

Análisis y compilación de datos sobre el uso y consumo de recursos energéticos en el sector de recubrimientos rígidos.

Identificación de aspectos ambientales clave

Autores: Irina Celades, Teresa Ros, Clara Giner y Vicente Lázaro

Fecha: Noviembre 2022



Compilación y análisis de datos sobre el uso y consumo de recursos energéticos en el sector de recubrimientos.

En el presente estudio se ha realizado una recopilación de información relativa a diferentes productos del sector de recubrimientos. Se han evaluado los diferentes procesos productivos de cada uno de ellos, identificándose a su vez el tipo de consumos energéticos necesarios en la fabricación de dichos productos. Además, también se han estudiado argumentos de márketing verde difundidos por las asociaciones empresariales y los buscados por los usuarios.

Los productos a considerar en el trabajo son: suelos vinílicos (PVC, LVT), suelo laminado, piedra natural, linóleo, moqueta y parquet, además de la propia cerámica.

Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diversas fuentes (más de 20 artículos científicos, documentos BREF, 4 bases de datos de análisis de ciclo de vida y de materiales y más de 10 páginas web de asociaciones empresariales, fabricantes de productos, programas de declaraciones ambientales de producto, blogs de arquitectura y construcción, etc.). Esta información ha sido analizada para garantizar la representatividad de los datos, comparabilidad, precisión y robustez. En este aspecto, cabe destacar la dificultad para conseguir información sobre consumos energéticos específicos, actuales (<5años) y reales de determinados productos, sobre todo en aquellos cuya materia prima es la madera.



Compilación y análisis de datos sobre el uso y consumo de recursos energéticos en el sector de recubrimientos.

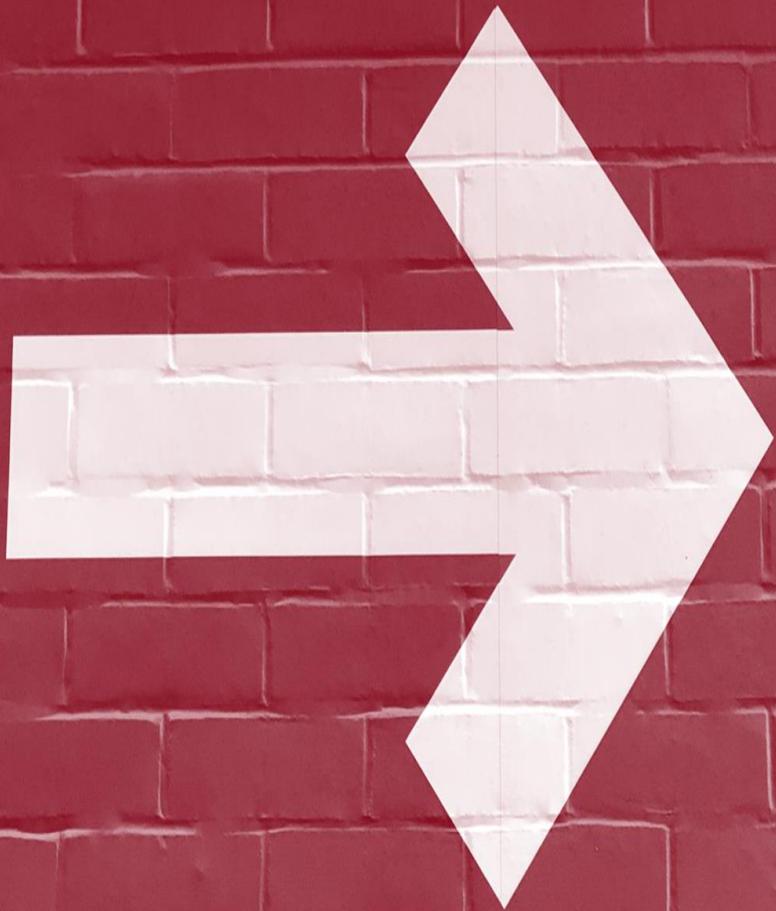
De los productos estudiados, aquellos con mayor consumo energético durante su fabricación han resultado ser las baldosas cerámicas y la piedra natural. A pesar de ello, ambos productos son los que presentan una mayor durabilidad (superior a los 50 años). Los recubrimientos con menor consumo energético en su fabricación es la moqueta y los suelos vinílicos. En cualquier caso, se excluye la obtención de materias prima, transporte y consumo de energía primaria.

El estudio incluye la huella de carbono, o emisiones de GEI y el consumo de energía primaria renovable y no renovable del ciclo de vida asociadas a la etapa de producto (A1-A3, que incluye las etapas de extracción de materias primas, transporte y fabricación). Estos valores no pueden compararse entre sí, pero se ha considerado interesante su inclusión para estimar la contribución del gasto energético en el proceso respecto el total de la etapa de producto y para poder cotejar la información utilizada. Los recubrimientos con mayor huella de carbono son la piedra natural y algún tipo de moqueta. Las baldosas cerámicas, suelos vinílicos y algunas moquetas tienen huellas similares en la etapa A1-A3, sin embargo, sí se observan grandes diferencias en cuanto a durabilidad.

La “sostenibilidad” es la palabra clave que más volumen de búsquedas genera en el cómputo global de las webs analizadas.



Índice de contenidos



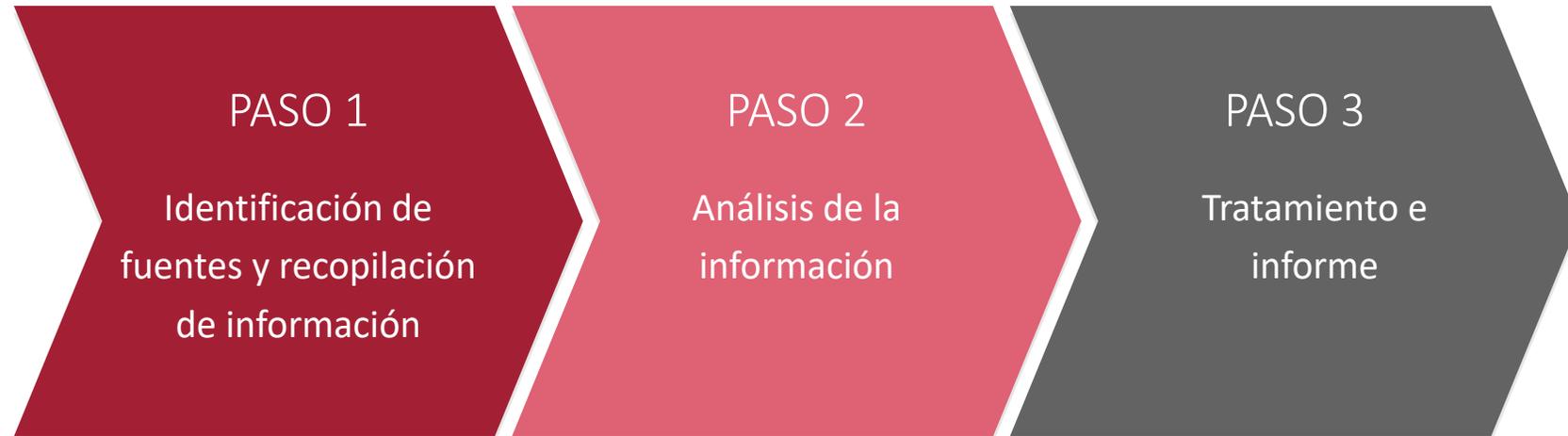
- »» Introducción
- »» Clasificación de los productos
- »» Fichas de productos
- »» Compilación de datos por producto
- »» Conclusiones
- »» Fuentes consultadas

- »» Anexo I. Metodología
- »» Anexo II. Datos de otras fuentes utilizadas

OBJETIVOS

El estudio persigue recopilar y analizar información de índole técnica, ya existente, **de un conjunto de productos considerados competidores de las baldosas cerámicas**, con el objeto de generar un documento que recoja información sobre el proceso productivo, tipos de productos fabricados, principales materias primas utilizadas, identificación de tipos de energías utilizadas y consumos energéticos, entre otra información.

METODOLOGÍA



PRODUCTOS A ESTUDIAR



Baldosas cerámicas



Piedra natural



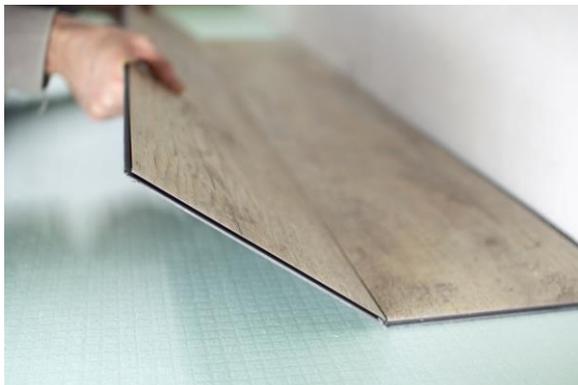
Linóleo



Moqueta



PVC



LVT



Laminado



Parquet



Baldosas cerámicas

Las baldosas cerámicas son placas de poco grosor, generalmente utilizadas para el recubrimiento de superficies en el sector de la construcción, fabricadas a partir de una mezcla de materiales inorgánicos de naturaleza plástica y no plástica que se someten a molienda y/o amasado, se conforman y, seguidamente, son secadas y cocidas a temperatura suficiente para que adquieran las propiedades requeridas para su uso (EN 14411, 2016).

Dependiendo del producto, uso y aspecto final deseado, el proceso de fabricación y el producto cambiará ligeramente, pudiendo encontrar, por ejemplo, baldosas esmaltadas y no esmaltadas.

Las cualidades estéticas, funcionales y prestacionales de las baldosas cerámicas han ampliado notablemente su uso. Tradicionalmente se han utilizado como revestimientos de suelos y paredes en interiores pero, gracias a la innovación en diseño y a los avances tecnológicos, se ha conseguido extender su uso en muy diversas soluciones arquitectónicas como en fachadas, cubiertas, techos, o como pavimentos urbanos, entre otras (ASCER, 2019).

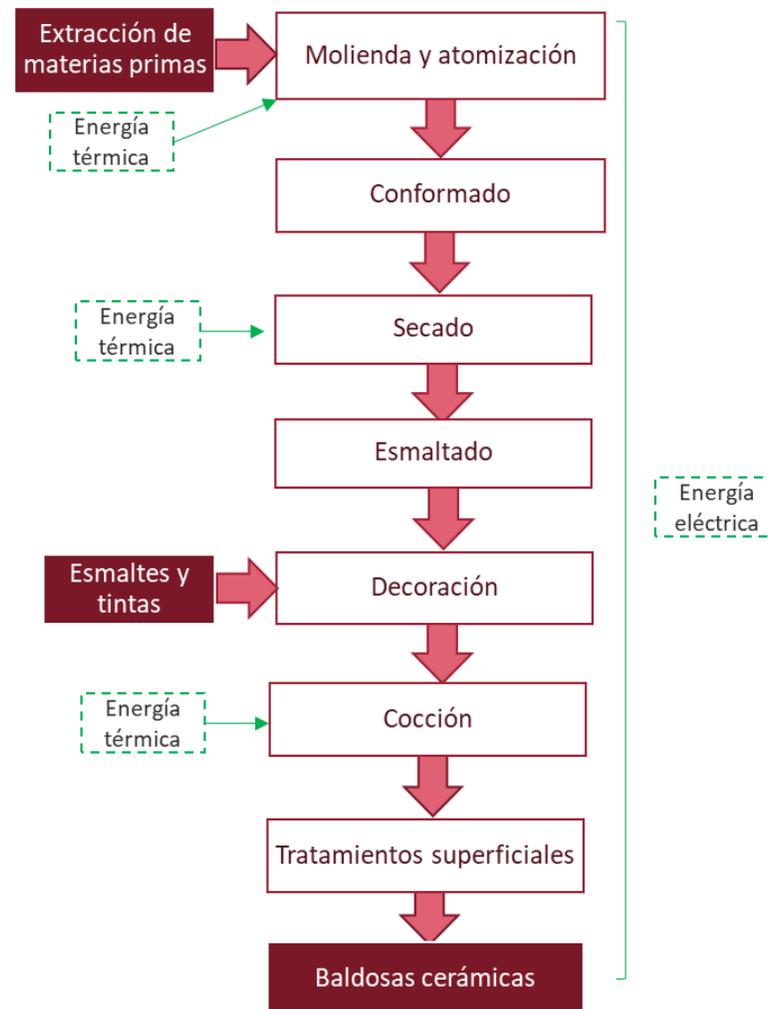
La clasificación de las baldosas cerámicas, según la norma EN 14411 se basa en dos variables: el método utilizado para su conformado (prensado o extrudido) y en la absorción de agua (de <0,5% a > 10%).

| Moldeo | Absorción de agua (E_b) | | | |
|-------------------------------|---|---|--|---------------------------|
| | Grupo I $E_b \leq 3\%$ | Grupo II _a $3\% < E_b \leq 6\%$ | Grupo II _b $6\% < E_b \leq 10\%$ | Grupo III $E_b > 10\%$ |
| Método A Extruidas | Grupo AI _a $E_b \leq 0,5\%$ | Grupo AII _{a-1} | Grupo AII _{b-1} | Grupo AIII |
| | Grupo AI _a $0,5 < E_b \leq 3\%$ | Grupo AII _{a-2} | Grupo AII _{b-2} | |
| Método B Prensadas en seco | Grupo BI _a $E_b \leq 0,5\%$ | Grupo BII _a | Grupo BII _b | Grupo BIII |
| | Grupo BI _a $0,5 < E_b \leq 3\%$ | | | |

Las principales etapas de fabricación de las baldosas cerámicas son las siguientes: extracción de materias primas y transporte hasta la planta cerámica, trituración, molienda de las materias primas, conformado, secado, esmaltado y decoración, cocción, tratamiento mecánico (opcional), clasificación, envasado y embalado.

Algunos de estos procesos pueden llevarse a cabo mediante diferentes rutas. La preparación de las materias primas suele ser vía húmeda, aunque también es posible vía seca. En cuanto al conformado, si bien lo más extendido es por prensado, existen empresas que utilizan el extrudido. El proceso de cocción ha evolucionado a monococción (soporte y esmalte cocidos en un único proceso), aunque todavía hay empresas y países que mantienen la bicocción. De estos procesos, los más extendidos en España son: la preparación de materias primas por vía húmeda, el conformado por prensado y la cocción por monococción.

A continuación, se representa, de forma ilustrada, el proceso de fabricación de las baldosas cerámicas más extendido en España.



Teniendo en cuenta la descripción del proceso productivo para la obtención de las baldosas cerámicas, en la siguiente tabla se define una composición genérica de las materias primas requeridas.

| Sustancia | Contenido |
|-------------------|--|
| Soporte | Arcilla, feldespatos, arenas, caolines, defloculantes y residuos de piezas generadas antes y después de la cocción |
| Decoración | Fritas, esmaltes colores y tintas |

En el proceso productivo de las baldosas cerámicas, se requieren las siguientes entradas de energía, tomando como base del cálculo 20 kg/m².

| Tipo de energía | Cantidad | Fuente |
|--|------------------------|-----------------------------|
| Energía térmica (secado y cocción) | 57,8 MJ/m ² | Benchmarking sectorial 2017 |
| Energía térmica (atomización+cogeneración) | 37,5 MJ/m ² | Benchmarking sectorial 2017 |
| Energía Eléctrica (fabr. atomizado) | 3,4 MJ/m ² | |
| Energía Eléctrica (fabr. baldosas) | 6,7 MJ/m ² | |

En lo que respecta a la huella de carbono de producto, ésta varía según la tipología de baldosa. En la siguiente tabla se muestran las huellas de carbono de producto y el consumo energía primaria según origen, para 1m² de producto fabricado, según la DAP sectorial de recubrimientos cerámicos españoles obtenida en 2019.

NOTA: estos valores únicamente hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación)

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 50 años.

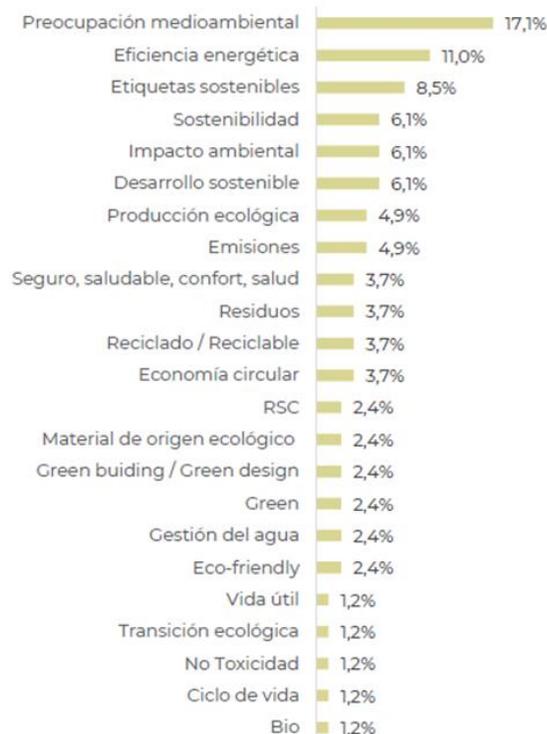
| Tipo | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|-----------------------------|---|---|--|
| Baldosas cerámicas promedio | 10,7 | 15,3 | 154,3 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

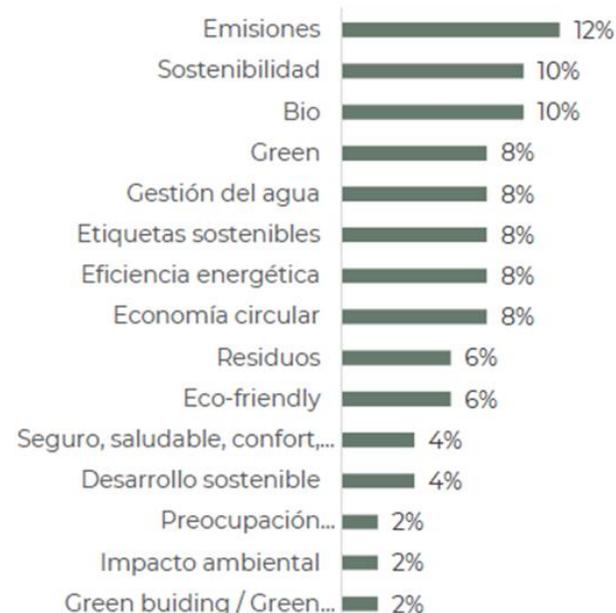
Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda, relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

Oferta
CERÁMICA
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



Demanda
CERÁMICA
Nº veces posiciona el concepto



En cuanto a la cerámica, las webs de las asociaciones presentan una semántica enfocada a la “preocupación medioambiental” y a la “eficiencia energética”, siendo los conceptos que más aparecen.

Mientras que los usuarios buscan sobre los conceptos “emisiones”, “sostenibilidad” o “bio”.

Principales asociaciones empresariales de baldosas cerámicas (1)

En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de baldosas cerámicas.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-------------|--|---|
| España | ASCER | https://www.ascer.es/ |
| Portugal | Associação Portuguesa Industria Ceramica - APICER | https://www.apicer.pt/apicer/pt |
| Italia | Confindustria ceramica | http://www.confindustriaceramica.it/site/home.html |
| Alemania | Deutsche Keramische Gesellschaft e.V.-DKG | https://www.dkg.de/ |
| Alemania | Bundesverband Keramische Fliesen eV | https://www.fliesenverband.de/ |
| Polonia | Polskie Towarzystwo Ceramiczne | https://ptcer.pl/en/przykladowa-strona/ |
| Europa | The European ceramic industry | https://cerameunie.eu/ |
| Europa | European Ceramic Society | https://ecers.org/en/ec/home |
| Reino Unido | The Tile Association | https://www.tiles.org.uk/ |
| Reino Unido | The Tiles and Architectural Ceramics Society -TACS | https://tilesoc.org.uk/tacs/ |
| Turquía | Türk Seramik Derneği | http://turkser.org.tr/ |
| Turquía | Türkiye Seramik Federasyonu | https://www.serfed.com/ |

En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de baldosas cerámicas.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-----------|---|---|
| EEUU | National Tile Contractors Association - TCNA | https://www.tile-assn.com/ |
| EEUU | The Association of American Ceramic Component Manufacturers - AACCM | http://aaccm.org/ |
| EEUU | The American Ceramic Society | https://ceramics.org/ |
| EEUU | United States Advanced Ceramics Association | https://advancedceramics.org/ |
| Canadá | Canada Ceramic Association - SINO | https://www.scaca.ca/ |
| Mundial | International Ceramic Federation | https://www.ceramic.or.jp/icf/ |



Piedra Natural

La piedra natural se refiere a aquellas rocas o materiales minerales extraídos directamente de canteras específicas y que son utilizados con finalidades decorativas o para la construcción.

La obtención de baldosas de piedra natural pasa por la extracción, dimensionado y acabado de estos bloques de piedra extraídos de la cantera. Para cada una de estas etapas, existen unos determinados requisitos, que pueden consultarse en las normas que se presentan en la siguiente tabla. Las etapas para la obtención de los recubrimientos de piedra natural se describen con mayor detalle en el siguiente apartado correspondiente a los procesos de fabricación.

| Norma | Descripción |
|---------|---|
| EN 1467 | Piedra natural. Bloques en bruto. Requisitos |
| EN 1468 | Piedra natural. Tableros en bruto. Requisitos |

Por otro lado, existen numerosas variedades de piedra natural con numerosas aplicaciones, como su uso en encimeras de cocina, material estructural en edificios o recubrimiento de paredes y suelos entre otros. Los tipos de piedra que pueden ser utilizados como recubrimientos de suelo son los siguientes: granito, mármol, travertino, caliza

En cuanto a su clasificación en función del tipo de uso para pavimento, según norma EN, se establecen diferentes requisitos y métodos de ensayo. Estas normas se presentan en la siguiente tabla.

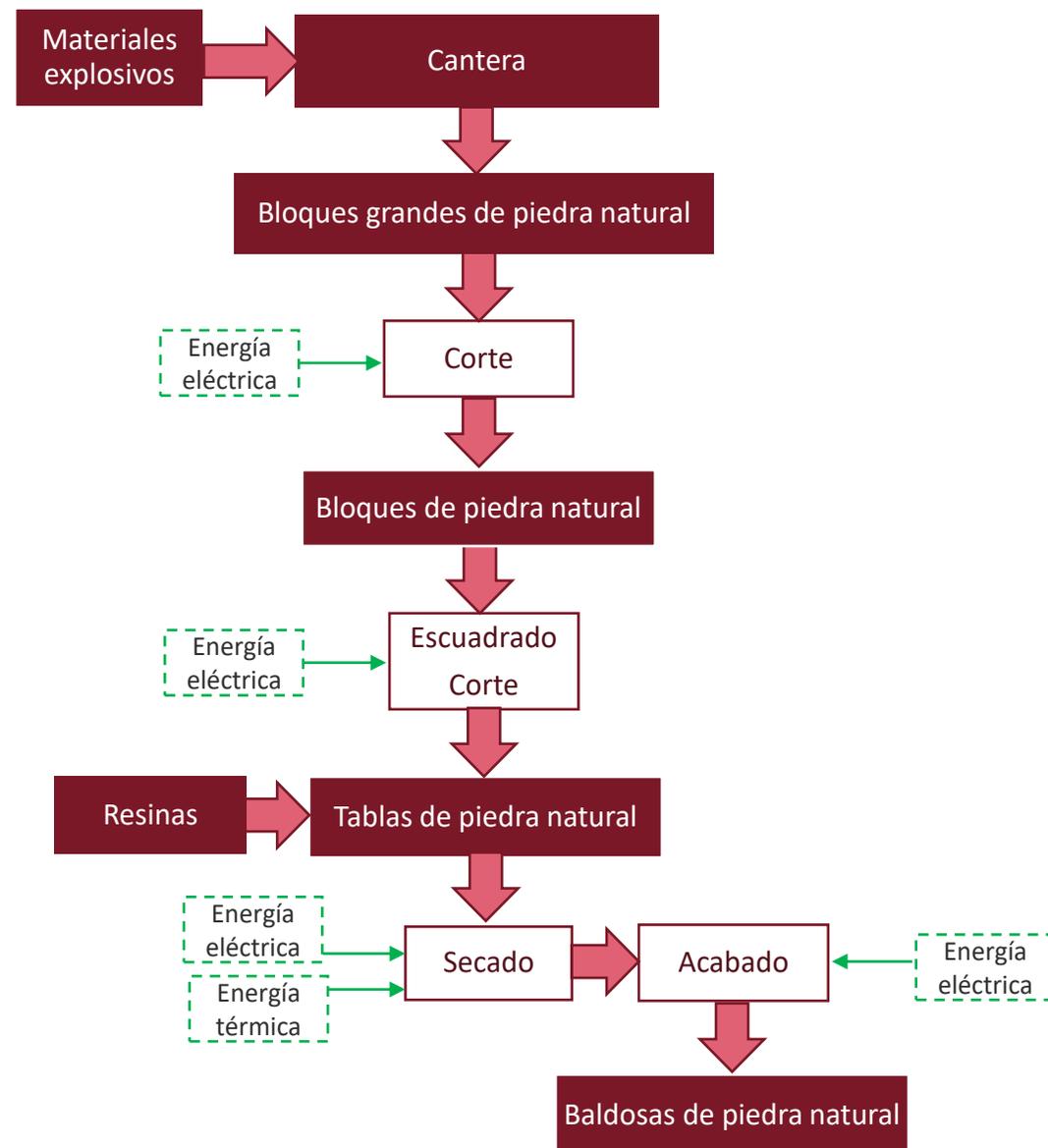
| Norma | Descripción |
|------------------|---|
| UNE EN 1341:2013 | Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. |
| UNE EN 1342:2013 | Adoquines de piedra para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. |
| UNE EN 1343:2013 | Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. |

El proceso de obtención de la piedra natural empieza con la perforación y voladura de la cantera mediante explosivos. Tras ello, se cortan grandes bloques de piedra natural. Estos grandes bloques, cuyo tamaño puede ser próximo a los 1000m³ se cortan nuevamente en bloques más pequeños para facilitar su manipulación.

Aquellos bloques que no se asemejen a un prisma rectangular, se pasan por un proceso de escuadrado para poder igualar los bordes. Posteriormente, se cortan en tablas de diferentes espesores, según la aplicación final. Para este tipo de cortes suele utilizarse hilo diamantado.

Una vez obtenidas las tablas con diversos espesores, se aplica una capa de refuerzo, que consiste en la aplicación de diversos tipos de resina sobre las superficies de la tabla, con tal de aumentar la resistencia de la piedra y crear una superficie de aspecto uniforme. Tras la aplicación de las resinas, las tablas pasan por un proceso de secado. Para este proceso puede utilizarse secado mediante gas natural, UV o energía eléctrica.

Finalmente, se realiza el acabado final. Según la aplicación final del producto, pueden aplicarse distintos tipos de tratamiento mecánicos de acabado: pulido, cincelado, chorro de arena, tratamiento con llama, entre otros.



La composición de cada tipo de piedra natural depende en gran medida de la localización de la cantera donde se realiza la extracción. Por ello, resulta complicado establecer unos porcentajes de los componentes de cada tipo de piedra natural utilizada como material de recubrimiento de suelos. En la tabla siguiente se detallan los compuestos mayoritarios para diferentes tipologías de piedra natural.

| Tipos de piedra natural | Compuestos mayoritarios |
|-------------------------|--------------------------|
| Granito | Cuarzo, feldespato, mica |
| Mármol | Carbonato cálcico |
| Cuarcita | Cuarzo |
| Travertino | Carbonato cálcico, yeso |
| Caliza | Carbonato cálcico |

En el proceso productivo de los recubrimientos de piedra natural, se requieren las siguientes entradas de energía:

| Tipo de energía | Cantidad | Fuente |
|-------------------|---------------------------------|--|
| Energía eléctrica | 23,3 – 28,6 MJ/m ² * | Gazi et al., 2012 Nicoletti et al, 2002 |

En la siguiente tabla se muestran las huellas de carbono (HC) para distintos tipos de producto de piedra natural. Esta información se ha extraído de DAPs sectoriales a nivel europeo (EUROROC) y nacional (Clúster del granito).

NOTA: estos valores únicamente hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación).

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 50 años.

| Producto | Asociación | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|---------------------------|---------------------|---|---|--|
| Piedra natural | EUROROC | 32,13 | 246,56 | 636,20 |
| Granito Variedades España | Clúster del granito | 13,10 | 120,00 | 201,00 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda, relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

En las webs de las asociaciones de piedra natural, la oferta y la demanda están más alineadas, es decir, las webs de las asociaciones utilizan la sostenibilidad como argumento de comunicación y las personas usuarias también las encuentran por este concepto, aunque el concepto “green” que aparece en primera posición.

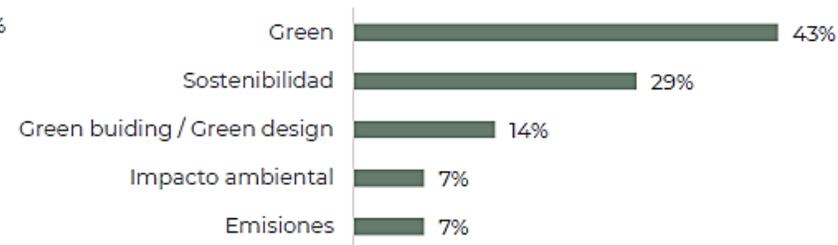
Oferta

PIEDRA NATURAL
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



Demanda

PIEDRA NATURAL
Nº veces posiciona el concepto



En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de fabricantes de suelos de piedra natural.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-------------|---|---|
| España | Clúster piedra | https://clusterpiedra.com/ |
| España | Clúster del granito | http://www.clustergranito.com/ |
| Portugal | Associação que representa os Recursos Minerais de Portugal - ASSIMAGRA | https://assimagra.pt/pt/ |
| Italia | Confindustria Marmomacchine | https://www.assomarmomacchine.com/ |
| Alemania | Deutscher Naturwerkstein – Verband e.V. | https://www.natursteinverband.de/ |
| Europa | European & International Federation of Natural Stone Industries – EUROROC | https://www.euroroc.net/ |
| Reino Unido | Stone Federation Great Britain | https://www.stonefed.org.uk/ |
| Turquía | Doğal Taş Güç Birliği | http://www.turkishstonescluster.org/nsa/tr/ |
| EEUU | Natural Stone Council | https://naturalstonecouncil.org/ |
| EEUU | Natural Stone Institute | https://www.naturalstoneinstitute.org/ |
| EEUU | Stones of North America | https://www.stonesofnorthamerica.com/ |
| Mundial | World Natural Stone Association – WONASA | https://wonasa.com/ |



Linóleo

El linóleo es un revestimiento de suelo resistente, de base orgánica, que consiste en un soporte cubierto por una gruesa superficie de desgaste. Consiste principalmente en una mezcla homogénea de cemento de linóleo, suelo de corcho y/o suelo de madera, pigmentos y cargas inorgánicas sobre un soporte fibroso, que se convierte en su forma final mediante un proceso de curado oxidativo.

El linóleo, utilizado originalmente en instalaciones sanitarias y educativas, se fabrica hoy en día en más de 350 colores y se instala también en oficinas, comercios, ocio, hostelería y transporte. El linóleo puede suministrarse para su instalación en rollos, así como en planchas modulares y en formato de baldosa, incluyendo opciones de suelo de clic.

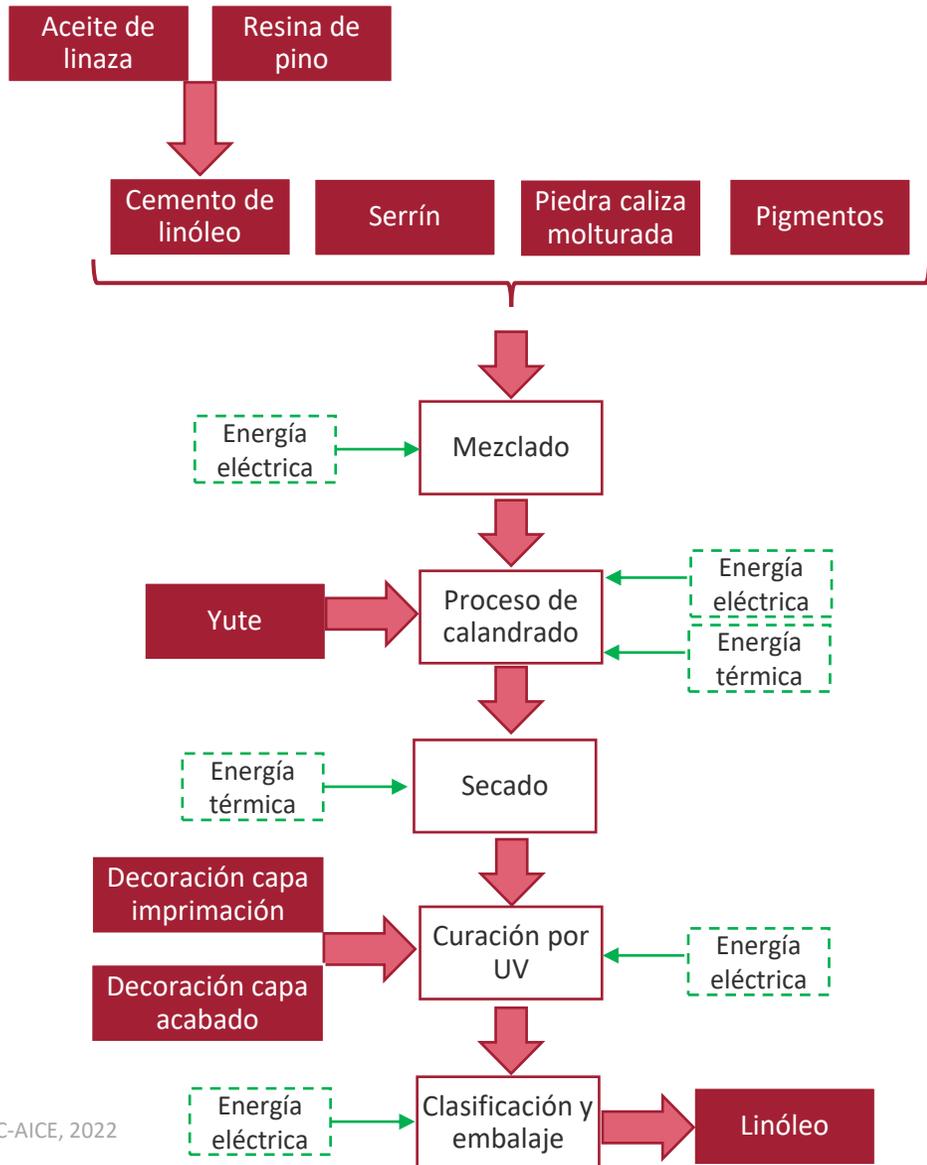
Existen diversidad de espesores de producto que varían desde los 2mm hasta los 14mm.

La clasificación de los suelos laminados está regulada por la norma europea EN 13329 (Suelos laminados: elementos con una capa de cubrición basada en resinas aminoplásticas, termoendurecibles; especificaciones, requisitos y procesos de verificación).

La siguiente tabla muestra la clasificación, según la norma EN 13329, de acuerdo al área de uso, la intensidad y ejemplos de uso.

| Clasificación | Área de uso | Intensidad de uso | Ejemplos de uso |
|---------------|--|-------------------|--|
| 21 | Doméstico Áreas de uso privado | Moderado | Dormitorios |
| 22 | Doméstico Áreas de uso privado | Normal | Salones Comedores Pasillos interiores |
| 23 | Doméstico Áreas de uso privado | Intensivo | Escaleras Pasillos de entrada Cocinas |
| 31 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Moderado | Habitaciones de hotel Salas de conferencia Oficinas pequeñas |
| 32 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Normal | Guarderías Oficinas |
| 33+34 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Intensivo | Oficinas colectivas Grandes almacenes |

Proceso de fabricación



El proceso de fabricación de los suelos de linóleo consiste en la mezcla del aceite de linaza y resina de pino en una caldera, donde se crea un aglutinante flexible llamado comúnmente *cemento de linóleo*. Este cemento se almacena varios días bajo condiciones controladas.

Una vez el cemento ha alcanzado la consistencia deseada, se mezcla junto con serrín, piedra caliza molturada (o carbonato cálcico) y pigmentos (como el dióxido de titanio), para obtener masas de gránulo de linóleo de diferentes pigmentaciones. Posteriormente, se calandra y se corta en láminas. Estas láminas calandradas se recogen y se llevan a un nuevo proceso de calandrado, donde se incorpora una lámina de yute en la parte trasera de la lámina.

Estas nuevas láminas con yute pasan por un proceso de secado que puede alargarse durante 12-16 días. Posteriormente, se le aplica decoración en dos capas diferentes: imprimación y acabado. Ambas capas de decoración pasan por un proceso de curación por UV.

Finalmente, las láminas de linóleo pasan por las etapas de clasificación y embalaje para ser distribuidas al cliente final.

En la siguiente tabla se define una composición genérica de las materias primas que se requieren para la producción de los suelos de linóleo.

| Material/producto | Composición (%) |
|-------------------|-----------------|
| Aceite de linaza | 20-25 |
| Resina de pino | 7-15 |
| Piedra caliza | 17-20 |
| Serrín | 30 |
| Pigmentos | 4-5 |
| Yute | 8-11 |
| Decoración | 1 |

En el proceso productivo del linóleo se requieren las siguientes entradas de energía:

| Tipo de energía | Cantidad | Fuente |
|-------------------------------|----------------------|---------------|
| Energía eléctrica | 5MJ/m ² | BEES database |
| Energía térmica (Gas natural) | 20 MJ/m ² | BEES database |

En lo que respecta a la huella de carbono de producto, esta varía según el espesor de pavimento de linóleo. En la siguiente tabla se muestran las huellas de carbono de producto, según la DAP sectorial (ERFMI), para un espesor de 2,4mm y 1m² de producto fabricado.

Los valores que aparecen en la tabla únicamente hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación).

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 22 años.

| Tipo | Espesor (mm) | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|---------|--------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Linóleo | 2,4 | 2,78 | 70,10 | 104,08 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de linóleo.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-----------|--|---|
| Europea | European Floor Coverings Association - EUFCA | https://eufca.org/ |
| Europea | European Resilient Flooring Manufacturers' Institute - ERFMI | https://erfmi.com/ |
| Europea | European Producers of Laminate Flooring – EPLF | https://www.eplf.com/es |
| EEUU | Resilient Floor Covering Institute -RFCI | https://rfci.com/ |



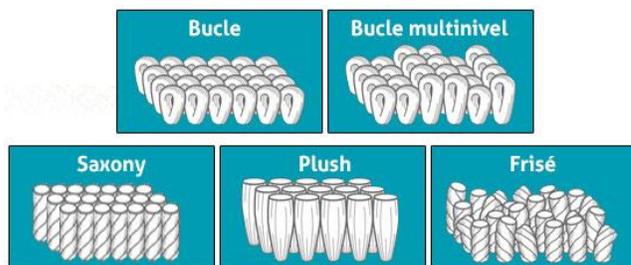
Moqueta

Moquetas

Descripción del producto y clasificación

La moqueta es un tipo de revestimiento compuesto por una capa superior de pelo unida a un soporte. Más del noventa por ciento de las moquetas que se fabrican hoy en día son de fibra sintética. El resto es de fibra natural, sobre todo de lana. Las fibras sintéticas más comúnmente utilizadas son nylon, polipropileno o poliéster.

Atendiendo a su forma, se puede encontrar en losetas o en rollo. Atendiendo a la textura de su superficie, son múltiples las variedades que se puede encontrar, tal y como se ilustra en la imagen.



Fuente: <https://ventasuelos.com/tipos-de-moqueta-2/>

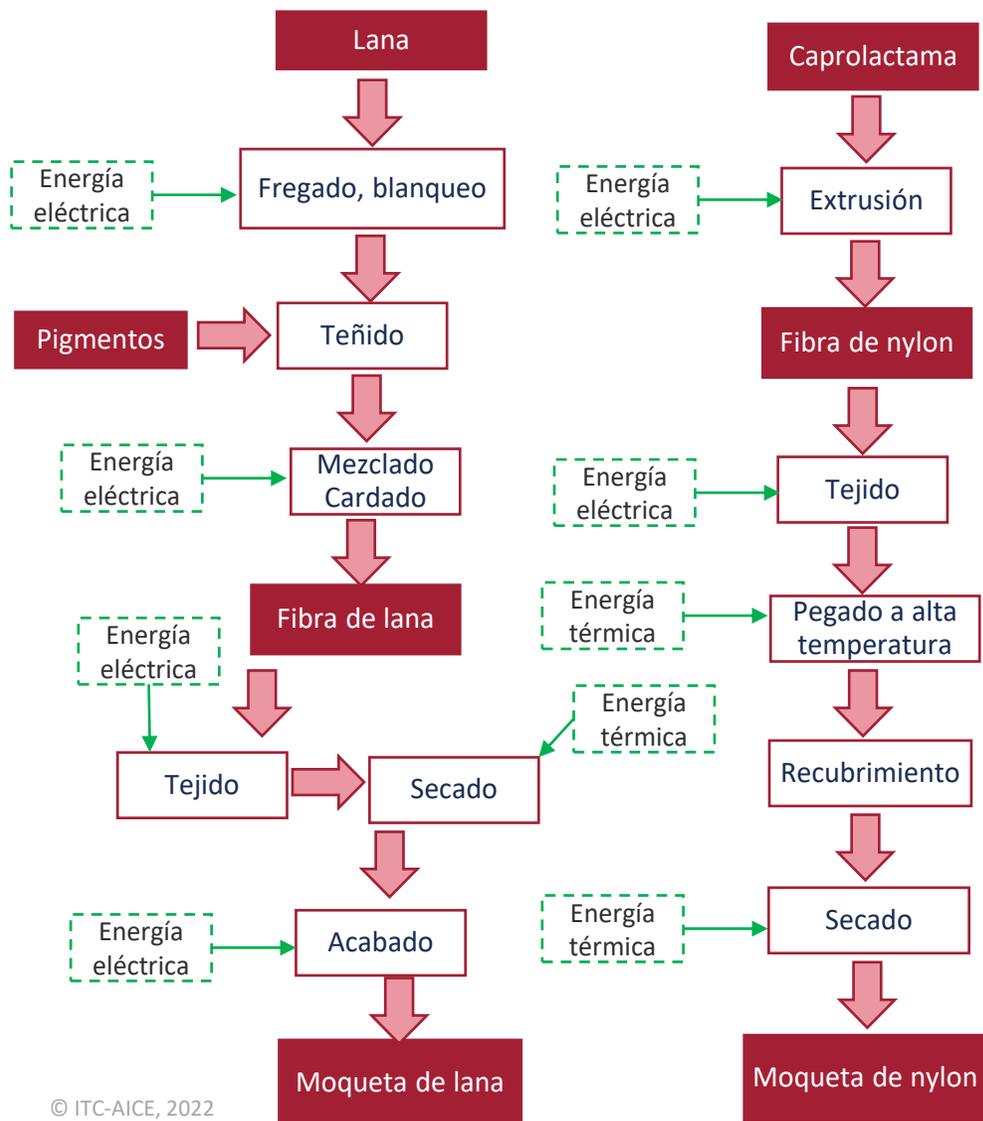
La clasificación de los suelos de moqueta en cuanto a propiedades está regulada por la norma UPEC. Cada inicial hace referencia a una propiedad (U: desgaste, P: punzamiento, E: humedad, C: agentes químicos). Un número del 1 al 4 clasifica su nivel de resistencia en orden ascendente.

La clasificación de los suelos de moqueta en cuanto al uso viene marcada por la norma UNE-EN 130. Revestimientos de suelos textiles.

Clasificación de las moquetas, aunque también se clasifican en otros aspectos como “para sillas con ruedas” (UNE EN 985). Esta norma detalla los valores a alcanzar por el material en múltiples ensayos que dependen del tipo de moqueta. Dependiendo de los valores alcanzados, se entrará dentro de uno u otro grupo de clasificación, tal y como se detalla en la tabla.

La siguiente tabla muestra la clasificación, según la norma UNE-EN 130, de acuerdo al área de uso, la intensidad y ejemplos de uso.

| Clasificación | Área de uso | Intensidad de uso | Ejemplos de uso |
|---------------|--|-------------------|--|
| 21 | Doméstico Áreas de uso privado | Moderado | Dormitorios |
| 22 | Doméstico Áreas de uso privado | Normal | Salones Comedores Pasillos interiores |
| 23 | Doméstico Áreas de uso privado | Intensivo | Escaleras Pasillos de entrada Cocinas |
| 31 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Moderado | Habitaciones de hotel Salas de conferencia Oficinas pequeñas |
| 32 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Normal | Guarderías Oficinas |
| 33+34 | Comercial Áreas de uso público y comercial | Intensivo | Oficinas colectivas Grandes almacenes |



El proceso de fabricación de la moqueta se divide en una primera fase de preparación de la fibra, bien sea natural o sintética. En una segunda fase se procede a la fabricación de la moqueta. Dependiendo de la naturaleza de la fibra, y a grandes rasgos, se distinguen dos procesos de fabricación ligeramente diferentes, tal y como se ilustra en el esquema que puede verse a la izquierda.

El proceso de obtención de las fibras naturales es más laborioso, puesto que requiere tanto de una limpieza como de un posterior tintado. En el caso de las fibras sintéticas, la fibra se obtiene por un simple proceso de extrusión de la materia prima, previo proceso de elaboración de la misma.

En cuanto al proceso de fabricación de la moqueta, éste es más sencillo en el caso de fibras naturales y por el contrario, el proceso de fabricación mediante fibras sintéticas es más laborioso e intensivo en consumo energético, pasando por diferentes etapas que proporcionan al producto final un acabado plástico y uniforme en la cara oculta y un acabado más suave y confortable en la parte superior que es la que está en contacto con los usuarios.

A diferencia de otros materiales de revestimiento cuya composición responde a una mezcla en proporciones conocidas de diferentes materias primas, la moqueta suele estar constituida, al menos en su parte principal, por una única materia prima, si bien en el caso de las materias primas sintéticas se utilizan *fillers* en diferentes proporciones así como otros aditivos. Esta materia prima puede ser natural (lana, fibras vegetales, etc.) o puede ser sintética (nylon, poliéster, etc.). En una proporción muy reducida, también existen moquetas que se elaboran a partir de una mezcla de materias primas de ambas naturalezas.

En el proceso productivo de **moqueta de nylon**, distinguiendo si se fabrica en continuo o losetas, se requieren las siguientes entradas de energía:

| Tipo de energía | Cantidad (continuo) | Cantidad (losetas) | Fuente |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------|
| Energía eléctrica | 0,39 MJ/m ² | 2,2 MJ/m ² | BEES database |
| Energía térmica (Gas natural) | 5 MJ/m ² | 3,5 MJ/m ² | BEES database |

En el proceso productivo de **moqueta de lana** se requieren las siguientes entradas de energía:

| Tipo de energía | Cantidad | Fuente |
|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| Energía eléctrica | 1,8 MJ/m ² | BEES database |
| Energía térmica (Gas natural) | 8,1 MJ/m ² | BEES database |

En lo que respecta a la huella de carbono de producto, ésta varía según las características de la moqueta. En la siguiente tabla se muestran la huella de carbono de producto y el consumo energía primaria según origen, por 1m² de producto fabricado. Estos datos ha sido obtenido de bases de datos de ACV y es un promedio de 25 tipos de moquetas

Los valores incluidos en la tabla hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación)

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 15 años.

| Tipo | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Moquetas | 5-24 | 9-22 | 120-435 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

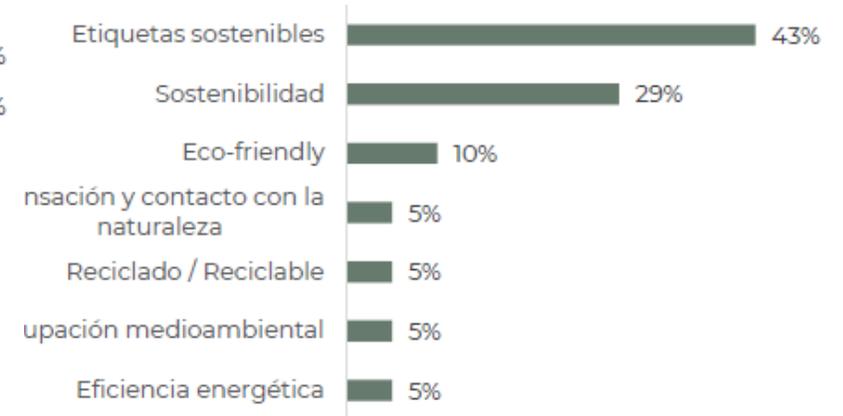
Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda, relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

Oferta
MOQUETA
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



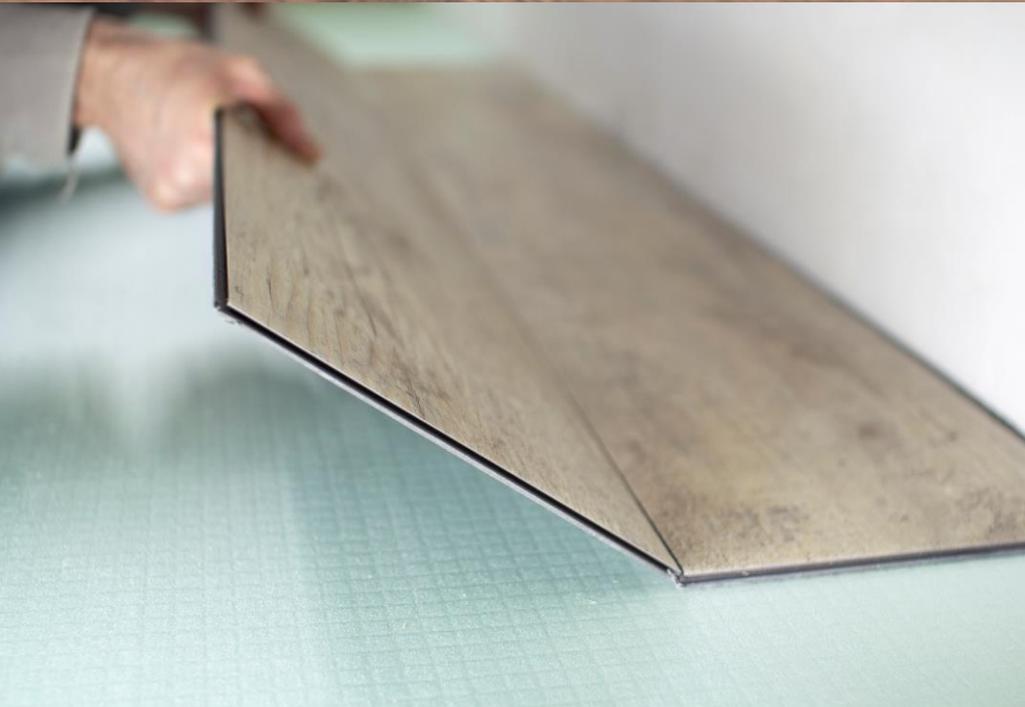
Demanda
MOQUETA
Nº veces posiciona el concepto



En este caso, el concepto “sostenibilidad” es utilizado tanto por las webs de las asociaciones de moqueta en sus argumentos de comunicación como las personas usuarias que buscan sobre la temática y encuentran las diversas páginas webs mediante esas palabras clave. Aunque en primer lugar aparece el concepto de “etiquetas sostenibles”.

En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de moqueta.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-------------|--|---|
| Alemania | Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden e.V.- GUT | https://gut-prodis.eu/ |
| Europa | Asociación Europea de Alfombras y Tapetes - ECRA | https://www.ecra.eu/ |
| Europa | European Floor Coverings Association - EUFCA | https://eufca.org/ |
| Reino Unido | National Institute of Carpet and Floorlayers | https://nicfltd.org.uk/ |
| Reino Unido | The Carpet Foundation | https://carpetfoundation.com/ |
| EEUU | The Carpet and Rug Institute -CRI | https://carpet-rug.org/ |
| EEUU | American Floor covering Alliance | https://nationalflooringalliance.com/ |



SUELOS VINÍLICOS

- PVC
- LVT

Los revestimientos de suelo de policloruro de vinilo (PVC) o "vinilo" son revestimientos de suelo con todas las capas producidas utilizando poli(cloruro de vinilo) como resina base. Estos productos se utilizan ampliamente tanto en entornos comerciales como residenciales. En general, los distintos tipos de suelos de PVC o vinilo se pueden describir como:

Homogéneo

Este suelo tiene una capa homogénea, o de un solo producto, de lámina de PVC, creada mediante el calentamiento y la fusión de pellets de PVC, de colores y pesos variados, que bajo presión y extrusión crean patrones decorativos. Se pega directamente a un subsuelo, y suele instalarse en espacios comerciales de tráfico intenso.

Heterogéneo

Con diferentes capas de PVC y otros polímeros o productos de refuerzo, los suelos heterogéneos se laminan juntos bajo calor y presión.

En cuanto a las capas, la superior, de desgaste transparente y en relieve, y las de soporte se utilizan para asegurar la estabilidad dimensional. Ambas capas protegen las capas de películas impresas y las láminas de color, creando diseños muy detallados en formatos de planchas y baldosas cortadas. La adición de una capa de vellón de vidrio o poliéster actúa como soporte. Los suelos heterogéneos se pegan a los subsuelos o se colocan sueltos en espacios interiores.

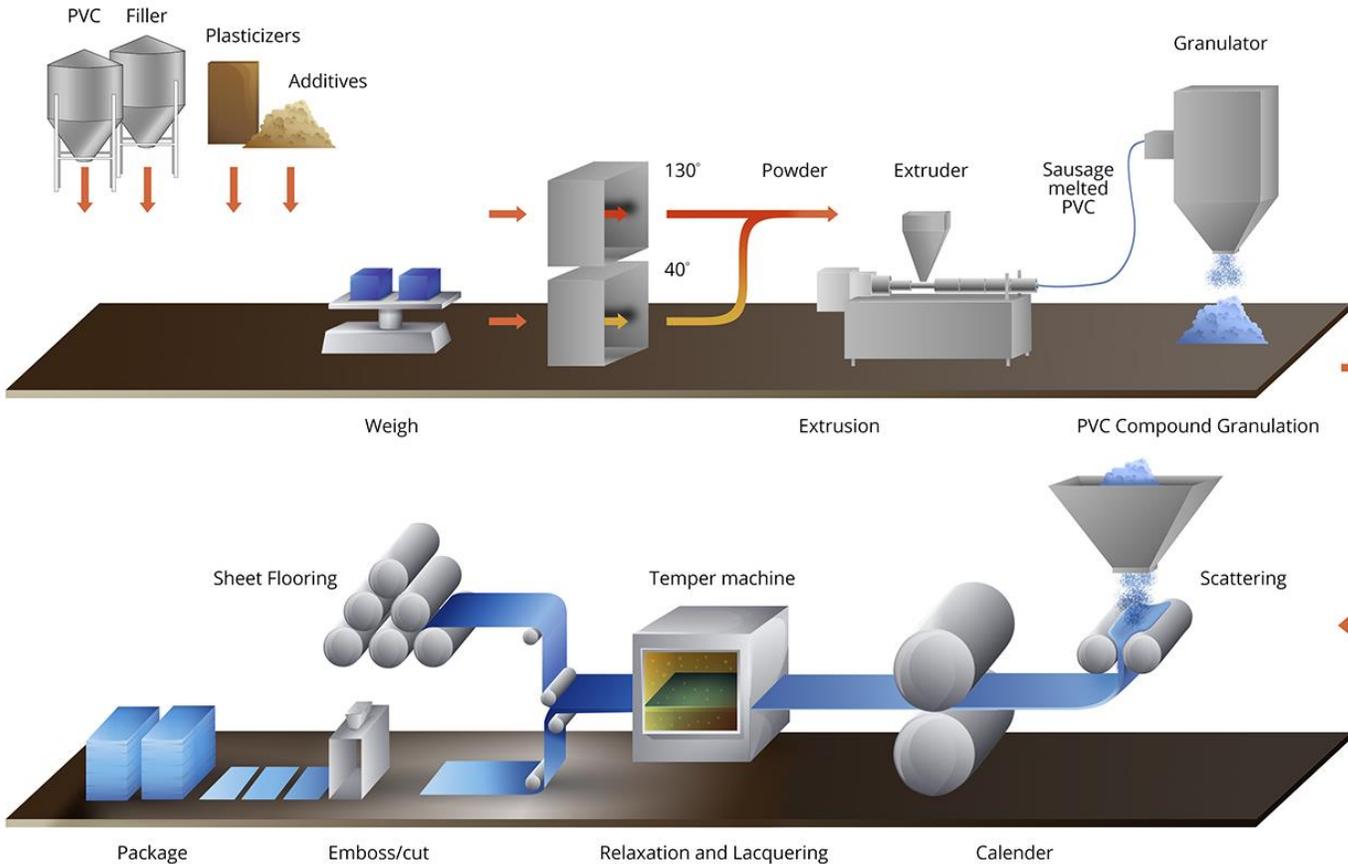
Por otro lado, los suelos de vinilo se fabrican con muchas funciones especializadas, como la amortiguación acústica, la seguridad o el antideslizamiento, las cualidades de disipación electrostática.

En cuanto a los suelos LVT, éstos son conocidos por sus diseños visuales altamente realistas y en forma de baldosas modulares o en tablones. Por otra parte, también se puede fabricar el vinilo tejido aplicando una tecnología diferente para crear un "aspecto" tejido.

En la tabla que se adjunta a continuación, se pueden observar las diversas configuraciones para este tipo de productos.

| Tipo de suelo de PVC | Norma | Clasificación según uso | Espesor medio | Peso (kg/m ²) | Formatos |
|--|-----------|-------------------------|---------------|---------------------------|-------------------|
| Cloruro de polivinilo homogéneo | ISO 10581 | 23, 34, 43 | 2 | 3,25 | Lámina y baldosas |
| Cloruro de polivinilo heterogéneo | ISO 10582 | 23, 34, 43 | 2,1 | 2,75 | Lámina |
| Cloruro de polivinilo con capa de espuma | EN 651 | 23, 34, 42 | 2,3 | 2,7 | Lámina |
| Cloruro de polivinilo acolchado | ISO 26986 | 23, 33 | 1,6 | 1,7 | Lámina |
| Cloruro de polivinilo con mayor resistencia al deslizamiento (Safety Flooring) | EN 13845 | 23, 34, 43. | 2 | 2,8 | Lámina |
| LVT encolado | ISO 10582 | 23, 34, 43 | 2,3 | 3,6 | Baldosas |
| Suelo flotante LVT semiflexible con bloqueo mecánico | ISO 10582 | 23, 34 | 4,1 | 8,6 | Baldosas |

Example of a Production Line of Homogeneous Calendering



La producción se divide en las siguientes etapas:

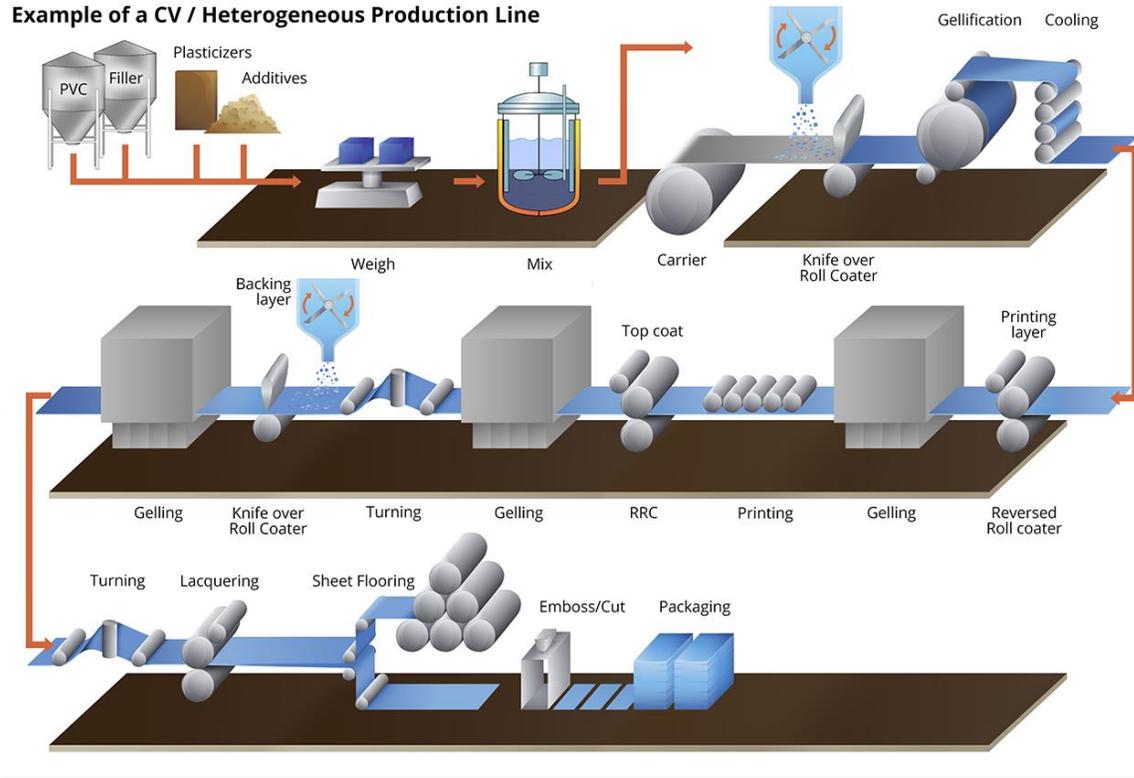
- **Extrusión:** Las materias primas se mezclan y se extruyen para obtener un material maleable.
- **Calandrado:** Los rollos se calandran para obtener la forma deseada.
- **Prensado:** Los rollos se cortan con las características deseadas.
- **Envasado:** El producto final se coloca en cajas de cartón con discos y perchas de plástico colocadas en los extremos. Las cajas de cartón se envuelven con una película de plástico.

Fuente: <https://erfmi.com/>

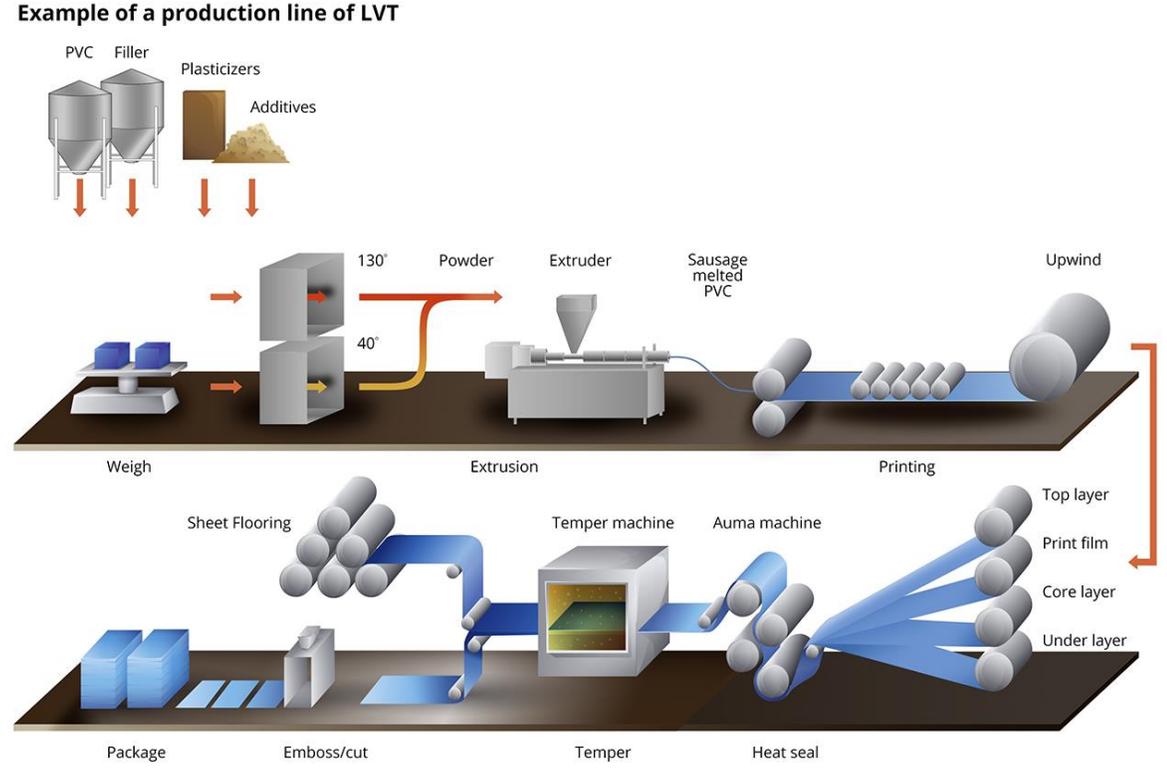
Suelos vinílicos

Proceso de fabricación

Example of a CV / Heterogeneous Production Line



Example of a production line of LVT



Fuente: <https://erfmi.com/>

Las materias primas se mezclan y se calientan. La mezcla se calandra en láminas para crear el soporte o las capas de PVC transparente. Las láminas se cortan y se laminan con una película impresa. El producto semiacabado se recubre con una laca y se cura. Por último, el producto se corta en baldosas o planchas y se envasa. Los controles de calidad se realizan en cada etapa del proceso de producción

Teniendo en cuenta la descripción del proceso productivo para la obtención del PVC, en la siguiente tabla se define una composición genérica de las materias primas que se requieren para la producción de los suelos de PVC y LVT.

| Componentes | Sustancias (entre otras) | Peso PVC | Peso LVT |
|---------------------------------|--|----------|----------|
| Polímero | PVC | 26-34% | 26-34% |
| Relleno | Carbonato Cálcico | 34-36% | 34-54% |
| Aglutinantes/ plastificantes | Tereftalato de diisooctilo (DOTP) Ftalato de diisononilo (DINP) | 11-21% | 9-11% |
| Aglutinantes/ plastificantes | Aceite de soja epoxidado (ESO) | <1% | <1% |
| Estabilizantes, aditivos | Ca/Zn, Ba/Zn derivados orgánicos | 1-6% | <2% |
| Tintas y pigmentos | Tintas orgánicas, "carbon black" | <1% | <1% |
| Lacado | Poliuretano | <1% | <1% |
| PVC reciclado externo | Pre-consumo | 7-14% | 4-16% |

PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

- Caliza: Se muele hasta alcanzar diferentes tamaños de partícula.
- PVC: es un derivado del combustible fósil y de la sal. El petróleo o el gas natural se procesan para producir etileno. La electrólisis de la sal produce cloro. El etileno y el cloro reaccionan juntos para producir dicloruro de etileno, que se transforma a alta temperatura en un monómero de cloruro de vinilo. La polimerización del monómero de cloruro de vinilo lo convierte en un polvo blanco y fino llamado resina de vinilo.
- Plastificantes: para hacerlos más flexibles y/o duraderos. Se utilizan generalmente ftalatos (DOTP o dioctil tereftalato, que se fabrica a partir de DMT (un material habitual en la producción de botellas de bebidas gaseosas) y de 2-etilhexanol. Algunos pueden contener pequeñas cantidades de DINP procedentes de PVC reciclado y de ESO, un compuesto que se fabrica a partir de aceite de soja mediante un proceso de epoxidación.
- Aditivos para dar resistencia a la luz y a la oxidación. Son líquidos viscosos compuestos por metales alcalinotérreos (bario o calcio) y sales de zinc de ácidos grasos.
- Acabado: es una laca de poliuretano de curado por UV.
- Tintas y pigmentos: para imprimir los motivos decorativos.

En el proceso productivo de los suelos de PVC se requieren las siguientes entradas de energía:

| Tipo de energía | Cantidad | Fuente |
|-------------------------------|-----------|---------------|
| Energía eléctrica | 1,4 MJ/kg | BEES database |
| Energía térmica (Gas natural) | 0,9 MJ/kg | BEES database |

En lo que respecta a la huella de carbono de producto y los consumos de energía primaria, ésta varía según la tipología de suelo de PVC. En la siguiente tabla se muestran las huellas de carbono de producto y el consumo de energía primaria, según DAPs sectoriales (ERFMI), obteniendo promedios para cada tipología de producto y por 1m² de producto fabricado.

Los valores que se adjuntan en la tabla hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación)

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 20 años.

| Tipo | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|------|---|---|--|
| PVC | 4-9 | 4-14 | 91-202 |
| LVT | 6-12 | 17-27 | 145-252 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda, relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

Oferta
VINILOS LVT
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



Demanda
VINILOS LVT
Nº veces posiciona el concepto



Desde el punto de vista de la demanda, los usuarios buscan información a través de la palabras clave relacionadas con los conceptos “etiquetas sostenibles” y “seguro, saludable, confort, salud”.

Mientras que desde el punto de vista de la demanda, los argumentos de comunicación que más aparecen son los conceptos “sostenibilidad” y “etiquetas sostenibles”.

En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de PVC y LVT.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-----------|--|---|
| Europea | European Floor Coverings Association - EUFCA | https://eufca.org/ |
| Europea | European Resilient Flooring Manufacturers' Institute - ERFMI | https://erfmi.com/ |
| Europea | Multilayer Modular Flooring Association – MMFA | https://mmfa.eu/en/association/ |
| EEUU | Multilayer Modular Flooring Association | https://www.multilayerflooringassociation.com/ |
| EEUU | Vinyl Institute | https://www.vinylinfo.org/ |
| EEUU | Resilient Floor Covering Institute -RFCI | https://rfci.com/ |



LAMINADO

El suelo laminado es un suelo compuesto con un núcleo de madera aglomerada o HDF (High Density Fibre Board) que se recubre con una superficie decorativa hecha de varias capas de papel impregnadas de resina o laca.

Por lo general, los suelos laminados son más económicos que los pavimentos de madera sólida y, la calidad de sus acabados los hacen difícilmente distinguibles de los de madera natural. Su instalación es más fácil que otros productos, principalmente por su reducido espesor, suele ser flotante y la mayoría de los fabricantes incorporan un sistema de 'clic' que hace que su montaje sea bastante rápido.

Los suelos laminados no admiten ser lijados y barnizados como otros suelos de madera (parqué), pero por otra parte presentan una mayor resistencia mecánica y resisten mejor la humedad, los arañazos y las manchas.

No hay ninguna norma que clasifique a los laminados en función del tipo de laminado, pero si hay normas como la UNE-EN 13329 , que los clasifican respecto al uso y niveles de utilización:

1. Clase 21. Uso doméstico moderado
2. Clase 22. Uso doméstico general
3. Clase 23. Uso doméstico intenso
4. Clase 31. Uso comercial moderado
5. Clase 32. Uso comercial general
6. Clase 33. Uso comercial intenso

Esta norma UNE-EN 13329+A1 Anexo E, los clasifica según a la **resistencia al desgaste** en AC2-AC5 y el Anexo F según **resistencia al impacto** en IC1-IC3.

Otras normas relacionadas:

UNE-EN 438-2: Determinación de propiedades.

UNE-CEN/TS 14472-3: Diseño, preparación e instalación

UNE-EN ISO 13894-1: Métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 13894-2: Especificaciones para su uso en interiores

UNE-EN 14978: Elementos con capa superficial de base acrílica tratados por haz de electrones

UNE-EN 15468: Elementos con una capa de impresión aplicada directamente y con una capa superficial de resina

En cuanto al proceso de fabricación se distinguen dos tipos de productos principalmente: suelo laminado de presión directa (DPL) y suelo laminado de alta presión (HPL). La selección de uno u otro, va a depender del uso al que va a estar sometido el material y, de la resistencia al impacto que se requiera.

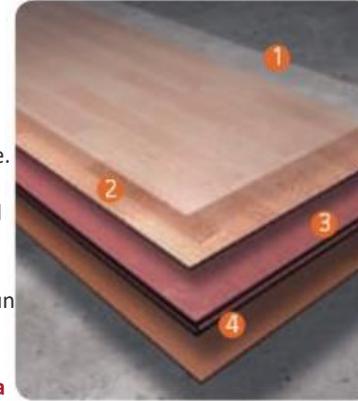
El tipo DPL es la variante de suelo laminado que más se produce y la más extendida para el uso en viviendas. Resulta más económica y consigue una imitación muy realista de la madera. Tiene diferentes grados de resistencia y permite su instalación en vivienda y grandes comercios.

Para su fabricación, las diferentes capas de papel impregnados de resina se colocan sobre un tablero de fibras como material de soporte, que se endurece en la prensa, normalmente en una sola operación y a unos 200°C.

El tipo HPL ofrece mejores prestaciones en cuanto a resistencia al uso e impacto, por lo que se puede utilizar en espacios públicos con paso constante de personas, restaurantes, recepciones de hotel o grandes comercios.

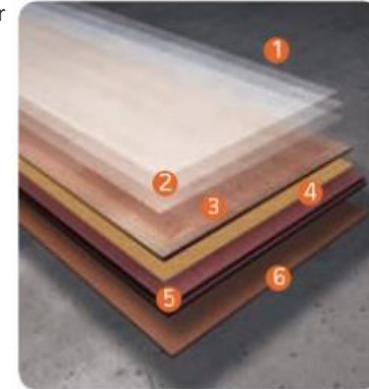
En su proceso de fabricación, sus capas son prensadas con presión y calor en dos pasos. Cuenta con 5-7 capas.

Tipo DPL



- 1. Capa de resina.** Es una película dura y transparente que proporciona al suelo resistencia al desgaste.
- 2. Lámina decorativa.** Reproduce la veta y el aspecto de la madera
- 3. Soporte machihembrado.** Es un tablero de DM o aglomerado
- 4. Capa estabilizadora del conjunto**

Tipo HPL



- 1. Tratamiento antirrayado.** Reduce rayaduras provocadas por tacones, rozamiento de muebles
- 2. Dos capas de resina.** Mayor resistencia al desgaste
- 3. Lámina decorativa.** Reproduce la veta y el aspecto de la madera.
- 4. Papel abrasivo.** Le da mayor resistencia al impacto
- 5. Soporte machihembrado.** Facilita el encaje entre lamas. Es un tablero DM o aglomerado

En cuanto a la decoración, ésta se puede realizar por impresión (Printed Direct Laminate). En estos casos, no se utilizan papeles impregnados de resinas. La impresión se realiza con máquinas de impresión de rodillos o sistemas de impresión digital, estos últimos se están incorporando en el sector de forma mayoritaria en los últimos años. Aunque la reproducción mas habitual en este tipo de suelos son las de madera, también se suelen utilizar reproducciones de baldosas cerámicas, piedra natural, etc. Tras la impresión, la superficie se protege con una capa de resina o barniz.

A continuación, se define la composición genérica de suelos laminados:

| Material/producto DPL | Composición (%) | Descripción |
|--------------------------------|-----------------|---|
| High Density Fibre board (HDF) | 90-96 % | Fibras de madera y una resina termoestable, principalmente MUF (melamina-urea-formaldehído) (>850kg/m ³) |
| Papel | 2-4 % | |
| Resinas | 4-6 % | Las amino resinas utilizadas son resinas de melamina-formaldehído (95%) y de urea-formaldehído (5%). Las amino resinas son resinas termoestables que se curan mediante calor y presión |
| Corindón | <1% | Para dotar de resistencia a la abrasión y al desgaste |

En el caso del proceso productivo del laminado no se han podido encontrar en la bibliografía consultada información sobre los consumos de energía.

En lo que respecta a la huella de carbono de producto y los consumos de energía primaria, éstos varía según el espesor de suelo laminado. En la siguiente tabla se muestran las huellas de carbono de producto y el consumo de energía primaria, según DAPs publicadas

Los valores que se adjuntan en la siguiente tabla únicamente hacen referencia a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación).

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 20 años.

| Tipo | Espesor (mm) | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|----------|--------------|---|---|--|
| Laminado | 8-12 | -2,6- -3,2 * | 128-156 | 110-133 |

1. HC: Huella de Carbono
2. ER: Uso de energía primaria renovable
3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

*Los valores negativos de la huella de carbono se deben al carbono biogénico. Este CO₂ captado se volverá a emitir en el fin de vida.

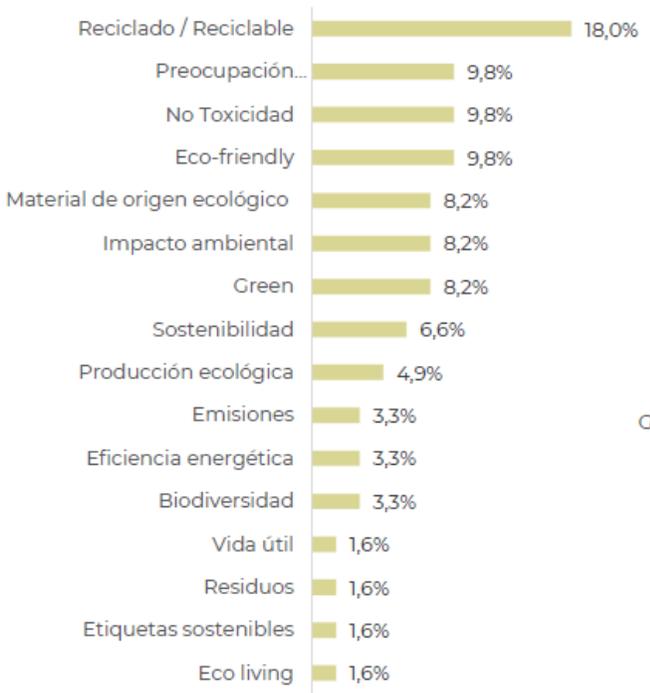
Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda , relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

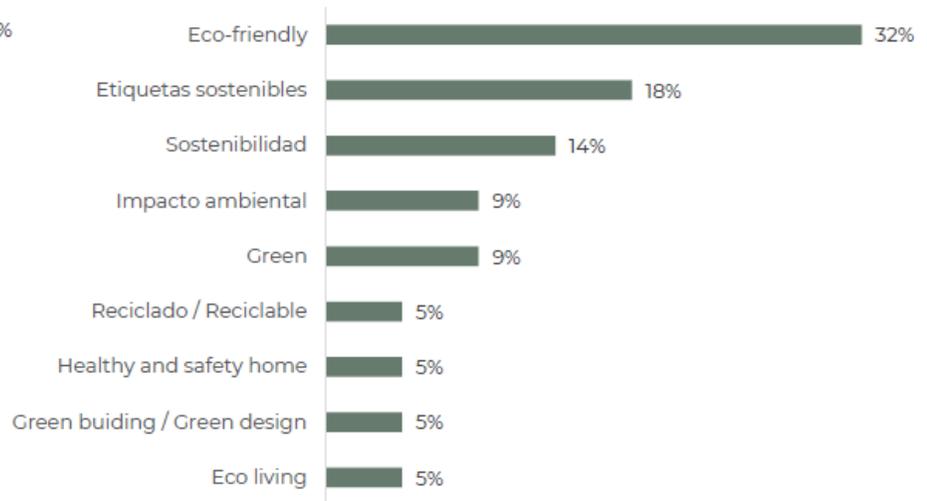
En las webs de las asociaciones de suelos laminados, desde el punto de vista de la oferta, destaca el concepto “reciclado/reciclable” en sus argumentos de comunicación.

Desde la demanda, los usuarios de la web encuentran las webs mediante el concepto “eco friendly” en las palabras clave principalmente.

Oferta
SUELOS LAMINADOS
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



Demanda
SUELOS LAMINADOS
Nº veces posiciona el concepto



En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de suelos de laminados.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-----------|---|---|
| Europa | Association of European Producers of Laminate Flooring - EPLF | https://eplf.com/en |
| Europa | European Floor Coverings Association - EUFCA | https://eufca.org/ |
| Europa | European Resilient Flooring Manufacturers' Institute - ERFMI | https://erfmi.com/ |
| EEUU | North American Laminate Floor Association - NALFA | https://nalfa.com/ |
| Canada | BC Floor Covering Association - BCFCA | https://bcfca.com/ |
| Canada | National Floor Covering Association | https://www.nfca.ca/ |
| Mundial | World Floor Covering Association | https://wfca.org/ |



PARQUET

El término parqué (parquet en francés) hace referencia a tablillas de madera, de múltiples formatos, que son destinadas en la mayoría de casos al revestimiento de suelos. Estas láminas suelen presentar un grosor que va desde 1 hasta 10 mm.

Por extensión, el mismo término se aplica a múltiples variedades de materiales que por su formato y acabado nos recuerda a este tipo de revestimiento, aunque realmente no se trate del mismo material. Esto es debido a que el parqué original siempre ha sido muy apreciado, aunque presenta una serie de limitaciones que se han pretendido solventar a base de utilizar materias primas más resistentes, buscando mimetizar la estética.

Existen dos tipos de parqué de madera, el macizo y el laminado. Como su propio nombre indica, el macizo hace referencia a una sola pieza, mientras que el laminado se refiere a la variedad de parqué que está compuesto por múltiples capas de madera superpuestas, dejando en la parte superior aquella más noble.

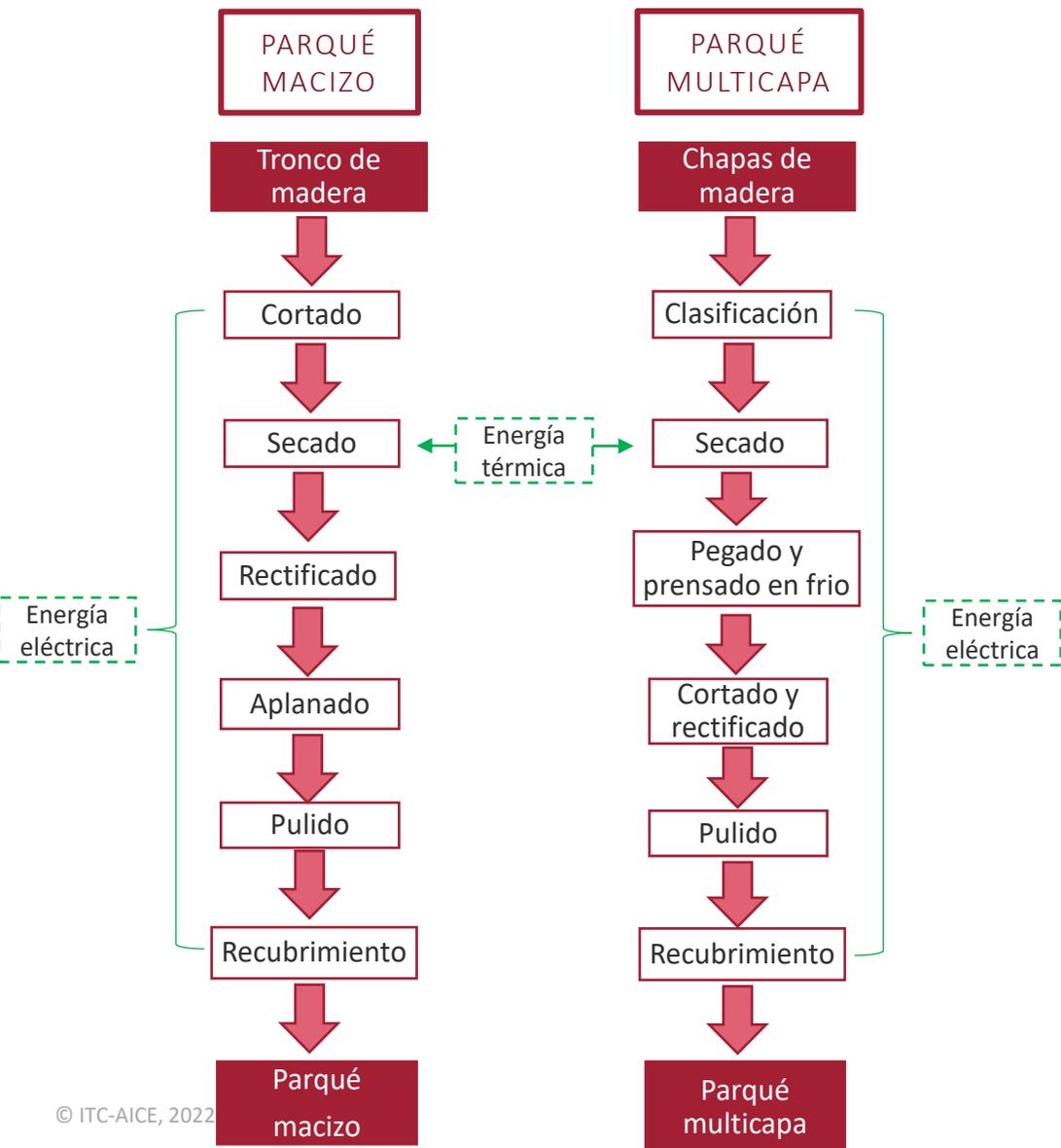
La norma “*UNE-EN 14342.-Suelos de madera y parqué*”, define y especifica las características correspondientes y los requisitos de los productos para suelos de madera y parqué macizos (no laminados), así como los métodos de ensayo para determinar la adecuación al uso como suelo de interior incluidos.

Las normas europeas de productos específicos de madera a los que hace referencia esta norma son:

- Elementos de parquet macizo con ranura y/o lengüeta (EN 13226)
- Productos de lamparquet macizo (EN 13227)
- Elementos de parquet mosaico (EN 13448)
- Elementos de parquet multicapa (EN 13449)
- Tablas pre-ensambladas macizas de madera frondosa (EN 13629)
- Tablas macizas de parquet de madera de coníferas (EN 13990)
- Revestimientos de suelo rechapados con madera (EN 14354)
- Parque de madera maciza. Tablillas verticales, listoncillos y tacos de parquet (EN 14761)

Parquet

Proceso de fabricación



El proceso de fabricación del parquet se centra en la transformación de la materia prima inicial (tronco o chapas de madera) en las piezas de parquet final del tamaño, forma y grosor deseado.

Para ello, se realiza inicialmente un corte por lamas (o chapas en caso del multicapa) que posteriormente son introducidas en un secadero u horno con el objetivo de eliminar toda la humedad interna que pueda tener.

En el caso de madera maciza, y una vez seco, se procede al corte en piezas cercanas al formato final deseado. Estas piezas son rectificadas al formato deseado y con el perfil de pieza adecuado para su posterior colocación. En ocasiones es necesario un prensado para aplanar el producto y posteriormente someterlo a un pulido de la cara vista y dejar así una superficie uniforme y suave.

En el caso del multicapa se procede al pegado y posterior prensado en frío seguido de un cortado, rectificado y pulido similar al caso de la madera maciza.

Por último, y en ambos casos, se procede a recubrir la superficie con un barniz o resina para dar el acabado estético deseado y proporcionar a la superficie un mejor comportamiento en el proceso de uso. Este acabado final dependerá del uso final al que será sometido, especialmente a la intensidad de tránsito.

A diferencia de otros materiales de revestimiento cuya composición responde a una mezcla en proporciones conocidas de diferentes materias primas, los pavimentos de madera están constituidos íntegramente por esta materia prima, con la salvedad del recubrimiento superior (barniz), que se suele aplicar para proteger técnicamente y, al mismo tiempo, realzar y potenciar la ya de por sí calidad estética natural de la propia madera.

En el caso concreto del multicapa, el parquet final está compuesto por un estratificado de 2 o más láminas de madera de naturaleza diferente, colocándose en la cara superior aquella más noble. En ocasiones, esta última lámina es de un grosor superior para permitir, al igual que en el caso de los parquetes macizos, posteriores trabajos de mantenimiento y renovación de la superficie.

En el caso del proceso productivo del parquet no se han podido encontrar en la bibliografía consultada información sobre los consumos de energía.

En lo que respecta a la huella de carbono de producto, ésta varía según las características del parquet. En la siguiente tabla se muestran la huella de carbono de producto y el consumo energía primaria según origen, por 1m² de producto fabricado. Estos datos han sido obtenidos de bases de datos de ACV.

Los valores que se muestran en la tabla hacen referencia únicamente a la etapa de producto (A1-A3: extracción de materias primas, transporte y fabricación).

NOTA: La vida útil del producto declarada por los fabricantes es de 15 años.

| Tipo | HC ¹ (kg CO ₂ eq./m ²) | ER ² (MJ/m ²) | ENR ³ (MJ/m ²) |
|---------|---|---|---------------------------------------|
| Parquet | -5 - -15 * | 351-640 | 69-76 |

1. HC: Huella de Carbono

2. ER: Uso de energía primaria renovable

3. ENR: Uso de energía primaria no renovable

* Los valores negativos de la huella de carbono se deben al carbono biogénico. Este CO₂ captado se volverá a emitir en el fin de vida.

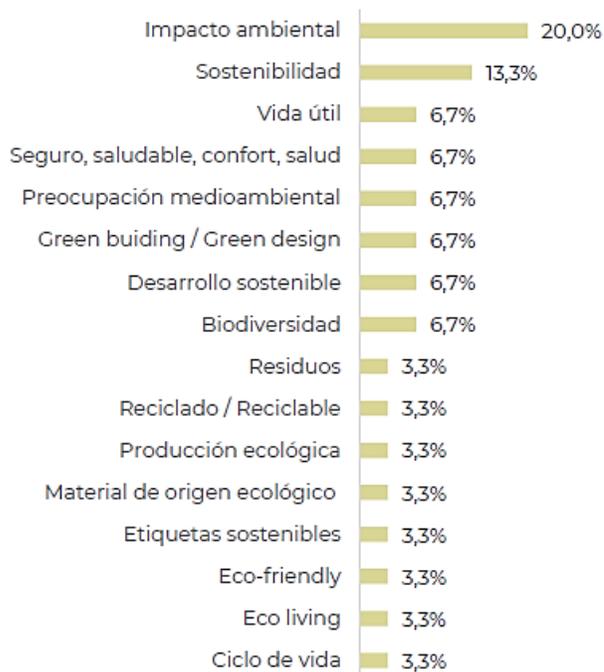
Oferta: Análisis de las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas y detección de los argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.

Demanda: Análisis de la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda, relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs seleccionadas.

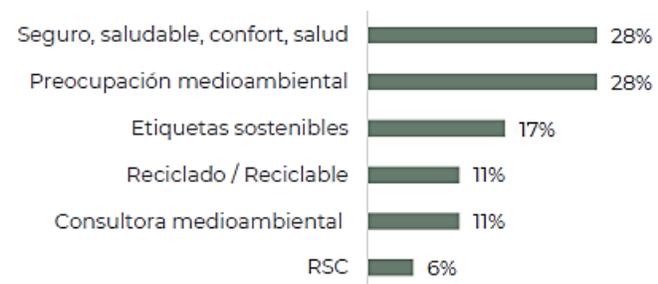
En cuanto al parquet, los usuarios de la web demandan información sobre los concepto “seguro, saludable, confort, salud” y “preocupación medioambiental”.

Desde el punto de vista de la oferta, entre los argumentos de comunicación que utilizan las webs destaca el “impacto ambiental”, seguido del concepto “sostenibilidad”.

Oferta
PARQUET
% de ocasiones en las que aparece un concepto en la semántica



Demanda
PARQUET
Nº veces posiciona el concepto



En la tabla siguiente se presentan las principales asociaciones empresariales de suelos de parquet.

| Geografía | Asociación | Página web |
|-------------|---|---|
| España | Asociación Nacional de Fabricantes de Parquet | https://asociacionparquet.com/ |
| Italia | Associazione Italiana Posatori Pavimenti di Legno | https://aippl.it/ |
| Alemania | Deutsche Parkettindustrie | https://www.parkett.de/ |
| Austria | Österreichische Parkettindustrie | https://www.parkett.co.at/ |
| Polonia | Parkieciarze Polscy | http://parkieciarzepolscy.com.pl/ |
| Europa | European Federation of the Parquet Industry | https://www.parquet.net/p/index.html |
| Reino Unido | Wood Flooring Association BWFA | https://www.bwfa.co.uk/ |
| EEUU | National Wood Flooring Association | https://nwfa.org/ |
| Canada | Canadian Flooring, Cleaning & Restoration Association - CFCRA | https://www.cfcra.ca/ |
| Mundial | GlobalFlooring Alliance | https://globalflooringalliance.com/ |

COMPILACIÓN DE DATOS POR PRODUCTO (RESUMEN)



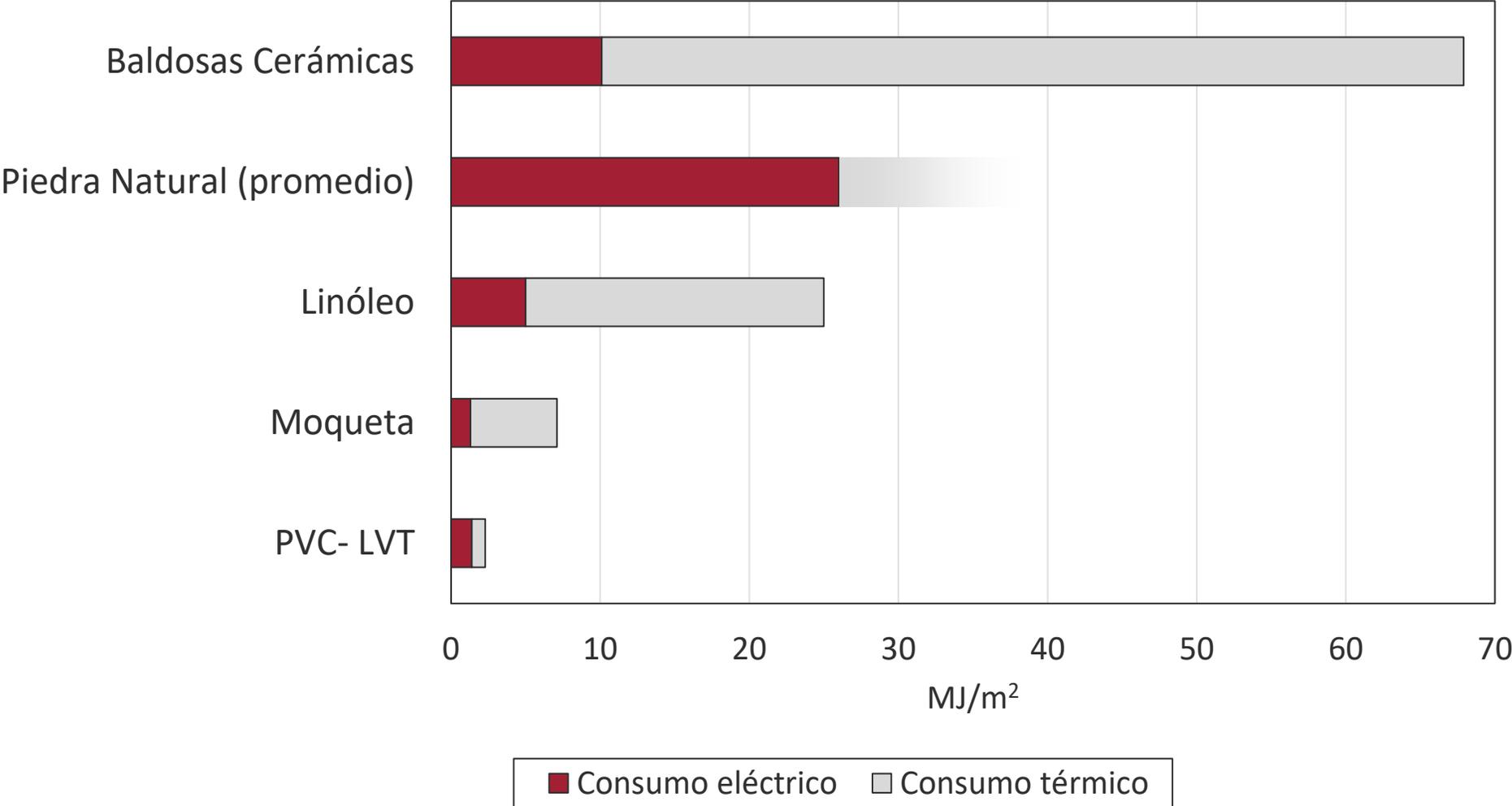
Resultados

Consumos de energía térmica y eléctrica en el proceso de fabricación

| RECUBRIMIENTO | FABRICACIÓN | | |
|--------------------|---|---|--------------|
| | CONSUMO ELÉCTRICO (MJ/m ²) | CONSUMO TÉRMICO (MJ/m ²) | TEMPERATURAS |
| Baldosas Cerámicas | 10,1 | 57,8 | 1200°C |
| Piedra Natural | 26,0 | n.d. | <300°C |
| Granito español | | | |
| Linóleo | 5 | 20 | |
| Moqueta | 1,3 | 5,8 | |
| PVC | 1,4 | 0,9 | |
| LVT | | | |
| Laminados | n.d. | n.d. | |
| Parquet | n.d. | n.d. | |

Consumos de energía térmica y eléctrica en el proceso de fabricación

c



Resultados

Consumos, huella de carbono, energía primaria y durabilidad por producto

| RECUBRIMIENTO | CICLO DE VIDA. Extracción de materias primas, transporte y fabricación (A1-A3) | | | Peso (kg/m ²) | DURABILIDAD (años) |
|--------------------|---|--|---|------------------------------|-----------------------|
| | HUELLA DE CARBONO (kg CO ₂ eq. /m ²) | ENERGÍA PRIMARIA RENOVBLE (MJ/m ²) | ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVBLE (MJ/m ²) | | |
| Baldosas Cerámicas | 10,70 | 15,30 | 154,3 | 22 | 50 |
| Piedra Natural | 32,13 | 246,56 | 636,20 | 55 | 50 |
| Granito español | 13,10 | 120,00 | 201,00 | | |
| Linóleo | 2,78 | 70,10 | 104,08 | 3,1 | 22 |
| Moqueta | 5 - 24 | 9-22 | 120-435 | 3,8 | 15 |
| PVC | 4-9 | 4-14 | 91-202 | 2,5 | 20 |
| LVT | 6-12 | 17-27 | 145-252 | 6,1 | |
| Laminados | -2,6 - -3,2 | 128-156 | 110-133 | 7,5 | 20 |
| Parquet | -5 - -15 | 351-640 | 69-76 | 10,7 | 15 |

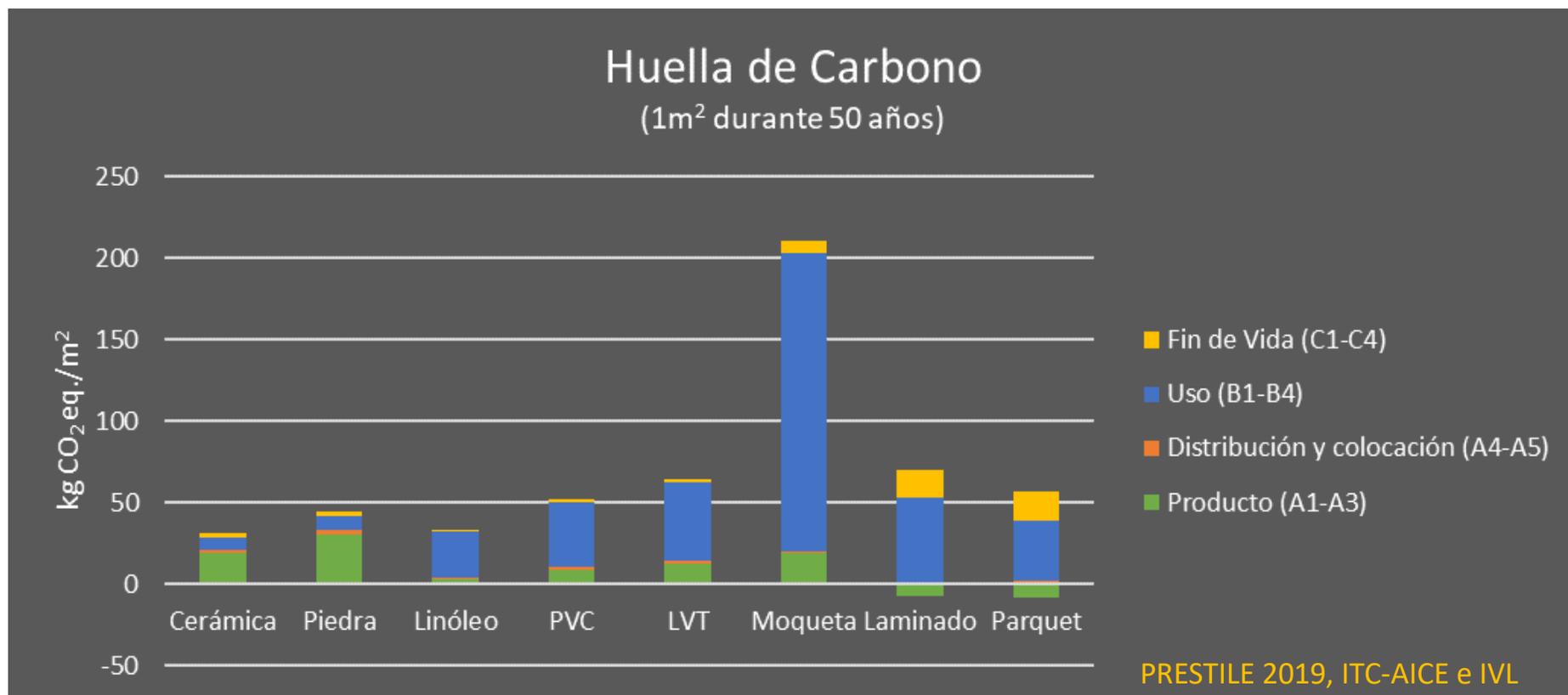
* Se incluye: materiales de colocación, sustituciones necesarias.

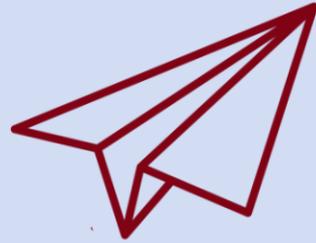
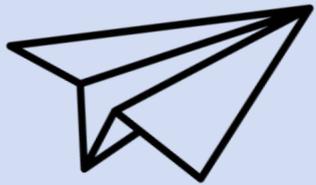
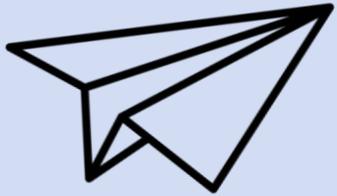
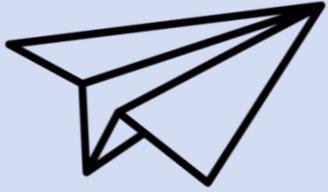
NOTA MUY IMPORTANTE: La comparación de información ambiental sobre el ciclo de vida debe compararse sobre la misma aplicación (pavimento de suelos), con la misma unidad (1m² durante 50 años), a nivel del edificio (interior de una vivienda) y considerando todas las etapas del ciclo de vida. Por lo tanto, se recomienda **NO COMPARAR VALORES DEL CICLO DE VIDA, ÚNICAMENTE TOMARLOS COMO REFERENCIA.**

Ciclo de Vida completo.

Datos referidos a 1 m² instalado durante 50 años, considerando:

- Producto: Extracción y transporte de materias primas y fabricación
- Distribución y colocación, incluye los materiales de agarre
- Uso, incluye limpieza, reparación y las sustituciones necesarias
- Fin de Vida





CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A continuación, se describen las principales conclusiones de este estudio relacionadas con los resultados



Resultados: consumos energéticos en la etapa de fabricación

- El recubrimiento que presenta un mayor consumo de electricidad en la etapa de fabricación es la piedra natural y el que menos consume es la moqueta y los suelos vinílicos.
- El recubrimiento que más energía térmica consume es la baldosa cerámica y el que menos la piedra natural y los suelos vinílicos.
- Es destacable que los dos productos con mayor consumo de energía en la etapa de fabricación (piedra natural y baldosas cerámicas) son los productos que tienen mayor duración de vida útil, lo que no significa que sean los productos con menor consumo en relación a su durabilidad.
- Los recubrimientos de PVC consumen 18% de energía eléctrica y 82% de energía térmica, aunque el consumo total es relativamente bajo en comparación con otros.
- No ha sido posible evaluar los consumos de los suelos laminados y del parquet porque no hay información publicada, pero según la descripción del proceso de fabricación y la huella de carbono, probablemente los suelos laminados sean el tipo de recubrimiento estudiado que presenta un menor consumo energético (térmico y eléctrico).

CONCLUSIONES

A continuación, se describen las principales conclusiones de este estudio relacionadas con los resultados



Resultados: huella de carbono y consumo de energía primaria del ciclo de vida

- La huella de carbono y el consumo de energía primaria renovable y no renovable hacen referencia a la etapa de producto, que incluye las etapas de extracción de materias primas, transporte y fabricación. No obstante, se ha considerado interesante su inclusión para estimar la contribución del gasto energético en el proceso respecto el total de la etapa de producto. Además, esto ha permitido cotejar la información utilizada.
- Si se compara información ambiental de los productos de la construcción asociada únicamente a la etapa de producto A1-A3 (extracción de materias primas, transporte y fabricación) se podría llegar a conclusiones erróneas. Las comparaciones entre productos de la construcción deben hacerse sobre la misma función (en este caso, pavimentando suelos), aplicando la misma unidad funcional (1m² durante 50 años), a nivel del edificio (interior de viviendas) y considerando todas las etapas del ciclo de vida.

CONCLUSIONES

A continuación, se describen las principales conclusiones de este estudio relacionadas con los resultados



Resultados: huella de carbono y consumo de energía primaria del ciclo de vida

- Los recubrimientos con mayor huella de carbono en A1-A3 es la piedra natural y algún tipo de moqueta. Las baldosas cerámicas, suelos vinílicos y algunas moquetas tienen huellas similares en la etapa A1-A3, sin embargo, sí se observan grandes diferencias en cuanto a durabilidad.
- El recubrimiento con mayor huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida es la moqueta, debido a su baja durabilidad y elevados requerimientos de limpieza; los recubrimientos con menor vida útil son la cerámica y el linóleo gracias a la durabilidad y sencillo mantenimiento de la cerámica y en el caso del linóleo, por tratarse de materiales naturales y proceso poco intensivo.
- El recubrimiento con mayor consumo de energía primaria total en A1-A3 es la piedra natural y el que menos, el linóleo.
- Diferenciando por el origen de la energía primaria, el parquet es el que mayor proporción de renovables utiliza, y los que menos, los suelos vinílicos.
- En el caso de los suelos basados en madera, la huella de carbono de la etapa de producto es negativa debido al carbono secuestrado por la biomasa (durante el crecimiento de la madera), sin embargo, este carbono se volverá a emitir a la atmósfera al finalizar su vida útil.

CONCLUSIONES

A continuación, se describen las principales conclusiones de este estudio relacionadas con los resultados



Resultados: Márketing verde

- El 70% de las asociaciones empresariales analizadas presentan una comunicación verde en sus webs.
- Los argumentos de comunicación que más aparecen en las webs de las asociaciones son los relacionados con el concepto de “sostenibilidad” y “preocupación medioambiental” para comunicar empleando marketing verde.
- Cada material apuesta por una semántica diferente en su comunicación, no obstante, el concepto “sostenibilidad” está presente en los primeros puestos en todos los materiales.
- La cerámica destaca sobre el resto de materiales en el número de palabras clave “verdes” que están generando tráfico a las webs de las asociaciones.

CONCLUSIONES

A continuación, se describen las principales conclusiones de este estudio relacionadas con el estudio bibliográfico y la metodología seguida



Resultados: Estudio bibliográfico y metodología seguida

- Se han consultado diferentes fuentes (artículos, bases de datos, páginas web, documentos BREF) para buscar información sobre los consumos energéticos en la etapa de fabricación de diferentes recubrimientos.
- Se ha perseguido obtener información armonizada, coherente y comparable entre sí, por lo que se han priorizado aquellas fuentes que: 1) incluyan numerosos recubrimientos y 2) sean consistentes en cuanto a la metodología aplicada entre los diferentes recubrimientos.
- Se ha encontrado información muy heterogénea que obstaculiza la comparación de resultados obtenidos de fuentes diferentes debido a diferencias de antigüedad, ubicación, variaciones en el diseño de los productos, métodos de cálculo, hipótesis, etc.
- Ha resultado muy complicado encontrar consumos energéticos directos de empresas fabricantes. Cabe destacar que los datos específicos encontrados en las publicaciones son demasiado antiguos para considerarlos como válidos; mientras que en las publicaciones más recientes, los datos energéticos se muestran de forma conjunta con otros procesos o incluso otras etapas del ciclo de vida con el fin de proteger la confidencialidad de las empresas.
- En este sentido, las baldosas cerámicas son los únicos datos disponibles procedentes directamente de las empresas fabricantes.
- A pesar de estas dificultades, los datos que se han encontrado e incluido en el presente documento, son datos consistentes que han sido contrastados con toda la información analizada, e incluso con datos confidenciales de empresas fabricantes, lo que **garantiza la solidez técnica de este estudio.**

A continuación, se describen las principales recomendaciones para futuros sectoriales en esta línea

RECOMENDACIONES

- Obtener datos reales y específicos de fabricantes de otros recubrimientos españoles de otra naturaleza diferente a la cerámica.
- Realizar la comparativa de la huella de carbono, de la energía primaria y otros impactos ambientales considerando todo el ciclo de vida, como se ha hecho en el proyecto PRESTILE del ITC y de la publicación Ros-Dosdá, et al., 2019 para resaltar realmente los atributos ambientales de los productos, incluyendo métodos de limpieza, necesidades de reparación o comportamientos al finalizar la vida útil.
- Investigar más a fondo cuál es la vida útil más adecuada para los recubrimientos; ¿la vida útil técnica o una hipótesis de vida útil más realista basada en la probabilidad de sustitución más temprana en función de la estética y uso previsto?
- Estudiar otros atributos ambientales interesantes como la contribución a la Economía Circular de cada recubrimiento.
- Estudiar la flexibilidad de los sistemas productivos de cada recubrimiento en cuanto a fuentes energéticas se refiere
- Registrar la implementación de MTD energéticas, medidas de eficiencia energética, diseño de producto y alcance de maniobra a corto, medio y largo plazo.



FUENTES CONSULTADAS



Fuentes consultadas

BALDOSAS CERÁMICAS (1)

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- Ros-Dosdá, T., Celades, I., Vilalta, L., Fullana-i-Palmer, P., & Monfort, E. (2019). Environmental comparison of indoor floor coverings. *Science of The Total Environment*, 693, 133519
- Almeida, M.I., Dias, A.C., Demertzi, M., Arroja, L., 2016. Environmental profile of ceramic tiles and their potential for improvement. *J. Clean. Prod.* 131, 583–593. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.131>
- Ibáñez-Forés, V., Bovea, M.-D., Simó, A., 2011. Life cycle assessment of ceramic tiles. Environmental and statistical analysis. *Int. J. Life Cycle Assess.* 16, 916–928. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0322-6>
- Pini, M., Ferrari, A.M., Gamberini, R., Neri, P., Rimini, B., 2014. Life cycle assessment of a large, thin ceramic tile with advantageous technological properties. *Int. J. Life Cycle Assess.* 19, 1567–1580. <https://doi.org/10.1007/s11367-014-0764-8>

Fuentes consultadas

BALDOSAS CERÁMICAS (2)

- ASCER (2019) Guía de la baldosa cerámica : el vademecum de la baldosa cerámica, para su clasificación, su selección, materiales de agarre y rejuntado, la redacción del proyecto, el control de la obra. Instituto Valenciano de la Edificación.
- UNE-EN 14411 Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado.
- Declaración Ambiental de Producto de recubrimientos cerámicos españoles en el programa GlobalEPD. 18.03.2019.
https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GlobalEPD_002_042_ESP.PDF
- BEES Database - Building for Environmental and Economic Sustainability.
- BREF cerámica: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/ceramic-manufacturing-industry>

Fuentes consultadas

PIEDRA NATURAL

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- <https://stoneimpressions.com/what-is-natural-stone/>
- <https://marble-e-market.com/stone-process>
- <https://www.ngu.no/en/topic/production-natural-stone>
- <https://www.umadivulga.uma.es/>
- <https://camaraminera.org/productos-mineros-de-galicia/>
- https://www.natursteinverband.de/fileadmin/redaktion/downloads/Fachinformation_PDF/EPD-Naturstein_2018.pdf
- https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GRANITO%20NACIONAL.pdf
- Nicoletti, G.M., Notarnicola, B., Tassielli, G., 2002. Comparative Life Cycle Assessment of flooring materials: ceramic versus marble tiles. J. Clean. Prod. 10, 283–296. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00028-2](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00028-2)
- Gazi, A., Skevis, G., Founti, M.A., 2012. Energy efficiency and environmental assessment of a typical marble quarry and processing plant. J. Clean. Prod. 32, 10–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.03.007>

Fuentes consultadas

LINÓLEO

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- <https://erfmi.com/wp-content/uploads/EPD-8-Plain-and-decorative-linoleum-according-to-EN-ISO-24011.pdf>
- <https://erfmi.com/wp-content/uploads/EPD-8-Plain-and-decorative-linoleum-according-to-EN-ISO-24011.pdf>
- <https://digitalcommons.newhaven.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=civilengineering-facpubs>
- <https://www.buildinggreen.com/feature/linoleum-all-natural-flooring-alternative#:~:text=The%20manufacturing%20process%20for%20linoleum,like%20intermediary%20material%20called%20cement.>
- BEES Database - Building for Environmental and Economic Sustainability.
- Jönsson, Å., Tillman, A.-M., Svensson, T., 1997. Life cycle assessment of flooring materials: case study. Build. Environ. 32, 245–255.
- Potting, J., Blok, K., 1995. Life-cycle assessment of four types of floor covering. J. Clean. Prod. 3, 201–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526\(95\)00082-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526(95)00082-8)

Fuentes consultadas

MOQUETA

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- BEES Database - Building for Environmental and Economic Sustainability.
- Günther, A., Langowski, H.-C., 1997. Life cycle assessment study on resilient floor coverings. Int. J. Life Cycle Assess. 2, 73–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02978763>
- Potting, J., Blok, K., 1995. Life-cycle assessment of four types of floor covering. J. Clean. Prod. 3, 201–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526\(95\)00082-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526(95)00082-8)

Fuentes consultadas

SUELOS VINÍLICOS

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- <https://erfmi.com/>
- BEES Database - Building for Environmental and Economic Sustainability.
- BREF polímeros: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/production-polymers>
- Günther, A., Langowski, H.-C., 1997. Life cycle assessment study on resilient floor coverings. Int. J. Life Cycle Assess. 2, 73–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02978763>
- Jönsson, Å., Tillman, A.-M., Svensson, T., 1997. Life cycle assessment of flooring materials: case study. Build. Environ. 32, 245–255.
- Potting, J., Blok, K., 1995. Life-cycle assessment of four types of floor covering. J. Clean. Prod. 3, 201–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526\(95\)00082-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0959-6526(95)00082-8)

Fuentes consultadas

SUELOS LAMINADOS

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- <https://ovacen.com/suelos-laminados/>
- https://ibudata.lca-data.com/resource/sources/d9f2a70f-824c-4990-91b0-9d538c556e50/Direct_Pressure_Laminate_Floor_Covering_7716.pdf?version=00.01.000
- Günther, A., Langowski, H.-C., 1997. Life cycle assessment study on resilient floor coverings. Int. J. Life Cycle Assess. 2, 73–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02978763>
- Jönsson, Å., Tillman, A.-M., Svensson, T., 1997. Life cycle assessment of flooring materials: case study. Build. Environ. 32, 245–255.

PARQUET

- GaBi database. Database for Life Cycle Engineering. SpheraSolutions Upgrade 2022.2 Edition. July 2022. Más información: <http://www.gabi-software.com/spain/databases/>
- Ecoinvent v 3.7.1 Desarrollada por Ecoinvent Centre. Más información: <https://ecoinvent.org/>
- Nebel, B., Zimmer, B., Wegener, G., 2006. Life cycle assessment of wood floor coverings-a representative study for the german flooring industry. Int. J. life cycle Assess. 11, 172–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1065/lca2004.10.187>
- Hesser, F., Wohner, B., Meints, T., Stern, T., Windsperger, A., 2017. Integration of LCA in R&D by applying the concept of payback period: case study of a modified multilayer wood parquet. Int. J. Life Cycle Assess. 22, 307–316. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11367-016-1173-y>



ANEXO I

METODOLOGÍA



1 Identificación de fuentes y recopilación de información.

El proyecto se inició en junio de 2022. Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- Bases de datos de materiales de construcción y de análisis de ciclo de vida
- Documentos BREF genéricos de algunos de los materiales objetivo: BREF polímeros y BREF Cerámica
- Artículos técnicos (>20) sobre todos los materiales, centrando la búsqueda en estudio de análisis de ciclo de vida y procesos productivos

Con objeto de obtener datos comparables y coherentes entre sí, se considera fundamental emplear, en la medida de lo posible, una sola fuente de información, la cual será cotejada con el resto de fuentes consultadas. Esto se debe a que, ante estudios de un mismo tipo de producto, los datos primarios difieren en cuanto antigüedad, ubicación geográfica, variaciones en el diseño de los productos, métodos de cálculo, hipótesis planeadas y metodologías de evaluación. Esta heterogeneidad obstaculiza la comparación de resultados obtenidos de fuentes diferentes.

Se han consultados las siguientes bases de datos de materiales y de análisis de ciclo de vida:

- GaBi profesional + construction
- Ecoinvent
- BEES
- CYPE
- BEDEC
- ÖKOBAUDAT

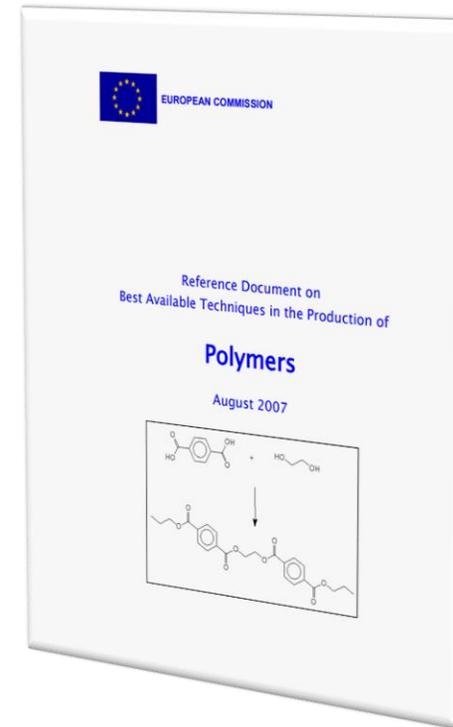
En el caso de **bases de datos de análisis de ciclo de vida**, se ha identificado información para todos los materiales, solo que los datos se presentan agregados y con un enfoque del ciclo de vida, es decir, se incluye información no solo del procesado para fabricar el recubrimiento sino también se incluyen todos los consumos energéticos derivados de la fase de extracción y preparación de materias primas, así como los procesos primarios de obtención de la energía.

En estos casos, se proponer utilizar estos datos para identificar los diferentes tipos de energía (renovables y no renovables) empleado a lo largo de la extracción y transporte de materias primas y fabricación, utilizados para cuantificar la Huella de Carbono de Producto.

En una de las **bases de datos de materiales** consultadas se han identificado datos de consumos energéticos pero no para la totalidad de todos los materiales objetivo. Para analizar la robustez de la base de datos considerada, se ha analizado la información aportada para baldosas cerámicas y se ha comprobado que los datos son coherentes con datos manejados por ITC. Para el resto de materiales se realizará el mismo análisis, en aquellos casos que sea posible.

Los BREFs consultados han sido:

- **CER BREF - BREF del sector cerámico.** De todos los productos incluidos en el alcance del BREF de productos cerámicos, únicamente la información relativa a baldosas cerámicas es de interés para el objeto del presente informe.
- **POL BREF - BREF de polímeros (PVC y poliamida).** Consultando este documento se ha identificado que la información relativa a consumos energéticos está centrada en datos para la preparación de dichos materiales como materias primas. Por lo tanto, toda la información disponible relacionados con los consumos energéticos son datos agregados y no se ha encontrado información sobre los impactos asociados a la fabricación de los recubrimientos de interés.



Se ha revisado el contenido de artículos técnicos sobre Análisis de Ciclo de Vida (ACV) en un arco temporal muy amplio (1995- actual).

En materia de ACV, los artículos que contienen información específica sobre los consumos energéticos en la etapa de fabricación tienen antigüedad de más de 20 años, además, se ha encontrado que los datos energéticos tienen una dispersión bastante importante y un grado de comparabilidad prácticamente nulo, dada la diversidad de los métodos de cálculo y evaluación, por lo que no se consideran representativos.

En cuanto a los artículos consultados mas actuales, casi toda la información se facilita como datos agregados en aras de salvaguardar la confidencialidad de las empresas que participan en la publicación.

Con el objetivo de determinar los argumentos verdes utilizados en el marketing online de diferentes recubrimientos: cerámica, piedra natural, moqueta, vinilo, parquet y suelos laminados en Europa y EEUU y así poder posicionar a los diferentes recubrimientos de acuerdo a las estrategias de marketing verde utilizadas, se ha realizado un estudio que **analiza el GAP entre el punto de vista de la oferta mediante los argumentos de comunicación que se utilizan en las webs de las asociaciones analizadas y la demanda por parte de usuarios en las webs de las asociaciones seleccionadas.**

Para ello, se han seguido los siguientes pasos:

- 1) Búsqueda previa de las conversaciones que se generan en la web alrededor de cerámica y otros recubrimientos para determinar el volumen de las mismas y la posibilidad de análisis de sentimiento.
- 2) Analizar las webs de cada una de las asociaciones seleccionadas, desde el punto de vista de la semántica y detectar argumentos de comunicación que puedan clasificarse dentro de la categoría de marketing verde. Punto de vista de la oferta.
- 3) Analizar la demanda de información respecto a marketing verde por parte de usuarios de la web. Para ello se analizan las palabras clave de búsqueda , relacionadas con la temática, por las que los usuarios están encontrando las webs Seleccionadas.
- 4) Analizar el GAP entre el punto de vista de la oferta mediante los argumentos de comunicación que se utilizan en las webs de las asociaciones analizadas y la demanda por parte de usuarios en las webs de las asociaciones seleccionadas.

Tomando la información coherente, se ha descrito, para cada producto, información representativa sobre:

- Definición del producto
- Descripción de procesos productivos
- Tipo de energía, consumos energéticos y huellas de carbono
- Argumentos de marketing verde
- Principales fabricantes, asociaciones

Artículos científicos (1)

| RECUBRIMIENTO | REFERENCIA | AÑO | LUGAR | VALORES (MJ/m ²) | | ALCANCE | CARACTERÍSTICAS A DESTACAR Y COMENTARIOS |
|-----------------------------|------------------------|-------|----------|--|-----------|--|---|
| Porcelánico Slim | Pini et al., 2014 | 2008 | Italia | E. Eléctrica | 16,36 | Fabricación | 3,5 mm, reforzado con fibra de vidrio; 8,2 kg/m ² |
| | | | | E. térmica | 1,20 | | |
| Pídra Natural: mármol | Gazi et al., 2012 | | Grecia | E. eléctrica | 293,62 | Mina y fabricación | Baldosas pulidas |
| | | | | | 34,65 | | |
| Parquet de madera multicapa | Hesser et al., 2017 | 2011 | Austria | Energía primaria | 118,8 | Fabricación | |
| Pavimentos de madera | Nebel et al., 2006 | | Alemania | Energía primaria. Según tipo de producto y espesor | 212 - 895 | aserrado, producción de los pavimentos | |
| | | | | Energía primaria. Según tipo de producto | 213-917 | Cuna a tumba | |
| Resilientes | Günter&Langowsky, 1997 | <1997 | Europe | Energía primaria (Gross energy) | 1400-5000 | Valor energético bruto de la producción y eliminación de algunos suelos de PVC por unidad funcional. Se excluye la fase de uso | Se estudiaron 32 pavimentos diferentes, 30 pavimentos resilientes, con parquet y textil como referencia, producidos por 14 empresas miembros de la ERFMI. |

Artículos científicos (2)

| RECUBRIMIENTO | REFERENCIA | AÑO | LUGAR | VALORES (MJ/m ²) | | ALCANCE | CARACTERÍSTICAS A DESTACAR Y COMENTARIOS |
|------------------|------------------------|-------|--------------|------------------------------|-------|---|--|
| Porcelánico Slim | Pini et al., 2014 | 2008 | Italia | E. eléctrica | 16,36 | Fabricación | 3,5 mm, reforzado con fibra de vidrio; 8,2 kg/m ² |
| Linóleo | Potting and Blok, 1997 | <1997 | Países Bajos | E. térmica: gas natural | 11,4 | Vida útil 15 años | Descripción detallada de procesos y consumos energéticos. |
| | | | | E. Eléctrica | 11,2 | | |
| Vinilo | | | | E. térmica: gas natural | 29,4 | | |
| | | | | E. Eléctrica | -10,1 | | |
| Moqueta lana | | | | E. térmica: gas natural | 16,3 | | |
| | | | | E. eléctrica | -1,1 | | |
| Moqueta PA | | | | E. Térmica: gas natural | 16,3 | | |
| | | | | E. eléctrica | -1,2 | | |
| Linóleo | Jönsson et al., 1997 | <1997 | Suecia | E. eléctrica | 16,3 | La producción del linóleo es el 44% y la producción de TiO ₂ 30% | 2.556 kg, incluidos los residuos de la colocación |
| | | | | E. térmica (fósiles) | 25 | La producción del linóleo supone el 67% | |
| PVC | | | | E. eléctrica | 18,2 | Producción de vinilo | 1.444 kg, incluidos los residuos de la colocación |
| | | | | E. Térmica (fósiles) | 26,5 | | |

Documentos BREF. Cerámica

| CERAMICA | Energía Térmica | Energía Electrica | Unidades |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|
| Molturación en seco | - | 40-70 | MJ/t |
| Molturación en húmedo | - | 50-350 | MJ/t |
| Secado por atomización | 980 – 2200 | 10-70 | MJ/t |
| Prensado | | 50-150 | MJ/t |
| Secado | 250-750 | 10-40 | MJ/t |
| | >1400 MJ/t es posible para B1b-II | | |
| Cocción | 1900-4800 | 20-150 | MJ/t |

Fuentes:

BREF cerámica: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/ceramic-manufacturing-industry>

Documentos BREF. Polímeros

| PVC | E. Térmica | E. Eléctrica | Unidades |
|-------|------------|--------------|----------|
| S-PVC | 2000-3000 | 700-1100 | MJ/t |
| E-PVC | 6000-9000 | 1400-2200 | MJ/t |

| Poliamida (PA) | PA6 | PA66 | Unidades |
|--|------------|-------------|----------|
| Producción de poliamida. Proceso continuo | 6500-7000 | 5700-7500 | MJ/t |
| Producción de poliamida. Proceso Batch | 9500-10000 | 5050-7250 | MJ/t |
| Procesado de poliamida. Fibras textiles | 8000-8500 | 20000-30000 | MJ/t |
| Proceso de hilado textil | 8000-40000 | | MJ/t |
| Procesos de hilos de PA de filamento continuo a granel y fibras cortadas | 3200-15000 | | MJ/t |

Fuentes:

BREF Polímeros: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/production-polymers>

Autores:

Irina Celades, irina.celades@itc.uji.es. Área de Sostenibilidad

Teresa Ros, teresa.ros@itc.uji.es. Área de Sostenibilidad

Clara Giner, clara.giner@itc.uji.es. Área de Sostenibilidad

Vicente Lázaro, vicente.lazaro@itc.uji.es. Área de Inteligencia competitiva

