

Petjada de carboni del sector surer a través dels seus macrofluxos: impacte ambiental

Estel Campmajo,
Maria Verdum
(ICSURO)

David Sanjuan,
Roc Jansa, Àngels
Codina.
(INÈDIT)

1. Introducció

El projecte FUTURECORK, coordinat per la Fundació Institut Català del Suro i que compta amb la participació de cinc socis més, entre ells el Consorci Forestal de Catalunya, té com a objectiu

principal promoure la bioeconomia en el sector surer. En el marc d'aquest projecte una de les accions és la determinació de la provisió de serveis ecosistèmics de la sureda. Per fer-ho, un primer pas és avaluar l'impacte ambiental del sector surer a través del càlcul de la petjada de carboni a partir dels seus macrofluxos principals, que corresponen al procés de fabricació de taps de suro. Més del 70% de la indústria surera espanyola es dedica a aquesta activitat, centrada sobretot en la producció de taps per a vins tranquils i per a vins escumosos.

FUTURECORK compta amb el recolzament de la Fundación Biodiversidad del *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico* (MITECO) en el marc del *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia* (PRTR), finançat per la Unió Europea-NextGenerationEU.

2. Objectius de l'estudi

L'objectiu de l'estudi ha estat calcular la petjada de carboni del sector surer a nivell estatal a través dels 4 macrofluxos del sector:

- Els taps de suro natural per a vins tranquils: tap monopeça de suro natural
- Els taps microaglomerats per a vins tranquils: tap obtingut per aglutinació de granulat de suro, on el suro representa mínim el 65 % del pes total d'aglutinants.
- Els taps microaglomerats per a vins escumosos: tap obtingut per aglutinació de granulat de suro, on el suro representa mínim el 65 % del pes total d'aglutinants.
- Els taps aglomerats amb dos discs (2D) de suro natural per a vins escumosos: tap obtingut per agluti-

nació de granulat de suro, on el suro representa mínim el 65 % del pes total d'aglutinants amb dos discs de suro natural.

Aquest estudi ha permès obtenir informació ambiental quantitativa associada a les etapes del cicle de vida dels principals productes surers. Això és útil per identificar les majors fonts d'impacte ambiental i així poder prendre decisions per minimitzar-lo i implementar estratègies d'ecodisseny a productes similars o futurs.

3. Metodologia

S'ha aplicat la metodologia d'Anàlisi del Cicle de Vida (ACV), d'acord amb les normes internacionals ISO 14040, 14044 i 14067. Aquest enfocament permet quantificar de manera rigorosa l'impacte ambiental associat a totes les etapes del cicle de vida dels productes, és a dir, des de l'extracció del suro fins al final de la seva vida útil.

L'estudi s'ha basat en dades sectorials reals aportades per 21 empreses del sector surer, que representen prop del 80% de la facturació anual del sector a Espanya. Per obtenir aquestes dades, s'ha dissenyat una eina específica de recollida d'informació sobre consums energètics, ús de recursos i generació de residus. Les empreses participants han facilitat dades corresponents a un període de dotze mesos compresos entre 2021 i 2024.

L'abast de l'estudi ha estat del bressol a la porta i el final de vida, i s'han considerat les etapes d'extracció i preparació del suro; la trituració; la fabricació, l'acabat, i, finalment, el transport de residus, el tractament i la disposició final d'aquests. En el càlcul no s'han tingut en compte les etapes de distribució i ús.

A més, s'han aplicat criteris específics per a l'assignació de coproductes, el tractament del carboni biogènic i la fixació de CO₂ per les suredes, d'acord amb les regles europees de categoria de producte (HCP-RCP). Aquest enfocament garanteix un balanç ambiental realista, que reconeix tant el paper del suro com a material renovable com la seva contribució a la fixació de carboni atmosfèric.

La petjada de C s'ha expressat com a potencial d'escalfament global (PEG o GWP en anglès) total i desglossat en tres categories d'impacte:

- **GWP fòssil:** correspon al carboni contingut a la matèria fòssilitzada.
- **GWP biogènic:** correspon al carboni derivat de la biomassa.
- **GWP luluc:** correspon a l'ús del sòl i el canvi d'ús del sòl.

4. Petjada de carboni dels 4 macrofluxes del sector surer

El suro és un material orgànic d'origen natural, de manera que durant la seva formació captura CO₂ atmosfèric. Aquest C biogènic que queda emmagatzemat al suro es comptabilitza com a emissions de CO₂ equivalent negatives.

TAPS DE SURO PER A VI TRANQUIL: tap natural i tap microaglomerat

El tap de suro natural es caracteritza per no contenir cap tipus d'adhesiu a diferència dels taps microaglomerats que sí que en contenen per aglomerar el granulat de suro.

Aquesta diferència s'observa en els valors del GWP degut a l'origen fòssil dels adhesius de poliuretà que comporta un impacte ambiental negatiu.

Pel que fa al tap natural, l'etapa amb una major contribució és el tractament i disposició final del tap de suro com a residu final del seu ús de vida útil, en què s'allibera el C capturat dins del propi suro del tap.

En canvi, en el tap microaglomerat l'etapa amb un major impacte és la fabricació del tap, on es comptabilitza tot l'impacte de l'adhesiu de poliuretà utilitzat per aglomerar el granulat de suro en la forma adequada (Figura 1).

TAPS PER VI ESCUMÓS: tap aglomerat amb 2D i tap microaglomerat

Els taps microaglomerats i aglomerats amb dos discs de suro natural (2D), es diferencien principalment per la granulometria del suro del mànec del tap, i per tant la proporció d'adhesiu que s'utilitza (menys d'un 15 % en el tap aglomerat 2D i menys d'un 35 % en els taps microaglomerats), i la presència de dos discs de suro natural en el cas dels taps aglomerats 2D. Aquestes distincions fan que tot i tenir un pes similar, la quantitat de suro, en el cas del tap aglomerat 2D és major que en el tap microaglomerat.

En el cas del tap de suro aglomerat amb dos discs, l'etapa amb un major impacte ambiental és la de tractament i disposició final, que representa un 72 % de les emissions totals. Aquest pes és degut a la quantitat de carboni emmagatzemat en el suro del propi producte que és alliberat al degradar-se o tractar-se com a residu. En canvi, en el cas del tap microaglomerat per a vi escumós, igual que en el del vi tranquil, l'etapa amb un major impacte és la de fabricació on es comptabilitza l'entrada dels adhesius de poliuretà, i representa un 47 % de les emissions totals.

tament i disposició final, que representa un 72 % de les emissions totals. Aquest pes és degut a la quantitat de carboni emmagatzemat en el suro del propi producte que és alliberat al degradar-se o tractar-se com a residu. En canvi, en el cas del tap microaglomerat per a vi escumós, igual que en el del vi tranquil, l'etapa amb un major impacte és la de fabricació on es comptabilitza l'entrada dels adhesius de poliuretà, i representa un 47 % de les emissions totals.

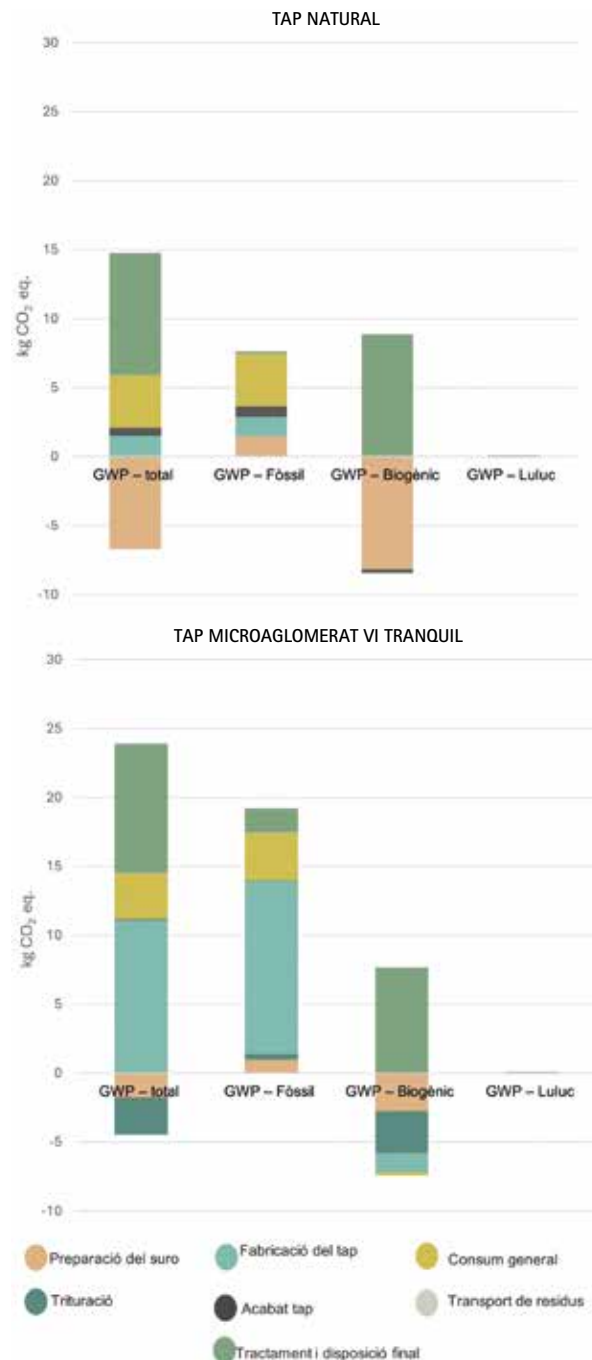


Figura 1. Petjada de carboni en kg CO₂ eq. per categoria d'impacte i subetapa del cicle de vida del tap aglomerat amb 2 discs i el tap microaglomerat per vi escumós. En les etapes del cicle de vida dels taps microaglomerats per vi escumós no s'han considerat ni l'etapa de "Fabricació discs" ni "Fabricació mànec".

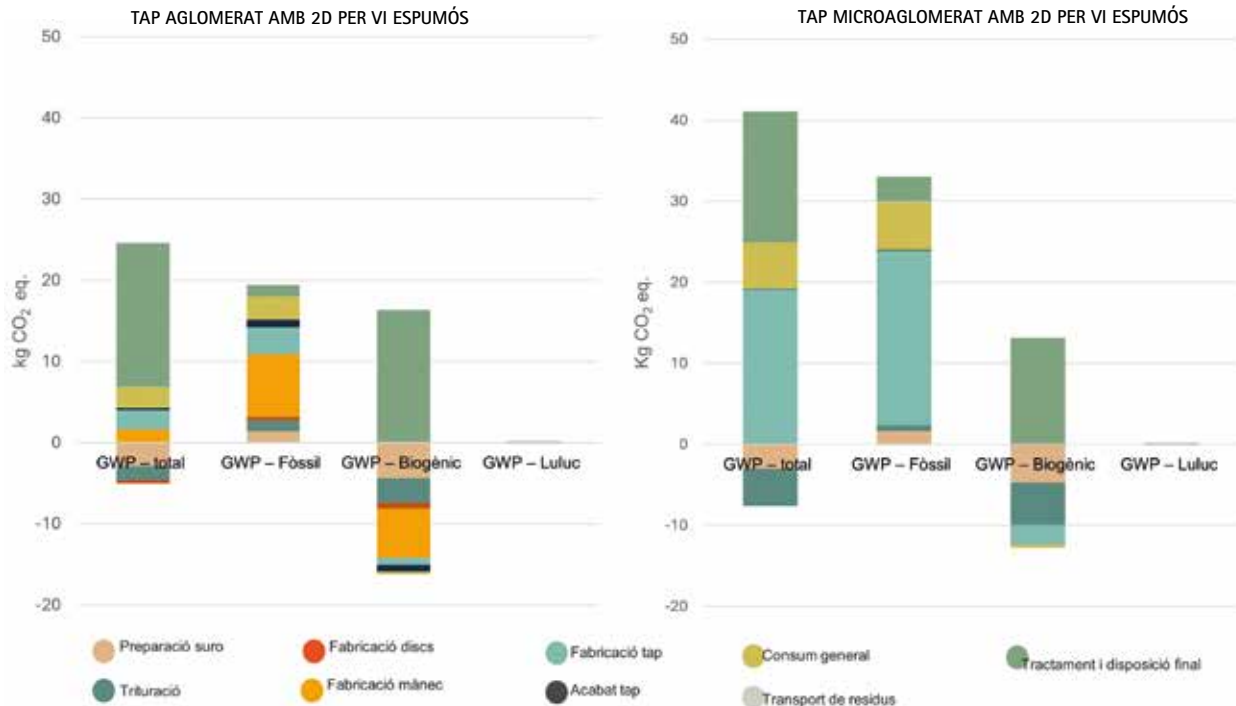
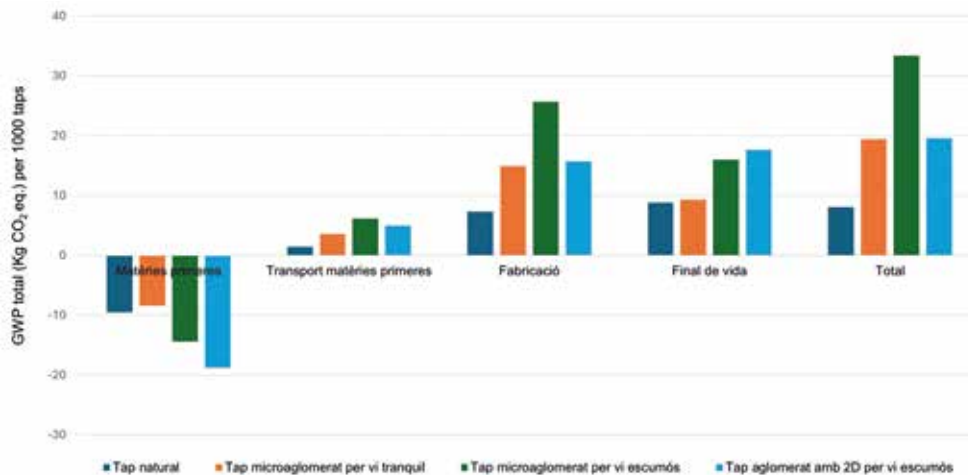


Figura 2. Petjada de carboni en kg CO₂ eq. per categoria d'impacte i subetapa del cicle de vida del tap aglomerat amb 2 discs i el tap microaglomerat per vi escumós. En les etapes del cicle de vida dels taps microaglomerats per vi escumós no s'han considerat ni l'etapa de "Fabricació discs" ni "Fabricació màneec".



- **Fabricació:** residus de suro, additius (compostos químics per al tractament dels productes), transport dels additius, adhesiu, consums generals d'aigua, energia elèctrica i combustibles fòssils.
- **Final de vida:** residus del producte, transport dels residus del producte, residus de materials d'emalatge i transport dels residus d'emalatge..

Figura 3. Petjada de carboni en kg CO₂ eq. segons els factors determinats del cicle de vida dels 4 taps estudiats.

COMPARACIÓ DE LA PETJADA DE CARBONI DELS 4 TAPS

Per tal d'observar quins factors són els que tenen una major implicació en les diferents etapes del cicle de vida dels diferents tipus de taps, s'han determinat les següents categories:

- **Matèries primeres:** suro d'entrada (en estat cru o en qualsevol altre estat o fase) i material d'emalatge.
- **Transport:** transport del suro, del material d'emalatge i dels adhesius.

A la Figura 3 es comparen els 4 taps estudiats segons les categories definides. Es pot observar clarament com les matèries primeres, com el suro i material d'emalatge, són els implicats amb la fixació de CO₂ eq., proporcional a la quantitat de suro del tap (tap de suro natural: 4.06 g de suro; tap de suro microaglomerat per a vi tranquil: 3.47 g de suro; tap de suro microaglomerat per a vi escumós: 5.97 g de suro, tap de suro aglomerat amb 2D: 8.42 g de suro). D'altra banda, en l'etapa de fabricació s'observa com la presència d'additius i adhesius en el tap són un dels factors amb major impacte, ja que els taps aglomerats i microaglomerats són els que presenten majors emissions, sobretot el microaglomerat per a vi escumós, amb un major pes i proporció d'adhesiu.

5. Carboni fixat per la sureda

A banda de les emissions de CO₂ generades al llarg de les diferents etapes de vida del tap de suro, cal tenir en compte el carboni fixat per la sureda durant el període comprès entre les extraccions de suro.

Aquest valor és aproximat, ja que la quantitat de CO₂ eq. fixat per hectàrea depèn del tipus de massa forestal i de les pràctiques de gestió aplicades. A la Península Ibèrica hi ha diferents tipus de sureres, i aquesta variabilitat comporta diferències significatives en la capacitat de fixació de carboni per hectàrea. A partir de diferents valors s'ha considerat un valor mitjà de fixació de CO₂ per hectàrea de sureda de -2,6 tones anuals. En addició, considerant que l'atribució de l'activitat econòmica del suro a les suredes és del 70 %, que s'extreuen aproximadament 0,1 tones de suro/ha·any, de les quals el 70 % es destina a la fabricació de taps, s'ha calculat que la fixació de CO₂ eq de la sureda en el període entre llesves és de -26 kg de CO₂ eq. per cada kg de suro destinat a fer taps.

A partir de la quantitat en pes de suro que conté cada un dels taps estudiats, s'ha pogut calcular el C fixat per la sureda corresponent a 1000 taps per cada un dels taps estudiats. En la figura 4 es pot veure que el tap que té una major fixació en la sureda és el tap aglomerat amb 2 discos de suro natural ja que és el que té més quantitat de suro, per contra el que té una menor contribució és el tap microaglomerat per vi tranquil ja que és el que en té menys.

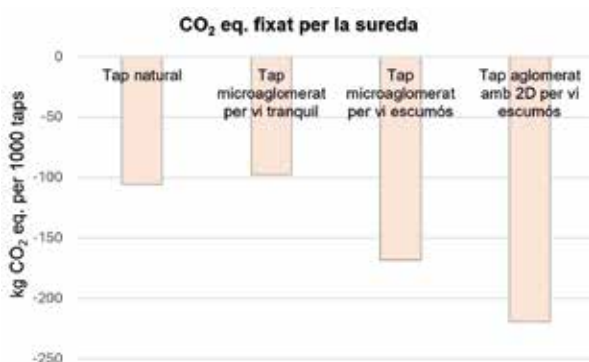
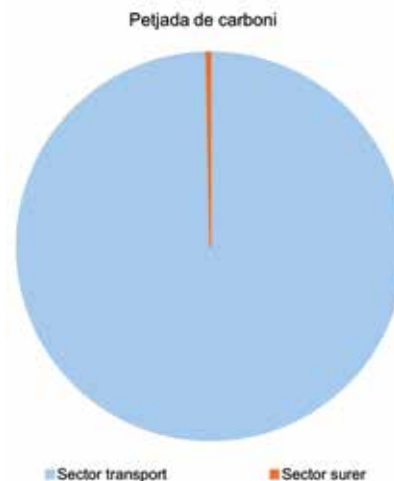


Figura 4. CO₂ eq. fixat per la sureda per 1000 taps de les 4 unitats funcionals estudiades. El contingut en pes de suro de cada tipologia de tap és el següent: 4.06 g de suro en un tap de suro natural, 3.47 g de suro en un tap de suro microaglomerat per a vi tranquil, 5.97 g de suro en un tap de suro mircoaglomerat per a vi escumós, 8.42 g de suro en un tap de suro aglomerat amb 2D.

6. Valor sectorial

La petjada de C del sector surer s'ha aproximat a partir del càlcul dels 4 macrofluxes del sector, que representen un 70 % de la indústria surera.

A partir d'una estimació del nombre de taps fabricats a nivell sectorial de 3 mil milions de taps, s'ha calculat que el sector surer espanyol presenta unes emissions negatives de CO₂ eq., al voltant de les -300.000 Tn anuals.



7. Conclusions

Amb més de 3.000 milions de taps fabricats anualment, la indústria surera espanyola contribueix significativament a la fixació de carboni, amb una estimació de 300.000 tones de CO₂ eq. fixades anualment. Aquestes dades reforcen el paper del sector com a aliat estratègic en la lluita contra el canvi climàtic.

Els principals productes surers fabricats a Espanya presenten una empremta de carboni, per ordre ascendent de: 8.06 g CO₂ eq. per a un tap natural, 19.50 g CO₂ eq. per al tap microaglomerat per a vi tranquil, 19.60 g CO₂ eq. per al tap aglomerat amb dos discos de suro natural i 33.40 g CO₂ eq. per al tap microaglomerat per a vi escumós.

Les etapes amb un major impacte ambiental són el tractament i disposició final en el cas dels taps naturals i aglomerats amb dos discs, a causa del major contingut de carboni biogènic que posteriorment és alliberat durant la seva gestió a l'abocador o durant la incineració. D'altra banda, per als taps microaglomerats l'impacte més gran prové de l'etapa de fabricació, associada a l'ús d'adhesius i a l'elevat consum energètic.

Es pot consultar l'estudi complet al web del projecte futurecork: <https://futurecork.es/es/resultados>. ●