de las oficinas:

Se realizarán mejoras significativas en la envolvente de las oficinas para aumentar la eficiencia energética. Esto incluirá el cambio de marcos y cristales por opciones más aislantes, la instalación de cortinas de aire en puertas exteriores para reducir la pérdida de calor, y otras medidas que mejoren el aislamiento térmico. Estas acciones contribuirán a mantener una temperatura más constante y reducirán la necesidad de calefacción y refrigeración.

#### Mejora y optimización de la iluminación:

Implementaremos estrategias para mejorar la eficiencia energética en la iluminación, aprovechando la luz natural siempre que sea posible. Se instalarán sensores de luz y presencia para optimizar el uso de la iluminación artificial, se zonificará la iluminación para adaptarse a las necesidades específicas de cada área y se utilizarán lámparas LED de bajo consumo. Además, se llevará a cabo una limpieza regular de ventanas y lámparas para garantizar una transmisión óptima de la luz.

#### Mejora y optimización de la climatización y ventilación:

Se implementarán mejoras en los sistemas de climatización y ventilación, incluyendo la regulación de la temperatura de climatización, la sustitución de equipos por opciones más eficientes y de bajas emisiones, como bombas de calor, y la zonificación de áreas a climatizar. También se considerará la utilización de toldos y persianas para controlar la entrada de calor solar. La preferencia será dada a la sustitución de fuentes de energía convencionales por opciones más sostenibles, como biomasa o gas natural.

#### Digitalización y análisis de datos - Instalación de medidores de consumos en los procesos productivos de extracción de materia prima.

Implementaremos la instalación de medidores de consumo en los diferentes puntos de suministro eléctrico. Utilizaremos herramientas informáticas para la monitorización en tiempo real de los consumos. Esta medida permitirá realizar mediciones precisas, identificar patrones de consumo y detectar posibles excesos en el uso de energía. Con los datos recopilados, se podrán establecer acciones de mejora y eficiencia, contribuyendo así a la reducción general del consumo energético.

#### Optimización de la instalación de aire comprimido:

Se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la instalación de aire comprimido, con el objetivo de reducir las distancias de las conducciones desde los grupos de compresores hasta los equipos que los utilizan, como perforadoras y barrenadoras. Esto disminuirá las pérdidas de presión y la energía requerida para el transporte del aire comprimido, mejorando así la eficiencia global del sistema.

#### Reducción de la distancia en la instalación eléctrica:

Buscaremos reducir la distancia desde el centro de transformación de la instalación eléctrica hasta el punto de suministro que alimenta a los equipos eléctricos. Esto minimizará las pérdidas de energía en la transmisión y mejorará la eficiencia del suministro eléctrico, permitiendo un uso más eficaz de la energía generada.

#### Instalación de suministro de agua eficiente:

Para el suministro de agua, optaremos por la instalación de bombas y motores de alta eficiencia. Esto garantizará que la energía utilizada para el suministro de agua sea óptima, reduciendo el consumo de electricidad y promoviendo un uso más sostenible de este recurso vital.

#### Instalación de variadores de frecuencia en motores:

Implementaremos la instalación de variadores de frecuencia en motores de equipos eléctricos como sierras de cadena, cortadoras de hilo diamantado y líneas de hilo diamantado para el acabado de bloques. Los variadores de frecuencia permitirán ajustar la velocidad de los motores según las necesidades reales de la operación, optimizando así el consumo de energía y reduciendo el desgaste innecesario de los equipos.

#### Mantenimiento adecuado de la instalación eléctrica y equipos a presión:

Se implementará un plan de mantenimiento correctivo y preventivo para la instalación eléctrica de la empresa y los equipos a presión. Este plan incluirá inspecciones regulares, limpieza, calibración y reemplazo de componentes según sea necesario. Se establecerán protocolos específicos para garantizar la seguridad y el rendimiento óptimo de los equipos. Además, se realizarán inspecciones reglamentarias periódicas por Organismos de Control Autorizado (OCA) si es necesario, asegurando el cumplimiento con las normativas y estándares de seguridad vigentes.

#### Formación de sensibilización medioambiental para el uso eficiente de la energía eléctrica:

Se llevarán a cabo programas de formación para sensibilizar al personal sobre prácticas sostenibles y buenas prácticas para el uso eficiente de la energía eléctrica. Estos programas incluirán temas como la identificación de equipos de alto consumo, el uso responsable de la iluminación y la importancia de apagar los dispositivos cuando no estén en uso. La formación también abordará la seguridad eléctrica y la importancia de informar sobre posibles problemas eléctricos para facilitar la intervención temprana.

### 4.3. Alcance 3

El Alcance 3 incluye otras emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI). Se han considerados las siguientes:

- Emisiones causadas por los productos que consume.
- Consumo de agua.
- Vertidos.
- Distribución del producto final.
- Transporte diario del personal.
- Transporte por viajes de negocios.

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de emisiones de efecto invernadero (GEI).



#### **4.3.1. Acciones sobre las emisiones causadas por lo productos que consume.**

Emisiones causadas por lo productos que consume.

Contratar proveedores locales próximos con el fin de reducir los desplazamientos y que implementan medidas sostenibles. La proximidad geográfica minimiza las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte. Así mismo optimar la compra de material en volumen suficiente para minimizar transportes.

#### **4.3.2. Acciones sobre el consumo de agua y vertidos**

Optimización del uso agua (procesos de corte):

Se llevará a cabo una serie de acciones para reducir y recuperar el consumo de agua en actividades de corte, mejorando la eficiencia y mitigando el impacto ambiental que genera el gasto energético del tratamiento de depuración de aguas residuales. Las acciones clave incluyen un control del consumo de agua, la adopción de tecnologías eficientes de corte, la implementación de sistemas de recirculación y tratamiento de aguas residuales.

#### **4.3.3. Acciones sobre la gestión de residuos.**

Reutilización de los residuos a través de una planta de tratamiento de áridos:

Con esta acción se busca aprovechar de manera eficiente los residuos generados en diversas actividades de la extracción de material de la cantera. Esta práctica contribuye significativamente a la gestión sostenible de los recursos y a la reducción de la huella ambiental.

#### **4.3.4. Distribución de producto final.**

Optimización de las rutas de transporte del producto final:

Implementaremos un sistema de gestión de rutas que permitirá la planificación de rutas eficientes, considerando variables como la distancia más corta, las condiciones del tráfico y la minimización de emisiones. La optimización de rutas no solo reducirá los tiempos de entrega, sino que también disminuirá la huella de carbono asociada con el transporte.

Revisar la aerodinámica del vehículo durante el transporte por carretera:

Se realizarán evaluaciones periódicas de la aerodinámica de los vehículos utilizados para el transporte por carretera. Esto incluirá la revisión de elementos como deflectores de viento, faldones aerodinámicos y otros accesorios que puedan mejorar la eficiencia del combustible al reducir la resistencia del aire. La implementación de mejoras aerodinámicas contribuirá directamente a la reducción del consumo de combustible y las emisiones de carbono.

#### **4.3.5. Transporte diario del personal**

Fomentar el transporte público y compartido:

Establecer programas de incentivos para el uso del transporte público, como subsidios para la compra de pases mensuales o acuerdos corporativos con compañías de transporte público.

Promover la movilidad activa:

Instalar estacionamientos seguros para bicicletas y fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Proporcionar instalaciones para caminar, como senderos o aceras, que faciliten a los empleados llegar a pie al trabajo.

Establecer políticas de trabajo remoto:

Implementar políticas que permitan el trabajo remoto o flexibilidad en los horarios laborales para reducir la necesidad de desplazamientos diarios al lugar de trabajo.

Adoptar flotas de vehículos sostenibles:

Invertir en vehículos de flota más eficientes o, idealmente, en vehículos eléctricos.

Establecer prácticas de mantenimiento que mejoren la eficiencia del combustible de los vehículos existentes.

Facilitar el uso de vehículos eléctricos – Instalación de puntos de recarga en las instalaciones.

Ofrecer incentivos a los empleados que conduzcan vehículos eléctricos, como estacionamiento preferencial o estaciones de carga en el lugar de trabajo.

Explorar asociaciones con proveedores de vehículos eléctricos para facilitar la adopción por parte de los empleados.

#### **4.3.6. Acciones sobre el transporte por viajes de negocios.**

Políticas de viajes sostenibles:

Establecer políticas que fomenten la preferencia por modos de transporte más sostenibles, como trenes en lugar de aviones para distancias cortas o medias.

Promover la utilización de videoconferencias y otras tecnologías de comunicación en lugar de viajes presenciales siempre que sea posible. Implementar sistemas avanzados de teleconferencias y videoconferencias para reducir la necesidad de viajes internacionales.

Alquilar vehículos eficientes en combustible o eléctricos para desplazamientos locales durante los viajes de negocios:

Establecer acuerdos con servicios de transporte compartido que utilicen vehículos de bajas emisiones.

## 5. Procesado y fabricación del producto:

### 5.1. Alcance 1

Para el Alcance 1, se consideran las emisiones directas gases de efecto invernadero (GEI), consideramos las siguientes:

- Consumos combustibles fósiles (Vehículos comerciales e industriales y maquinaria industrial).
- Consumo combustibles edificios (Caldera de gas natural o de gasoil).
- Fugas de gases refrigerantes fluorados en equipos de climatización/refrigeración (recarga de gas realizada en dichos equipos)

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de las emisiones de efecto invernadero (GEI).

#### 5.1.1. Acciones sobre el consumo de combustible fósiles. (Vehículos comerciales e industriales y maquinaria industrial).

##### Sustitución progresiva de la flota de vehículos comerciales a híbridos o eléctricos:

Iniciaremos un plan de transición hacia una flota más sostenible, reemplazando gradualmente los vehículos comerciales con opciones híbridas o totalmente eléctricas. Esta acción no solo reducirá las emisiones de gases contaminantes, sino que también disminuirá la dependencia de los combustibles fósiles, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.

##### Planificación de rutas y contratación de colaboradores de proximidad:

Implementaremos un sistema de planificación de rutas eficientes que reduzca los kilómetros recorridos y optimice la entrega de bienes. Además, buscaremos la contratación de colaboradores locales, para minimizar los desplazamientos y apoyar a la comunidad.

##### Reorganización de procesos para optimizar desplazamientos internos:

Analizaremos y reestructuraremos los procesos internos para minimizar los desplazamientos innecesarios, mejorando así la eficiencia operativa. Esto podría incluir la reubicación estratégica de equipos o la implementación de un sistema de gestión planificada logística más eficiente.

##### Uso de maquinaria más eficiente:

Invertiremos en maquinaria moderna y eficiente energéticamente. Esto no solo reducirá el consumo de energía, sino que también mejorará el rendimiento general de las operaciones.

##### Introducción de carretillas elevadoras eléctricas:

Se implementará un plan para la introducción progresiva de carretillas elevadoras eléctricas en la flota de la empresa. Estas máquinas eléctricas no solo son más respetuosas con el medio ambiente al no emitir emisiones locales, sino que también son más eficientes energéticamente en comparación con las carretillas elevadoras que utilizan combustibles fósiles.

#### Sustitución de equipos de calentamiento con combustibles fósiles:

En los procesos industriales, se llevará a cabo la sustitución de equipos de calentamiento que utilizan combustibles fósiles por opciones más eficientes y sostenibles. Se considerarán alternativas como sistemas de calefacción eléctrica, bombas de calor o tecnologías de calentamiento por inducción.

#### Optimización de las cargas de los vehículos:

Se establecerán directrices claras para optimizar la carga de los vehículos. Esto se logrará mediante una revisión y planificación de la producción. Revisaremos y ajustaremos las cargas de los vehículos, buscando maximizar la capacidad de transporte. La carga eficiente no solo mejorará la eficiencia del transporte, sino que también reducirá el consumo de combustible y las emisiones asociadas.

#### Eliminación de grupos electrógenos de combustibles fósiles o uso mínimo de equipos eficientes:

Eliminar progresivamente el uso de grupos electrógenos que utilicen combustibles fósiles. Además, optimizaremos el uso de equipos eficientes para reducir la dependencia de generadores.

#### Establecer planes de mantenimiento preventivo y correctivo para los diferentes tipos de vehículos:

Desarrollo de Programas de Mantenimiento a través de crear un calendario detallado de mantenimiento preventivo para cada vehículo en la flota. Establecer procedimientos estándar para el mantenimiento correctivo, incluyendo la respuesta rápida a emergencias. Implementar un sistema de registro para el historial de mantenimiento de cada vehículo. Utilizar herramientas digitales para el seguimiento automático de recordatorios y alertas de mantenimiento.

#### Realizar formación de sensibilización medioambiental al personal:

Desarrollar programas de formación que destaquen la importancia de la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental. Integrar módulos específicos sobre buenas prácticas ambientales en la conducción. Organizar sesiones periódicas de sensibilización para todo el personal, destacando la relación entre sus acciones y el impacto ambiental. Fomentar la participación activa y la discusión para generar conciencia sobre la responsabilidad ambiental. Implementar incentivos para aquellos empleados que adopten prácticas más sostenibles en la conducción.

#### **5.1.2. Acciones sobre el consumo combustibles edificios (Calderas de gas natural o gasoil).**

##### Evaluar la posibilidad de cambiar las instalaciones industriales térmicas a aquellas usen fuentes de energía renovable:

Realizar un análisis de la viabilidad económica y técnica para la transición de las instalaciones industriales térmicas a aquellas que usen fuentes de energía renovable, como la energía solar térmica. Estas instalaciones son más eficientes desde el punto de vista ambiental y pueden consumir energías renovables.

#### Mejorar el aislamiento térmico en edificios:

Implementar mejoras en el aislamiento térmico para evitar pérdidas de calor, como la instalación de materiales aislantes de alta calidad en paredes, techos y suelos. Así mismo, mejorar el aislamiento en las tuberías de la instalación. Estas medidas permiten que las calderas trabajen de manera más eficiente y reduzcan la cantidad de energía requerida.

Instalar sistemas de recuperación de calor para aprovechar el calor residual de las operaciones de la caldera y utilizarlo en otros procesos o para calentar agua.

Investigar y seleccionar sistemas de recuperación de calor que sean compatibles con tus calderas y procesos industriales.

#### Considerar la posibilidad de utilizar calderas de condensación.

Seleccionar opciones de calderas de condensación disponibles en el mercado y seleccionar aquellas que se adapten a tus necesidades y presupuesto. Estas calderas son más eficientes porque aprovechan el calor latente del vapor de agua en los gases de escape.

#### Considerar la posibilidad de utilizar biocombustibles en lugar de combustibles fósiles.

Seleccionar opciones de calderas de biocombustibles que tienden a tener una huella de carbono menor debido a la absorción de CO<sub>2</sub> durante el crecimiento de las materias primas.

### **5.1.3. Acciones sobre emisiones fugitivas por fugas de gases fluorados de los equipos de climatización y/o refrigeración (Oficinas).**

#### Mantenimiento preventivo con empresas autorizadas de equipos de climatización:

Estableceremos un programa integral de mantenimiento preventivo para los equipos de climatización en las instalaciones. Eliminar los gases refrigerantes no autorizados o prohibidos por la normativa. El programa incluirá inspecciones periódicas establecidas por la normativa. Este enfoque no solo garantiza la eficiencia operativa de los equipos, sino que también asegura el cumplimiento de los estándares medioambientales.

#### Formación en planes de emergencia ambientales para fugas:

Implementar programas de formación específicos para el personal, centrados en planes de emergencia ambiental en caso de fugas en los sistemas de climatización. Estos programas proporcionarán información detallada sobre la identificación temprana de posibles fugas, los pasos a seguir en caso de emergencia, y las medidas de contención y mitigación adecuadas. La formación será periódica para garantizar que el personal esté siempre actualizado y preparado para actuar en situaciones de emergencia.

### 5.1.3. Acciones sobre las emisiones por el uso de resinas en el proceso productivo.

Uso eficiente de resinas con la automatización del proceso de aplicación:

Implementaremos un sistema automatizado para la aplicación de resinas durante el proceso industrial. La automatización permitirá una aplicación precisa y controlada, evitando desperdicios y asegurando que se utilice la cantidad óptima de resina en cada fase del proceso. Esto no solo mejora la eficiencia del uso de materiales, sino que también reduce los costos operativos y minimiza los residuos.

Utilización de resinas de baja emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (Estireno):

Se realizará una transición hacia el uso de resinas de baja emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), con un enfoque particular en la reducción del estireno. Se seleccionarán resinas que cumplan con estándares medioambientales más estrictos y que minimicen la emisión de sustancias contaminantes durante y después del proceso de aplicación. Esto no solo mejora la sostenibilidad ambiental, sino que también crea un entorno de trabajo más saludable para los empleados.

## 5.2. Alcance 2

**Alcance 2** se consideran las emisiones indirectas gases de efecto invernadero (GEI) del consumo de electricidad en:

- El proceso de fabricación.
- El uso de las instalaciones y el consumo de los vehículos eléctricos.

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de emisiones de efecto invernadero (GEI).

### 5.2.1. Acciones sobre el consumo de energía eléctrica

Contratación de comercializadora de electricidad procedente de energías renovables:

La empresa contrata servicios de una comercializadora de electricidad que garantice que la totalidad de la energía consumida provenga de fuentes renovables. Esto contribuirá directamente a la reducción de la huella de carbono y respaldará la transición hacia un modelo energético más sostenible.

Instalación de paneles solares fotovoltaicos para el autoconsumo:

Se llevará a cabo la instalación de paneles solares fotovoltaicos en las instalaciones de la empresa para generar energía renovable destinada al autoconsumo. Esto reducirá la dependencia de la red eléctrica convencional y disminuirá los costos operativos a largo plazo, al tiempo que se promueve la generación de energía limpia.

Mejora de la envolvente de las oficinas:

Se realizarán mejoras significativas en la envolvente de las oficinas para aumentar la eficiencia energética. Esto incluirá el cambio de marcos y cristales por opciones más aislantes, la instalación de cortinas de aire en puertas exteriores para reducir la pérdida de calor, y otras medidas que mejoren el aislamiento térmico. Estas acciones

contribuirán a mantener una temperatura más constante y reducirán la necesidad de calefacción y refrigeración.

#### Mejora y optimización de la iluminación:

Implementaremos estrategias para mejorar la eficiencia energética en la iluminación, aprovechando la luz natural siempre que sea posible. Se instalarán sensores de luz y presencia para optimizar el uso de la iluminación artificial, se zonificará la iluminación para adaptarse a las necesidades específicas de cada área y se utilizarán lámparas LED de bajo consumo. Además, se llevará a cabo una limpieza regular de ventanas y lámparas para garantizar una transmisión óptima de la luz.

#### Mejora y optimización de la climatización y ventilación:

Se implementarán mejoras en los sistemas de climatización y ventilación, incluyendo la regulación de la temperatura de climatización, la sustitución de equipos por opciones más eficientes y de bajas emisiones, como bombas de calor, y la zonificación de áreas a climatizar. También se considerará la utilización de toldos y persianas para controlar la entrada de calor solar. La preferencia será dada a la sustitución de fuentes de energía convencionales por opciones más sostenibles, como biomasa o gas natural.

#### Digitalización y análisis de datos - Instalación de medidores de consumos en los procesos productivos de extracción de materia prima.

Implementaremos la instalación de medidores de consumo en los diferentes puntos del proceso productivo. Utilizaremos herramientas informáticas para la monitorización en tiempo real de los consumos. Esta medida permitirá realizar mediciones precisas, identificar patrones de consumo y detectar posibles excesos en el uso de energía. Con los datos recopilados, se podrán establecer acciones de mejora y eficiencia, contribuyendo así a la reducción general del consumo energético.

#### Instalación de variadores de frecuencia en motores:

Implementaremos la instalación de variadores de frecuencia en motores de equipos eléctricos como sierras de cadena, cortadoras de hilo diamantado y líneas de hilo diamantado para el acabado de bloques. Los variadores de frecuencia permitirán ajustar la velocidad de los motores según las necesidades reales de la operación, optimizando así el consumo de energía y reduciendo el desgaste innecesario de los equipos.

#### Uso de motores de alta eficiencia:

La empresa adoptará motores de alta eficiencia en todas las operaciones que involucren maquinaria con motores eléctricos. Estos motores, que cumplen con estándares de eficiencia energética más altos, reducirán las pérdidas de energía y mejorarán la eficiencia operativa. La inversión en tecnología de motores de alta eficiencia se traducirá en ahorros significativos a largo plazo en consumo de energía y costos operativos.

#### Optimización del proceso de secado y eliminación de calentadores:

Con el fin de optimizar el proceso de secado se realizará un estudio con el fin de eliminar calentadores. A través de la instalación de acumuladores de calor en el proceso productivo permitirá optimizar el uso de la energía eléctrica de manera más eficiente.

#### Pulidora de mármol - Utilización de útil de diamante:

En el proceso de pulido de mármol, se adoptará la utilización de útiles de diamante en lugar de materiales convencionales. Los útiles de diamante tienen una duración significativamente mayor y eliminan la necesidad frecuente de cambio de recambios. Esto no solo reduce los costos asociados con el mantenimiento y la reposición de herramientas, sino que también disminuye la generación de residuos, contribuyendo así a una operación más sostenible y eficiente.

### 5.3. Alcance 3

El Alcance 3 incluye otras emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI). Se han considerados las siguientes:

- Emisiones causadas por los productos que consume.
- Consumo de agua.
- Vertidos.
- Distribución del producto final.
- Transporte diario del personal.
- Transporte por viajes de negocios.

A continuación, se indican las acciones de reducción o eliminación de emisiones de efecto invernadero (GEI).

#### 5.3.1. Acciones sobre las emisiones causadas por lo productos que consume.

Emisiones causadas por lo productos que consume. - Adquisición de la materia prima (bloques de mármol) en proveedores próximos.

Contratar proveedores locales de bloques de mármol próximos con el fin de reducir los desplazamientos. La proximidad geográfica minimiza las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte. Así mismo optimar la compra de material en volumen suficiente para minimizar transportes.

Contratar proveedores que implementan medidas sostenibles en la extracción y procesamiento del mármol. Dar preferencia a aquellos proveedores que implementan medidas sostenibles en la extracción y procesamiento del mármol.

#### 5.3.2. Acciones sobre el consumo de agua y vertidos.

Optimización del uso agua (procesos de corte):

Se llevará a cabo una serie de acciones para reducir y recuperar el consumo de agua en actividades de corte, mejorando la eficiencia y mitigando el impacto ambiental que genera el gasto energético del tratamiento de depuración de aguas residuales. Las acciones clave incluyen un control del consumo de agua, la adopción de tecnologías eficientes de corte, la implementación de sistemas de recirculación y tratamiento de aguas residuales.



### **5.3.3. Acciones sobre la gestión de residuos.**

Reutilización de los residuos generados en el proceso de corte.

Investigar y evaluar diferentes alternativas de reciclado para los residuos específicos del proceso de corte. Esto podría incluir la búsqueda de instalaciones de reciclado existentes, así como la exploración de nuevas tecnologías y métodos.

Explorar la posibilidad de desarrollar nuevos productos o materiales a partir de los residuos generados en el proceso de corte.

### **5.3.4. Acciones sobre la distribución de producto.**

Adoptar flotas de vehículos sostenibles:

Invertir en vehículos de flota más eficientes o, idealmente, en vehículos eléctricos.

Establecer prácticas de mantenimiento que mejoren la eficiencia del combustible de los vehículos existentes.

Optimización de las rutas de transporte del producto final:

Implementaremos un sistema de gestión de rutas que permitirá la planificación de rutas eficientes, considerando variables como la distancia más corta, las condiciones del tráfico y la minimización de emisiones. La optimización de rutas no solo reducirá los tiempos de entrega, sino que también disminuirá la huella de carbono asociada con el transporte.

Revisar la aerodinámica del vehículo durante el transporte por carretera:

Se realizarán evaluaciones periódicas de la aerodinámica de los vehículos utilizados para el transporte por carretera. Esto incluirá la revisión de elementos como deflectores de viento, faldones aerodinámicos y otros accesorios que puedan mejorar la eficiencia del combustible al reducir la resistencia del aire. La implementación de mejoras aerodinámicas contribuirá directamente a la reducción del consumo de combustible y las emisiones de carbono.

### **5.3.5. Acciones sobre el transporte diario del personal.**

Fomentar el transporte público y compartido:

Establecer programas de incentivos para el uso del transporte público, como subsidios para la compra de pases mensuales o acuerdos corporativos con compañías de transporte público.

Promover la movilidad activa:

Instalar estacionamientos seguros para bicicletas y fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Proporcionar instalaciones para caminar, como senderos o aceras, que faciliten a los empleados llegar a pie al trabajo.

Establecer políticas de trabajo remoto:

Implementar políticas que permitan el trabajo remoto o flexibilidad en los horarios laborales para reducir la necesidad de desplazamientos diarios al lugar de trabajo.

Facilitar el Uso de Vehículos Eléctricos – Instalación de puntos de recarga en las instalaciones.

Ofrecer incentivos a los empleados que conduzcan vehículos eléctricos, como estacionamiento preferencial o estaciones de carga en el lugar de trabajo.

Explorar asociaciones con proveedores de vehículos eléctricos para facilitar la adopción por parte de los empleados.

### **5.3.6. Acciones sobre Transporte por viajes de negocios**

Políticas de viajes sostenibles:

Establecer políticas que fomenten la preferencia por modos de transporte más sostenibles, como trenes en lugar de aviones para distancias cortas o medias.

Promover la utilización de videoconferencias y otras tecnologías de comunicación en lugar de viajes presenciales siempre que sea posible. Implementar sistemas avanzados de teleconferencias y videoconferencias para reducir la necesidad de viajes internacionales.

Alquilar vehículos eficientes en combustible o eléctricos para desplazamientos locales durante los viajes de negocios:

Establecer acuerdos con servicios de transporte compartido que utilicen vehículos de bajas emisiones.

## **6. Objetivos de reducción.**

Las empresas del sector del mármol, tras examinar posibles alternativas que pudieran mejorar su eficiencia energética, deciden realizar un plan de mejora que incluya objetivos de reducción, teniendo en cuenta las acciones para cada uno de los alcances (1, 2 y 3). Además, es importante señalar que las empresas deben determinar las medidas que tienen mayor control y producirán mayor un impacto en la reducción, especialmente aquellas relacionadas con la actividad productiva.

Los objetivos establecidos deben realizarse a través de un desglose de las fuentes emisoras de GEI para cada uno de los alcances, indicando los porcentajes de reducción esperados con las medidas adoptadas.

A continuación, se detalla un modelo desglose de porcentajes de reducción desglosado para cada una de las fuentes emisoras para un periodo de 4 años:

ALCANCE	FUENTE EMISORA	Reducción de emisiones esperada por año y fuente (%)			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Consumo de combustible en vehículos	%	%	%	%
	Consumo de combustible en edificios	%	%	%	%
	Climatización/Refrigeración	%	%	%	%
2	Consumo Electricidad	%	%	%	%
3	Emisiones causadas por los productos que consume	%	%	%	%
	Consumo de agua y vertidos	%	%	%	%
	Gestión de Residuos	%	%	%	%
	Transporte externo	%	%	%	%
	Transporte interno	%	%	%	%

Posteriormente, en función de las cantidades CO<sub>2</sub> emitidas y los objetivos establecidos anteriormente, se calcula las cantidades estimas de reducción.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	HC año base (kg CO <sub>2</sub> eq)	HC estimada (Kg CO <sub>2</sub> )			
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Consumo de combustible en vehículos	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Consumo de combustible en edificios	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Climatización/Refrigeración	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
2	Consumo Electricidad	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
3	Emisiones causadas por los productos que consume	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Consumo de agua y vertidos	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Gestión de Residuos	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Transporte externo	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
	Transporte interno	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>
% REDUCCIOÓN HC INTERANUAL		Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub>

Con el cálculo estimado en el último año, permitirá a la empresa relativizarlos con la producción Kg CO<sub>2</sub> en el año actual para obtener el porcentaje final esperado

## 7. Compensación de la huella de carbono

La compensación de huella de carbono consiste en la financiación de un proyecto ambiental que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Se suele utilizar como medio para alcanzar la neutralidad de carbono, es decir, un punto de equilibrio teórico entre la cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debida a una actividad y la cantidad de CO<sub>2</sub> reducida gracias a un proyecto de absorción, como podría ser el de la plantación de árboles.

Una vez se haya realizado el cálculo de la huella de carbono, se calculan porcentajes de reducción estimados, que se van a conseguir con las medidas implantadas. Una vez que no se pueden implantar más medidas (o bien ya no se puedan reducir más), se puede realizar la compensación de esas emisiones, mediante compensación de la huella, con proyectos de absorción, a través de actividad proyectos de reforestación, el uso de energías renovables, la instalación de normas de eficiencia energética... Como puede ser plantando árboles, para contrarrestar esas emisiones, que no se han podido reducir.

Se realizaría mediante un cálculo estimado, sabiendo que cantidad emite tu organización una vez aplicada las medidas de reducción, y la cantidad de árboles que serían necesarios plantar.

Actualmente el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico cuenta con 653 proyectos de absorción registrados desde su inicio. Estos proyectos han estimado las absorciones futuras de dióxido de carbono que se generarán. Parte de dichas absorciones están disponibles para que las organizaciones que han inscrito su huella en el registro y que estén interesadas en compensarla puedan hacerlo, y parte ya han sido empleadas en compensar huellas de carbono de organizaciones inscritas en el Registro.

En la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico están disponible el listado los proyectos, las empresas del sector del mármol interesadas pueden acudir directamente a ellos a través de los datos de contacto publicados en el registro.

Por último, los trámites se realizarán a través de la página web de Ministerios previa cumplimentación del formulario correspondiente.

## 8. Aplicación en una empresa que ha calculado la huella de carbono.

### 8.1. Presentación de la Empresa.

MANCHAMAR, S.L. es una empresa familiar española dedicada desde hace más de 30 años a la elaboración y venta de mármol Crema Marfil. Ubicada en Novelda, su centro productivo destaca por la cercanía del origen de su materia prima y por la inversión en tecnología, ofreciendo un producto de elevada calidad.

El cálculo de la huella de carbono se ha llevado a cabo por AIDIMME y en el presente informe se establecen los objetivos de reducción con los datos obtenidos en la empresa MANCHAMAR, S.L., siendo validadas las medidas de reducción por la empresa.

La persona de contacto por parte de la empresa ha sido:

Natalia Rueda (Departamento de exportaciones)  
[natalia@manchamar.com](mailto:natalia@manchamar.com)  
Tif. 965 605 353

## 8.2. Cálculo de la huella de carbono.

A continuación, se detallan los resultados de datos cuantificados por categoría de emisión o remoción. (Datos extraídos del Informe de Huella de Carbono realizado por AIDIMME correspondiente al año 2022).

ALCANCE	FUENTE EMISORA	HC año base (CO <sub>2</sub> eq)
1	Consumo de combustible en vehículos	448,12
	Consumo de combustible en edificios	0
	Climatización/ Refrigeración	0
2	Consumo Electricidad	384,86
3	Emissiones causadas por los productos que consume	2268,79
	Consumo de agua y vertidos	0
	Gestión de Residuos	0
	Transporte externo	1067,76
	Transporte interno	10,78
<b>Total emitido en toneladas CO<sub>2</sub>eq</b>		<b>4180,31</b>

## 8.3. Plan de reducción.

A continuación, se indican las acciones adoptadas por la empresa para cada uno de los alcances.

**Alcance 1** se consideran las siguientes acciones de reducción:

- Sustitución progresiva de la flota de vehículos comerciales a híbridos o eléctricos.
- Planificación de rutas y contratación de colaboradores de proximidad.
- Reorganización de procesos para optimizar desplazamientos internos.
- Uso de maquinaria más eficiente.
- Introducción de carretillas elevadoras eléctricas.
- Optimización de las cargas de los vehículos.
- Realizar formación de sensibilización medioambiental al personal.
- Uso eficiente de resinas con la automatización del proceso de aplicación.

**Alcance 2** se consideran las siguientes acciones de reducción:

- Instalación de paneles solares fotovoltaicos para el autoconsumo.
- Mejora de la envolvente de las oficinas.
- Mejora y optimización de la iluminación.
- Mejora y optimización de la climatización y ventilación.
- Digitalización y análisis de datos - Instalación de medidores de consumos en el proceso productivo.
- Instalación de variadores de frecuencia en motores.
- Uso de motores de alta eficiencia.
- Optimización del proceso de secado y eliminación de calentadores.
- Pulidora de mármol - Utilización de útil de diamante.

**Alcance 3** se consideran las siguientes acciones de reducción:

- Adquisición de la materia prima (bloques de mármol) en proveedores próximos.
- Adoptar flotas de vehículos sostenibles.
- Optimización de las rutas de transporte del producto final.
- Establecer políticas de trabajo remoto.
- Facilitar el uso de vehículos eléctricos – Instalación de puntos de recarga en las instalaciones.

#### 8.4. Objetivos.

En función de las medidas adoptadas se establecen los siguientes objetivos:

ALCANCE	FUENTE EMISORA	Reducción de emisiones esperada por año y fuente (%)			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Consumo de combustible en vehículos	10 %	10 %	10 %	10 %
	Consumo de combustible en edificios	-	-	-	-
	Climatización/ Refrigeración	-	-	-	-
2	Consumo Electricidad	7 %	7 %	7 %	7 %
3	Emisiones causadas por los productos que consume	1 %	1 %	1 %	1 %
	Consumo de agua y vertidos	-	-	-	-
	Gestión de Residuos	-	-	-	-
	Transporte externo	1 %	1 %	1 %	1 %
	Transporte interno	10 %	10 %	10 %	10 %

En las medidas que la empresa tiene más control le permiten establecer mayores objetivos, por ello la organización estima que la reducción de combustible en vehículos con adopción de vehículos eléctricos-híbridos de forma progresiva, tendrá un impacto alto a largo plazo. Así mismo, con respecto al consumo eléctrico y en función de la instalación de paneles fotovoltaicos se establecen objetivos altos.

La empresa ha adoptado al largo de los años acciones muy significativas como la reorganización de procesos para optimizar desplazamientos internos, la optimización del proceso de secado y eliminación de calentadores y el uso eficiente de resinas con la automatización del proceso de aplicación. Estas medidas, además de reducir el impacto de emisiones de efecto invernadero mejoran la productividad.

Otras medidas como la instalación de variadores de frecuencia en motores mejoran considerablemente el consumo de energía eléctrica y alarga la vida de los equipos.

Con respecto a la introducción de carretillas elevadoras eléctricas, la empresa está realizando pruebas con las nuevas máquinas que ofrece el mercado, evaluando principalmente que la autonomía de las mismas sea capaz de cumplir con los requerimientos del proceso productivo.

La empresa dispone de estudios económicos para la instalación paneles fotovoltaicos y está evaluando su viabilidad en función costes energía eléctrica.

En cuanto a las medidas sobre emisiones indirectas destacar que la localización de entre la cantera y la empresa es reducida, lo que impide adoptar medidas que produzcan mayor impacto. Pero es cierto que la organización optimizada de las rutas de transporte del producto final junto con la implantación de flotas de vehículos más sostenibles reducirá las emisiones.

A continuación, se indica las cantidades estimadas de reducción:

ALCANCE	FUENTE EMISORA	HC estimada (toneladas CO <sub>2</sub> eq)			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Consumo de combustible en vehículos	403,31	362,98	326,68	294,01
	Consumo de combustible en edificios	-	-	-	-
	Climatización/ Refrigeración	-	-	-	-
2	Consumo Electricidad	357,92	332,87	309,56	287,90
3	Emisiones causadas por los productos que consume	2246,10	2223,64	2201,40	2179,39
	Consumo de agua y vertidos	-	-	-	-
	Gestión de Residuos	-	-	-	-
	Transporte externo	1057,08	1046,51	1036,05	1025,69
	Transporte interno	9,70	8,73	7,86	7,07
<b>TOTAL REDUCIDO</b>		<b>4074,11</b>	<b>3974,73</b>	<b>3881,55</b>	<b>3794,06</b>

En el cuadro anterior se pueden observar las cantidades de reducción obtenidos cada año respecto. Por otro lado, si se compara la huella de carbono calculada en 2022 con la estimada para 2026 una vez se han ido aplicando las diferentes medidas, la reducción de la huella de carbono en 2026 será de un 9,23 % respecto al valor obtenido en 2022.

Dadas que las principales fuentes de emisión de gases de efectos invernadero son consecuencia de las actividades de causadas por la compra de materia prima (bloques de mármol) así como de la distribución del producto final, se recomienda que un futuro las acciones se centren en dichas actividades.

### 8.5. Compensación de la huella de carbono.

En la actualidad la empresa MANCHAMAR, S.L. se enfoca en adoptar las medidas de reducción y en un futuro no descarta realizar medidas de compensación de la huella de carbono.