

P
r
o
y
e
c
t
o
p
a
r
a
l
a
d



eterminación de la huella de carbono de
la resina de pino

1 Contexto.

El proyecto “Investigación aplicada a la valorización de los recursos forestales: Resina y Biomasa” es una iniciativa de cooperación inter-territorial para planificar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en los montes de Cuenca a través de la promoción de la resina, la biomasa y el compost.

La denominación del proyecto hace referencia a la importancia que los pinares de resinación han tenido en los diferentes municipios que han crecido alrededor de ellos, y que han sido el motor para el desarrollo de los mismos.

Actualmente, se pone de manifiesto la necesidad de recuperar la multifuncionalidad del monte y la diversidad de usos (aprovechamientos diversos, ocio, identidad cultural) como freno a la despoblación rural y la falta de oportunidades.

Un bosque bien conservado minimiza los riesgos de incendios, actúa como sumidero de carbono, fomenta el uso de energías renovables, es fuente de materias primas de calidad, favorece la diversidad biológica y además genera empleo local.

El presente proyecto trata de concentrar las distintas iniciativas y las experiencias existentes en torno a la explotación de recursos forestales de forma sostenible (resina, biomasa, compost) para analizar las posibilidades reales de su puesta en valor en el contexto comercial actual.¹

La realización de este estudio ha sido posible gracias a la colaboración de los Grupos de Desarrollo Rural participantes en el proyecto, aunque muy especialmente a CEDER-PRODESE y ADIMAN, desde aquí nuestro agradecimiento a Miguel Angel Rubio, Beatriz Bustamante y Victor Alcocer.

Fue fundamental para el conocimiento de la Remasa por nuestra parte, la colaboración de los resineros, tanto por su paciencia tanto en la recopilación de datos como en sus explicaciones sobre el terreno del proceso de obtención de la miera.

¹ <http://www.cederprodese.org/>

2 Alcance

El Alcance del estudio consiste en la realización de un estudio de Análisis de ciclo de vida de la resina obtenida de los pinares resineros de la Serranía de Cuenca, con el objeto de determinar su huella de carbono.

El estudio comprende a cinco cuarteles (explotación resinera) ubicados en los municipios de Villalba de la Sierra y Almodóvar del Río, representando los siguientes datos de explotación:

| cuartel | PIES | cantidad MIERA (KG) |
|--------------------------|--------|---------------------|
| cuartel 1(VILLALBA) | 5000 | 7.500 |
| CUARTEL 2(FERNANDO MORA) | 5052 | 9.093,6 |
| CUARTEL 3 (PACO) | 5025 | 9045 |
| CUARTEL 4 (FRANCISCO) | 5246 | 9.442,8 |
| CUARTEL 5 (FERNANDO) | 5273 | 9.491,4 |
| total | 25.596 | 44.572,8 |

El proyecto se realiza a petición del CEDER PRODESE, y se propone como unidad funcional objeto del estudio, el Kg de miera remasada hasta su entrega a la industria.

El estudio se ha elaborado según el esquema normativo siguiente:

- a. PAS 2050:2011.
- b. PCR "BASIC MODULE", CPC Division 03 for "FORESTRY AND LOGGING PRODUCTS" VERSION 1.2 DATED 2010-09-01.

Considerando los siguientes criterios:

- a. Enfoque del ACV de la miera: Cradle to gate. Entendiendo como procesos clave la obtención, manipulación y procesado de la resina, según establece el Product Category Rule. Quedaría fuera del alcance, el estudio de los procesos industriales necesarios para la transformación de la oleoresina en sus diversas aplicaciones industriales.
- b. Periodo de tiempo analizado (año base): Dado que se trata de un proyecto con marcado carácter experimental y demostrativo de reciente implantación, se han tomado los datos de la campaña de remasa de 2013.
- c. Calidad de los datos: Todos los datos del ACV han sido datos primarios (medidas directas o indirectas), se puede afirmar que la calidad de los datos es muy buena.
- d. Criterios de corte y reglas de asignación:

- a. Para el consumo de gasoil en las operaciones se han considerado las distancias recorridas facilitadas por los resineros y los consumos medios de sus vehículos.
- b. Dado que se tratan de materiales básicos, y/o herramientas recicladas o transformadas de manera artesanal, se consultó a los resineros por su duración a lo largo de distintas campañas. Esta información ha sido utilizada en el inventario para la asignación de las emisiones inversamente proporcional a la duración en años.
- c. Las distancias han sido obtenidas desde la entrada a cada cuartel hasta la ubicación de la industria de destino a través de google maps.
- e. Los factores de emisión han sido obtenidos de ECOINVENT.

3 Metodología

Este apartado describe la metodología propuesta para el desarrollo del estudio según el siguiente proceso:

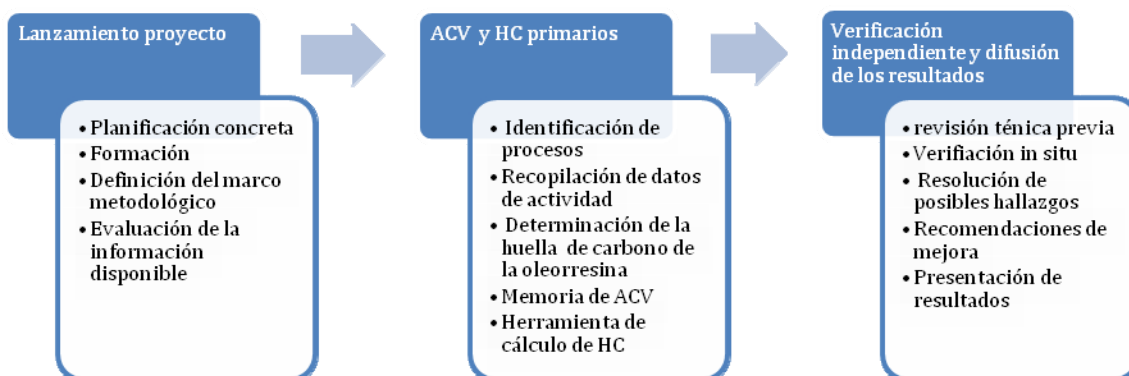


Ilustración 1. Metodología propuesta. Elaboración propia.

El estudio se ha llevado a cabo según el diagrama que se muestra a continuación:



Ilustración 2. Determinación de la huella de carbono de un producto. Elaboración propia.

3.1 Lanzamiento del proyecto.

En esta actividad el equipo técnico de CO₂ consulting, solicitó la información del proyecto, en concreto aspectos tales como documentos corporativos, informes sectoriales, catálogos comerciales, etc. que nos permitieron una correcta contextualización del sector de la resina

En esta actividad, se realizó una jornada de formación, sobre los aspectos relativos al proyecto, y de esta manera el equipo del proyecto Remasa adquirió los criterios suficientes para poder valorar las distintas alternativas metodológicas que se planteen.

El principal objetivo de esta sesión fue capacitar al equipo técnico del proyecto Remasa, sobre los conceptos, esquemas y herramientas que se iban a manejar durante el proyecto.

3.2 desarrollo de acv.

El Análisis de ciclo de vida se desarrolló según las siguientes etapas lógicas:

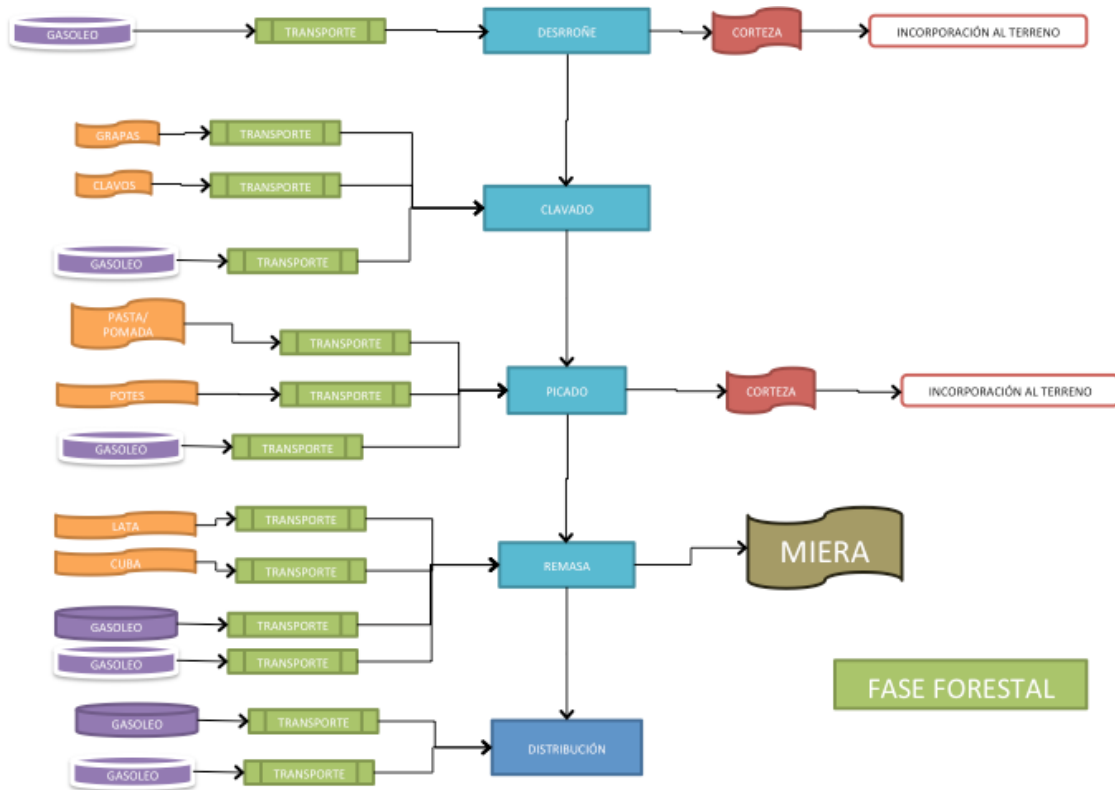
3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS



Se realizó una visita técnica a explotaciones resineras con el objeto de visualizar las distintas operaciones que tiene lugar en el proceso primario de la obtención de la oleorresina.

Tras la evaluación de los datos facilitados, CO₂ consulting, elaborará un mapa de procesos de la unidad funcional que fué presentado al equipo de proyecto de Remasa y consensado con éste.

El mapa de proceso que se muestra a continuación, considera las entradas y salidas del sistema para cada proceso unitario que posteriormente serían incorporadas a los cuestionarios de toma de datos.



3.2.2 Inventario de Emisiones y Determinación de la Huella de Carbono.

Tomando como base el diagrama de proceso consensuado, CO₂ consulting, elaboró una herramienta, a modo de cuestionario en hoja de cálculo, para que el equipo de Remasa pudiera recopilar los datos de actividad del proceso en los resineros participantes (inputs, consumos, subproductos, coproductos, etc). Este cuestionario fué presentado en una sesión de trabajo.

Se muestra a continuación a modo de ejemplo uno de los inventarios realizados:

| | | |
|--|---------|----|
| ETAPA DEL PROCESO: fase forestal 2013 | | |
| CONSUMO ENERGÉTICOS | | |
| CONSUMO DE GASOIL DE VEHÍCULO EN OPERACIONES | cuartel | |
| Hectareas CUARTEL | 29,0000 | ha |

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----------|
| Consumo medio VEHÍCULO | 9,0000 | l/100 km |
| kms recorridos | 9.870,0000 | km |
| CONSUMO DE PRODUCTOS | | |
| grapap | | |
| Material | Chapa galvanizada | |
| Cantidad total utilizada | 4.050,0000 | Ud |
| peso unitario | 20,0000 | gramos |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 81.000,00 | gramos |
| clavos | | |
| Material | Acero | |
| Cantidad total utilizada | 1.400,0000 | Ud |
| peso unitario | 4,0000 | gramos |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 5.600,00 | gramos |
| potes | | |
| Material | Plástico | |
| Cantidad total utilizada | 4.050,0000 | Ud |
| peso unitario | 67,0000 | gramos |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 271.350,00 | gramos |
| latas | | |
| Material | Plástico | |
| Cantidad total utilizada | 1,0000 | Ud |
| peso unitario | 2.000,0000 | gramos |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 2.000,00 | gramos |
| cubas | | |
| Material | Chapa | |
| Cantidad total utilizada | 27,0000 | Ud |
| peso unitario | 16.000,0000 | gramos |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 432.000,00 | gramos |
| PASTA/POMADA ESTIMULANTE | | |
| Material | Agua, ÁC. Sulfúrico y escayola | |
| Cantidad total utilizada | 3,0000 | Ud |

| | | |
|--|-------------|--------|
| peso unitario | 1.000,0000 | gramos |
| Agua | | |
| Ácido Sulfúrico (40%) | 400,0000 | |
| Polvo escayola (40%) | 400,0000 | |
| Distancia recorrida a destino | 22,00 | km |
| Cantidad total transportada | 34,00 | gramos |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS Y COPRODUCTOS | | |
| GENERACIÓN DE CORTEZA EN OPERACIONES FORESTALES | | |
| Cantidad de CORTEZA GENERADA | 2,8240 | kg |
| REMASA | | |
| Distancia recorrida por el resinero durante la remasa en monte | 5,0000 | km |
| Distancia entre el cuartel y la industria | 22,0000 | km |
| Cantidad de miera | 10.500,0000 | |
| Nº de envíos realizados | 8,0000 | ud |
| tipo de vehículo | 4x4 | |
| Capacidad del vehículo | 750,0000 | Kg |

Paralelamente, CO₂ consulting diseñó los mecanismos de asignación (imputación de emisiones a la unidad funcional) y estableció las reglas de corte para cada proceso unitario.

Una vez recopilada toda la información, CO₂ consulting identificó todos los factores de emisión aplicables a los datos de actividad obtenidos, a través de búsquedas en bases de datos internacionales, fundamentalmente ECOINVENT.

4 RESULTADOS del estudio

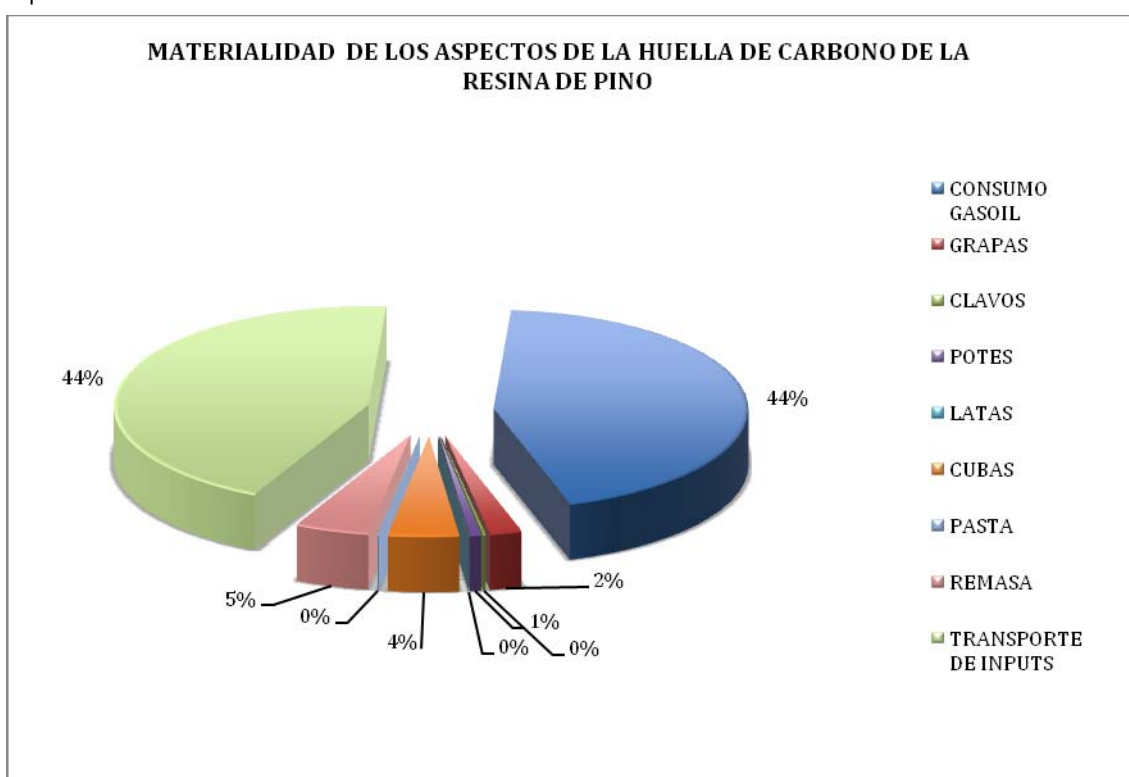
Se muestran a continuación los resultados agregados de la huella de carbono del Kg de miera

| CONSUMO ENERGÉTICO | | |
|---|--------------------------------|--------------|
| CONSUMO DE GASOIL | | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 9.656.866,1448 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 216,6538 | g CO2 eq/U.F |
| CONSUMO DE PRODUCTOS | | |
| grapas | Chapa galvanizada | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 445.469,2000 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 9,9942 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 703.053,0476 | g co2 eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 15,7731 | g CO2 eq/U.F |
| clavos | Acero | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 36.160,9920 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 0,8113 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 1.522.996,4762 | g co2 eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 34,1687 | g CO2 eq/U.F |
| potes | Plástico | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 155.140,6683 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 3,4806 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 2.447.979,3714 | g co2 eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 54,9209 | g CO2 eq/U.F |
| latas | Plástico | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 2.887,3667 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 0,0648 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 672.125,7143 | g co2 eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 15,0793 | g CO2 eq/U.F |
| cubas | Chapa | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 980.006,6667 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 21,9867 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 4.248.332,1905 | g co2 eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 95,3122 | g CO2 eq/U.F |
| PASTA/POMADA ESTIMULANTE | Agua, ÁC. Sulfúrico y escayola | |
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 17.908,0000 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 0,4018 | g CO2 eq/U.F |
| Emisiones GEI asociadas al transporte | 7,7232 | g co2 eq/año |

| | | |
|---|--------|--------------|
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 0,0002 | g CO2 eq/U.F |
|---|--------|--------------|

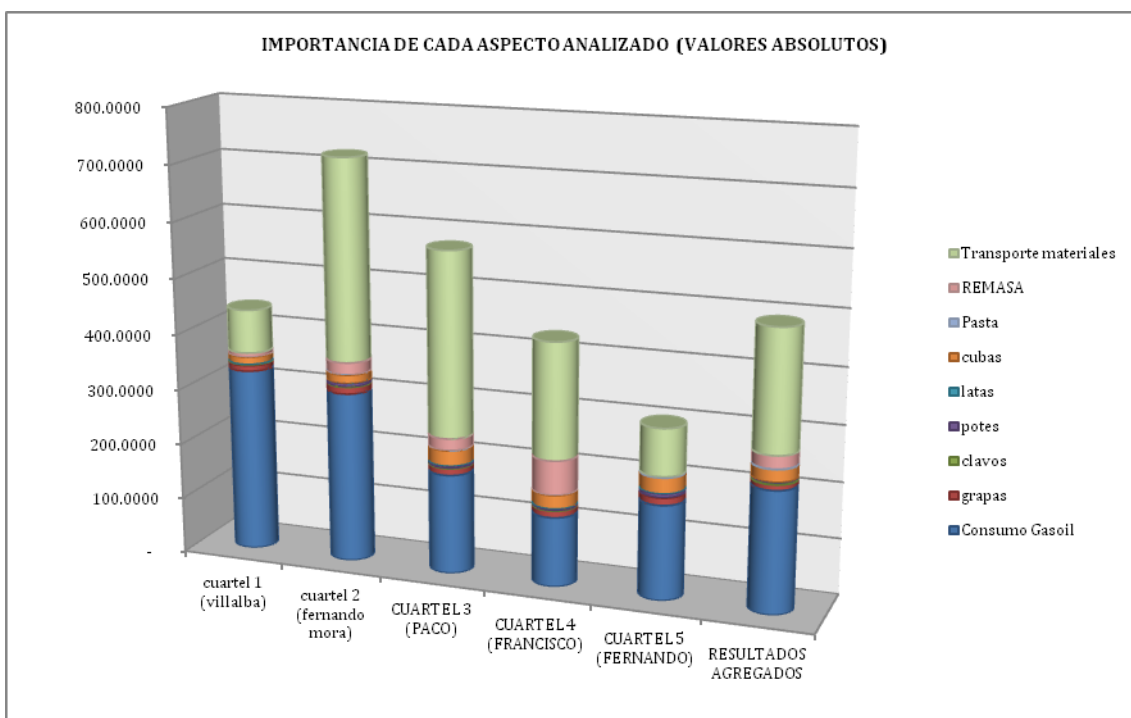
| REMASA | | |
|---|----------------|--------------|
| EMISIONES GEI asociadas agregadas | 1.027.414,4976 | g CO2eq/año |
| EMISIONES GEI asociadas a 1 Kg de miera | 23,0503 | g CO2 eq/U.F |
| HUELLA DE CARBONO DE 1 KG DE MIERA | 491,6978 | g CO2 eq/U.F |

Estos resultados muestran la composición de la huella de carbono de la miera agregada, obtenida de las cinco explotaciones, a continuación se muestra un análisis gráfico de la materialidad de los distintos aspectos considerados.

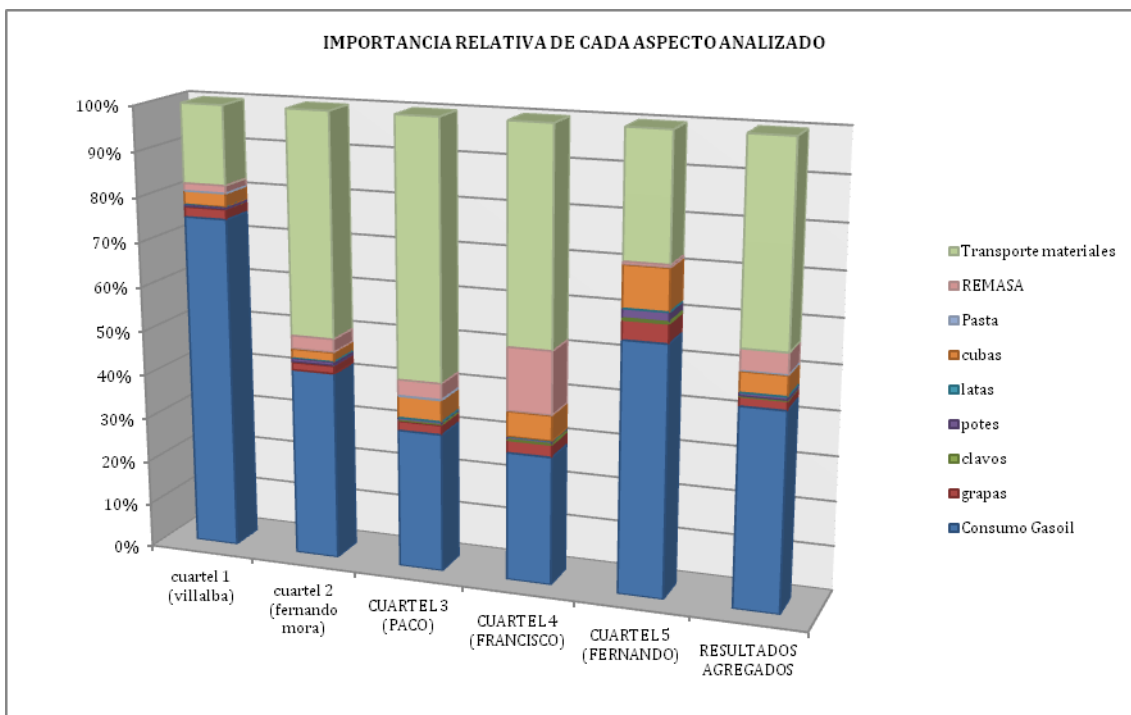


Como puede deducirse del gráfico, los aspectos más importante son el consumo de gasoil en las operaciones en el monte, y las emisiones asociadas al transporte de los inputs, que tal y como nos describieron los resineros suelen realizarse ambas actividades con el mismo vehículo particular del resinero.

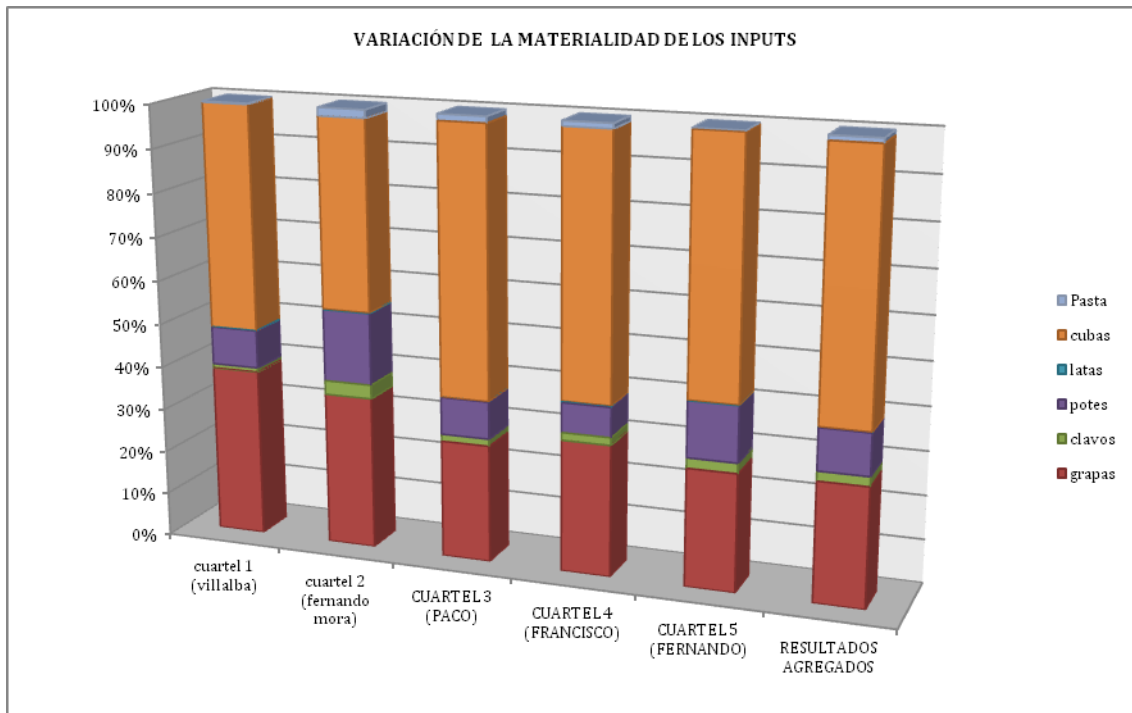
A continuación se muestran los resultados particulares de cada cuartel junto al resultado agregado:



El gráfico siguiente muestra la composición de la huella de carbono de cada cuartel y la agregada:



Respecto a los materiales, el gráfico siguiente, muestra la contribución de los distintos materiales empleados en la Remasa a la huella de carbono.



5 Reflexiones finales

Del análisis de los resultados pueden extraerse dos conclusiones interesantes.

La primera es que una mínima acción colaborativa entre los resineros que les permitiera optimizar los traslados, tanto de elementos necesarios para la remasa, como de las entregas a la industria, reduciría sensiblemente la huella de carbono del miera, y algo muy importante, reduciría el consumo de combustible.

La segunda es sobre los materiales de la remasa. El uso de chapa galvanizada para las grapas y cubas protagoniza casi el 90% del impacto de los materiales. Sería recomendable estudiar posibles alternativas a este material en cada uno de los usos, o modificación del utensilio en el caso de la grapa buscando la disminución del uso de chapa, y restringiéndolo bien a la punta de la grapa para el clavado o su sustitución total, por algún material plástico lo suficientemente rígido y resistente a las condiciones ambientales del pinar.

Por último, una reflexión. Este estudio se planteó inicialmente como una oportunidad para dotar a la resina de argumentos que mejoraran su valoración en el mercado. En este sentido, se identificó la huella de carbono como un indicador eficaz para comunicar el valor ambiental de este producto, frente a otras alternativas en el mercado, fundamentalmente, resinas sintéticas importadas.

Aunque a la luz de estos resultados, todo parece indicar que la hipótesis de partida, iba a poderse demostrar, no podemos realizar esta aseveración comparativa, al no haber podido ampliar el alcance del estudio a la fase industrial.

Desde aquí queremos animar a la industria resinera a evaluar su sostenibilidad y a establecer estrategias que reduzcan sus impactos ambientales, ya que de esta manera tanto el valor de su producto en el mercado como la reputación del sector, se verán reforzados.