

Incremento de la ecoeficiencia con una alternativa natural para la estabilización tartárica de los vinos

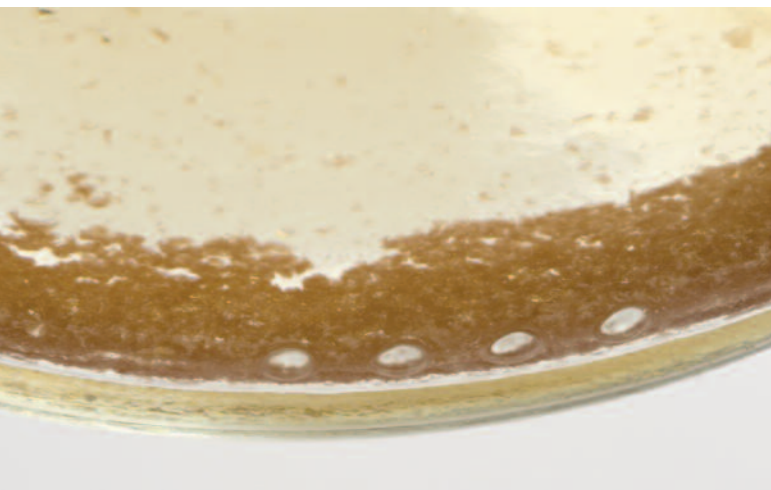
Willem Jan BOSMA,
Willem RUSTER,
Erik VAN DAM,
Triple Value Strategy
Consulting
Lange Voorhout 41
2514 EC DEN HAAG
The Netherlands

Céline FAUVEAU,
Blandine LEFOL,
Phil LATHAM,
DSM Food Specialties
Alexander Fleminglaan 1
2613 AX Delft
The Netherlands

*DSM Food Specialties, empresa líder en sostenibilidad, ha desarrollado Claristar™, una específica fracción manoproteica para prevenir la precipitación del tartrato de potasio en el vino. Claristar, aislado a partir de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) es una alternativa natural a las actuales tecnologías para la prevención de la aparición de cristales en los vinos blancos y rosados. Además de sus propiedades estabilizadoras, Claristar presenta un comportamiento ecológico superior con respecto a las otras alternativas de estabilización, como la estabilización por frío o la electrodiálisis. Claristar elimina el uso de agua y energía y por tanto la huella de carbono en esta fase del proceso de vinificación. Además, Claristar reduce significativamente la huella ecológica desde la perspectiva de la cadena de valor en su conjunto. Se evaluó el impacto de cada una de las tecnologías a lo largo de toda la cadena de valor*

(en el caso de las manoproteínas se incluyó la producción de Claristar, la logística etc ...) así como el impacto del tratamiento de estabilización en la bodega por sí solo. En esta artículo se presentan los resultados de estos dos enfoques. En el caso de Claristar, el principal impacto sobre el medio ambiente tiene lugar durante su producción y transporte, mientras que para las otras alternativas el principal impacto ocurre en la bodega durante el tratamiento del vino.

La utilización de manoproteínas para la estabilización del tartrato de potasio es compatible con la creciente sensibilidad en la industria del vino hacia las problemáticas medioambientales.



La Industria del Vino, incremento de la sensibilidad hacia la sostenibilidad

La sostenibilidad de los vinos ha sido objeto de gran interés en estos últimos años, pero han sido la gestión del viñedo y la producción sostenible de uva los sectores que han recibido una mayor atención. Sólo recientemente se ha observado un mayor interés por la sostenibilidad de los procesos de vinificación. Este cambio ha sido debido a iniciativas de marketing por parte de algunas bodegas, junto con presiones adicionales a nivel gubernativo, razones económicas y escasez de recursos (falta de agua).

Existe una gran variabilidad de una región a otra en cuanto al interés por la sostenibilidad de la producción del vino. En este análisis, se prestó una mayor atención a cuatro regiones: Francia, Italia, Australia y USA (California). La sen-

sibilidad hacia la sostenibilidad se determinó a través del análisis de las iniciativas industriales, de los consumidores y de la presión de los organismos no gubernativos. Para estas regiones, se formularon las siguientes observaciones:

• La sensibilidad hacia la sostenibilidad es más visible en Australia, USA y en menor medida Sudáfrica

La Australian Wine Industry Stewardship (AWIS) es el principal catalizador en Australia y recientemente ha extendido su política ecológica desde el viñedo hacia la producción de vino.

Australia y USA son sede de diversas grandes bodegas consideradas líderes en el campo de la sostenibilidad.

En California, la "Public Utilities Commission" y la "Pacific Gas & Electric Co." están llevando a cabo varios programas piloto para el uso eficiente de agua y energía, que incluyen el cálculo de la huella de carbono. Han establecido normas

rigurosas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Se han iniciado proyectos innovadores con asociaciones de industrias enológicas de California, Nueva Zelanda y Sudáfrica, con el objetivo de calcular la huella de carbono de la industria del vino.

• **Interés creciente por la sostenibilidad en los mercados francés y español**

Tanto el gobierno como el sector privado están llevando a cabo iniciativas importantes. Un elevado número de actores están actuando políticas medioambientales proactivas. Existe una clara tendencia hacia la sostenibilidad, aunque a diferentes niveles en función de la región. Champagne y Bordeaux son ejemplos de regiones con un interés creciente por la huella de carbono.

• **El mercado italiano deberá ser el siguiente**

En Italia, hasta la fecha, las iniciativas sostenibles han sido impulsadas fundamentalmente por la UE y por el gobierno.

Métodos para la estabilización del tartrato de potasio en el vino

Procedimientos más frecuentes para evitar la presencia de cristales en el vino o para prevenir la formación de cristales de bitartrato de potasio. Véase Tabla 1 para las posibles alternativas. La técnica más frecuentemente utilizada es la estabilización por frío. Este proceso consiste en la refrigeración y mantenimiento del vino a baja temperatura (por ejemplo a -4° C durante una semana) para inducir la formación de cristales.

Este proceso puede ser acelerado mediante la adición de cremor tártaro que ejerce la función de iniciador de la cristalización. Los cristales, una vez formados, crecen y son eliminados mediante trasiego y/o filtración.



Análisis de la huella ecológica de la estabilización tartárica desde la perspectiva de la cadena de valor

• **Metodología**

El principal impacto ecológico de Claristar está en su producción y distribución, es decir, fuera de la bodega. En el caso de las alternativas, la estabilización por frío y la electrodiálisis, el principal impacto ecológico se encuentra a nivel de bodega. Estas dos técnicas requieren el uso de agua y energía en bodega mientras que Claristar es simplemente adicionado al vino. Por consiguiente, se efectuó el análisis de la huella ecológica a lo largo de todo el ciclo de vida. Los cálculos se basaron en el método Ecoindicador 99 (método de Valoración del Impacto del Ciclo de Vida que evalúa el daño, Goedkoop, M.; Spriensma, R). Este análisis identifica las categorías que contribuyen de forma más significativa al impacto medioambiental total.

Alternativa	Descripción
Estabilización por frío	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología dominante. Enfriamiento del vino durante largos periodos (hasta una semana) a -4° C para provocar la precipitación del tartrato de potasio. Los cristales son eliminados por filtración. El periodo de enfriamiento puede ser reducido por adición de cristales de KHT. Requiere tanques refrigerados. Pérdida de potencial organoléptico a causa de la oxidación.
Electrodiálisis	<ul style="list-style-type: none"> Consiste en hacer pasar el vino entre placas de electrodos. La diferencia de potencial eléctrico aplicada entre estas placas provoca la migración de moléculas a través de una membrana selectiva que permite eliminar del vino material iónico. Requiere una instalación (inversión en equipos).
Manoproteínas	<ul style="list-style-type: none"> Inhibición de la nucleación de cristales de tartrato de potasio. Una solución líquida es mezclada con el vino antes del embotellado.
Metatartárico	<ul style="list-style-type: none"> Previene la formación y el crecimiento de los cristales de tartrato. Se adiciona al vino antes del embotellado. Eficacia limitada en el tiempo.

Tabla 1: Alternativas consideradas en el análisis de la ecoeficiencia.

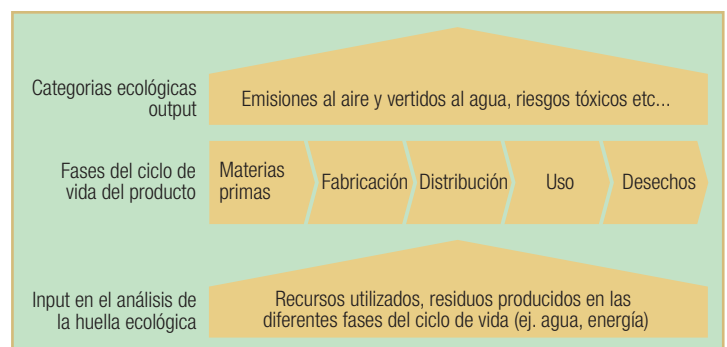


Figura 1 : Huella ecológica desde la perspectiva de la cadena de valor.

Se comparó el impacto ecológico de las diversas alternativas de estabilización tartárica tomando como referencia unidades funcionales: para estabilizar 1 hectolitro de vino. Se definieron límites del sistema para abarcar los impactos medioambientales de todo el ciclo de vida de cada una de las tecnologías: Estabilización por frío, Electrodiálisis y

Claristar (para una dosis de 100 ml/hl de vino).

En este estudio no se consideró el metatartárico ya que permite sólo la estabilidad temporal y por tanto no fue considerado en la comparativa al no ser una técnica para la estabilización a largo plazo.

El impacto ecológico fue determinado para las 6 categorías que contribuyen con más del 99 % a la huella ecológica: uso de energía, uso de agua, huella de carbono, uso de la tierra, partículas finas y potencial tóxico.

Se utilizó el suministro medio europeo de fuentes de energía para determinar el impacto de las diferentes categorías (por ejemplo emisiones de CO₂). Se determinó también el ahorro en el uso de agua, uso de energía y vertidos al agua (a nivel de COD) en la bodega con Claristar.

Uso de agua

El uso de agua representa la disminución de agua a lo largo del ciclo de vida. El impacto principal en esta categoría está provocado por el uso directo de agua (en la bodega y/o en la planta de producción), la pérdida de agua durante el transporte (en la cadena de valor del agua) y el uso de agua en la cadena de valor de la electricidad.

Uso de energía

El consumo de energía representa el uso de energía a lo largo de la cadena de valor. El impacto principal está provocado por el uso directo de energía en la bodega o en la planta de producción de DSM Food Specialties, producción de materias primas, transporte hasta la bodega y cadena de valor de la electricidad.

Emisiones al aire (en CO₂-eq)

El principal impacto en las emisiones al aire (o huella de carbono), expresado en CO₂-eq, a lo largo de la cadena de valor está provocado por el uso directo de energía en la bodega o en la planta de producción de DSM Food Specialties, producción de materias primas, transporte hasta la bodega y en la cadena de valor de la electricidad.

Potencial toxicidad

La potencial toxicidad (o toxicidad humana) fue calculada utilizando las clasificaciones de los materiales peligrosos según la legislación de la UE. Los datos pertinentes son fáciles y rápidos de recuperar y el método de clasificación es reconocido y ampliamente utilizado. El principal impacto se produce dentro de la cadena de valor.

Partículas Finas

Las partículas finas (o materia particulada) incluyen las diminutas partículas sólidas o líquidas suspendidas en un gas o un líquido. El impacto principal está provocado en la cadena de valor de la electricidad.

Uso de la tierra

Esta categoría incluye el uso de la tierra durante el ciclo de vida de un producto. El impacto principal está provocado por los productos agrícolas (por ejemplo la melaza que se utiliza en la fase inicial de la producción de levadura para la fabricación de Claristar).

• Comparación de la huella ecológica de las diferentes tecnologías de estabilización tartárica desde la perspectiva de la cadena de valor

Se compararon los 6 principales parámetros ecológicos de cada tecnología a lo largo de toda la cadena de valor. Los resultados ilustrados abajo fueron calculados utilizando los datos de entrada procedentes de numerosa documentación (investigación) y los datos de fabricación de Claristar (proporcionados por DSM Food Specialties). Los resultados presentados aquí relativos a la estabilización tartárica de los vinos con manoproteínas son específicos y aplicables solamente a Claristar ya que se ha tenido en cuenta únicamente el proceso de producción utilizado por DSM Food Specialties. Datos más completos fueron adquiridos a partir del software de Análisis del Ciclo de Vida (LCA) SimaPro, y la consistente base de datos Ecolvent.

Europa (por hl estabilizado)	Agua l	Energía MJ	Huella de carbono kg CO ₂ -eq	Potencial tóxico kg 14DCB	Partículas g PM10	Uso de la tierra m ²
Estabilización por frío en bodega media	14,33	21,23	0,99	3,07	1,28	0,016
Estabilización por frío en bodega grande y ecoeficiente	9,17	11,73	0,55	1,70	0,71	0,009
Electrodialísis (1)	30,54	11,06	0,58	1,69	0,75	0,011
Electrodialísis (2)	14,99	6,05	0,32	0,86	0,40	0,006
Manoproteínas Claristar	6,80	6,17	0,28	0,43	0,30	0,05

Nota : (1) incluyendo los requisitos energéticos para la preclarificación y clarificación con bentonita de los vinos blancos, que tiene que realizarse por separado cuando se utiliza la electrodialísis.

(2) excluyendo los requisitos energéticos para la preclarificación y clarificación con bentonita de los vinos blancos.

Tabla 2: Impacto medioambiental de diferentes tecnologías de estabilización tartárica desde la perspectiva de la cadena de valor..

Uso de agua

Las mayores necesidades de agua de la electrodialísis y de la estabilización por frío eran debidas al uso directo de agua en la bodega y al uso de agua durante la generación de electricidad. El consumo de agua en el caso de Claristar consistió en el uso de agua en la planta de producción y en la producción de materias primas.

Uso de energía

Las mayores cantidades de energía utilizadas para la electrodialísis y para la estabilización por frío fueron debidas principalmente al uso directo de electricidad en la bodega. El uso de energía de Claristar fue la cantidad total de energía utilizada durante la producción de las materias primas, producción de Claristar y el transporte de Claristar hasta la bodega.

Uso de energía transformado en emisiones de CO₂-equivalente

Claristar tiene una huella de carbono significativamente menor respecto a las tecnologías alternativas, independientemente del tamaño y de la ecoeficiencia de la bodega. El mayor impacto está directamente relacionado con las dife-

rencias en el uso de energía de las diferentes tecnologías.
Potencial tóxico

Claristar tiene un potencial tóxico significativamente menor a causa de sus menores necesidades energéticas. El proceso de generación de electricidad da origen a materiales peligrosos que provocan el potencial tóxico.

Impacto sobre las partículas finas

El proceso de generación de electricidad produce partículas finas. Claristar tiene un impacto sobre la producción de partículas finas significativamente menor a causa de sus menores necesidades de electricidad con respecto a otras alternativas.

Uso de la tierra

La superficie de tierra utilizada para Claristar mostró ser más alta en comparación con la utilizada para la estabilización por frío y la electrodiálisis a causa de la utilización de melaza. La melaza es un subproducto de la transformación de la remolacha azucarera y es utilizada como fuente de carbohidratos para la producción de levaduras durante la fase inicial del proceso de fabricación de Claristar. No obstante, la huella en términos absolutos es de sólo 0,05 m² de uso de la tierra por hl de vino estabilizado.

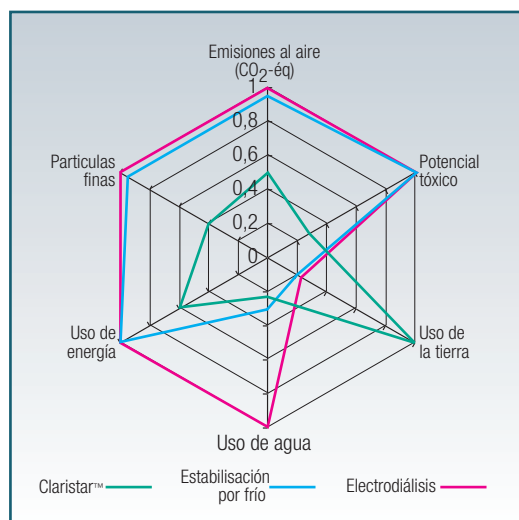


Figura 2: Perfil ecológico de varias alternativas para la estabilización tartárica

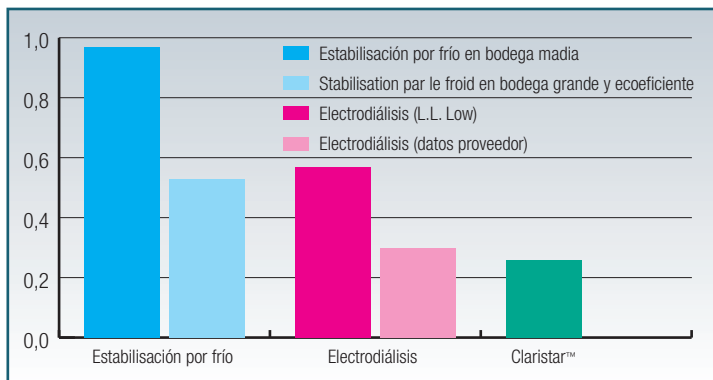


Figura 3: Emisiones de CO2 para las tecnologías de estabilización tartárica a lo largo de la cadena de valor (Europa).

Comportamiento medioambiental de las bodegas

Varios artículos (por ej. L.L. Low et al, 2008 ; Escudier 2002) compararon los comportamientos medioambientales de los métodos de estabilización en las bodegas. El ahorro en términos de uso de agua y de energía está sintetizado en la tabla de más abajo. Se parte de la suposición de que el valor más bajo de la tabla es aplicable a las bodegas más grandes, como las grandes bodegas del hemisferio sur utilizadas en la bibliografía como referencia (producción anual de 1 millón de hectolitros).

	Estabilización por frío	Electrodiálisis	Claristar™
Uso de energía	3,7 -6,7 Mj/hl	2,9 Mj/hl	Insignificante
Uso de agua	3,8 - 5 litros/hl	20,7 litros/hl	Insignificante

Tabla 3: Impacto medioambiental de diferentes tecnologías evaluado en la fase de estabilización tartárica.

Por ejemplo los valores más bajos de la estabilización por frío pueden ser también explicados por los sistemas de recuperación de energía (uso de vinos fríos ya estabilizados para enfriar vinos que deben ser estabilizados), la eficacia del aislamiento o de otros sistemas de energía empleados por la bodega. El valor más alto de la tabla fue proporcionado por los suministradores de equipos. El mayor valor se supone que es atribuible a las bodegas de tamaño medio (por ejemplo producción anual de 20,000 hl).

Reducción del uso de agua en la bodega

El uso de manoproteínas elimina completamente el consumo de agua así como los vertidos de aguas residuales (por ej. a nivel de COD) en esta fase del proceso de vinificación.

Reducción del uso de energía en la bodega

El uso de manoproteínas para la estabilización tartárica del vino elimina el uso de energía y la huella de carbono en esta fase del proceso de vinificación.

Conclusión y Futuro

Las manoproteínas Claristar son un ingrediente natural que mejora el comportamiento medioambiental de las bodegas durante la estabilización del tartrato de potasio. En este análisis, en comparación con la tecnología dominante se vio que reduce el uso de energía, mejora la huella decarbono y reduce al mínimo el uso de agua y los residuos tanto en la bodega como desde la perspectiva de la cadena de valor. El uso de agua se reducía del 25 al 50 % y el uso de energía y la huella de carbono del 45 al 70 %, en función del tamaño y eficiencia de la

bodega.

DSM Food Specialties está comprometido en el desarrollo de soluciones sostenibles que ofrezcan los mejores resultados para la industria del vino. DSM Food Specialties buscará clientes para crear en colaboración soluciones sostenibles con el fin de optimizar el alineamiento con las exigencias y deseos de los clientes.

• **Sobre los Autores**

Triple Value Strategy Consulting es una empresa independiente de asesoría estratégica que se ocupa de sostenibilidad, estrategia empresarial e innovación. Tiene una larga trayectoria en la realización de análisis de ecoeficiencia para los diversos sectores industriales. Los resultados presentados en este documento están basados en un examen sistemático de parámetros de sostenibilidad con el fin de comparar las diversas prácticas de vinificación (www.triple-value.com).

DSM Food Specialties, empresa responsable del desarrollo y producción de Claristar, es un proveedor global de ingredientes avanzados para la industria de la alimentación y bebidas. Es consciente de la creciente importancia de la sostenibilidad para la mayor parte de las industrias, incluyendo el sector enológico. DSM Food Specialties quiere, siempre que sea posible, ofrecer a sus clientes soluciones ecoeficientes, es decir, productos a precios competitivos con una reducción progresiva de su impacto ecológico hasta un nivel al menos en línea con la capacidad de carga estimada de la Tierra.

• **Referencias**

- Bouissou, D et al. *VigneVini* 11, 2007 pp123-127. *Un Nuovo ingrediente per la stabilizzazione tartarica*
- Escudier, J. L., (2002). *New physical techniques for the treatment of wine : electrolysis*. Disponible en www.vinidea.net/files/1/escudier4engoct02.pdf (accedido el 26 mayo 2009)
- DSM: los datos fueron proporcionados por marketing, R&D, manufacturing, sourcing y utility managers. Para información sobre Claristar, consultar www.Claristar.com
- Ecoinvent v2 database (by Swiss Centre for Life Cycle Inventories). Estas bases de datos contienen información actualizada de unos 4000 procesos industriales.
- www.etcc-ca.com
- <http://www.ameridia.com>
- Publicaciones, comunicaciones privadas y datos de proveedor; a nivel de una bodega de tamaño medio con una eficiencia intermedia
- Lin Lin Low, et al. *International Journal of Food Science and Technology*. 2008. 43. 1202-1216. *Economic evaluation of alternative technologies for tartrate stabilisation of*

wines.

- California's Energy-Water Nexus: Water Use in Electricity Generation, D. Larson et al, 2007.

Un caso de estudio para la evaluación de la huella de carbono de un producto, Thema 1

Además de los resultados presentados en este artículo, en 2008, DSM participó en el Proyecto Piloto Alemán de la Huella de Carbono de un Producto. Este proyecto fue iniciado por el Öko-Institute (Instituto de Ecología Aplicada), el Instituto Potsdam para la Investigación del Cambio Climático (PIK), Thema1 y WWF. Otros partners corporativos incluyeron BASF, Henkel, Tetra Pak y Deutsche Telekom.

DSM decidió presentar Claristar como caso de estudio. De este modo, la parte carbono del análisis global de ecoeficiencia fue probada y validada en términos de límites de sistema, huella de carbono en cada etapa de la cadena de valor, sensibilidad de los resultados a los cambios supuestos y posibilidades de reducción de la huella de carbono.

Los resultados de este caso de estudio fueron presentados el 26 de enero de 2009 en Berlín y fueron objeto de gran interés como demostraron la elevada participación en el seminario y la atención prestada por los medios de comunicación. Para obtener más información acerca de este proyecto y de los resultados de la evaluación de la Huella de Carbono del Producto para Claristar, véase www.pcf-projekt.de.