



Universidad de la República  
Facultad de Ingeniería

# OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

Grupo Nro. 13 - 2021

Tutores:

Ing. Químico Norberto Cassella

Ing. Químico Alfredo Belo

Integrantes:

Rodrigo Adib

Alejandra Cardozo

Paula Chanquet

Florencia Puente

Gonzalo Serratto

Micaela Souza

## Resumen ejecutivo

En el siguiente proyecto se analiza la viabilidad técnico-económico-financiera de la implementación de una planta de extracción de Aceite Esencial de *Eucalyptus Globulus* en Uruguay.

Dado el crecimiento forestal del país en los últimos años impulsado por una fuerte política de Estado, y debido a que las hojas de Eucalipto constituyen un residuo y un potencial contaminante del medio ambiente, resulta de interés el desarrollo de este proyecto.

El predio donde estará ubicada la planta, se encuentra en el departamento de Lavalleja, cercano a la ciudad de Minas, lugar estratégico debido a la cercanía a las plantaciones de *Eucalyptus Globulus*, y cuenta con 3,4 hectáreas.

Los productos obtenidos se exportan a diversos mercados dentro del Mercosur y fuera de él. Particularmente, entre los principales mercados de exportación se encuentran Argentina, Brasil y Estados Unidos. Se pretende ingresar al mercado internacional abarcando el 2% del mismo sabiendo que la producción de Brasil es del 5% del total mundial y que debido a la ubicación geográfica este país cuenta con condiciones comerciales similares a las nuestras.

El producto en cuestión se trata de un commodity, el cual se obtiene a partir de las hojas de *Eucalyptus Globulus*. En primer lugar se hace una destilación de las mismas mediante arrastre con vapor de agua, obteniendo un aceite con una concentración de 76 % en 1,8-Cineol. A continuación esa solución pasa por un proceso de refinación en una columna de destilación en batch al vacío. Se producen dos fracciones, en la primera fracción, el componente mayoritario es  $\alpha$ -pineno con una concentración de 90% y en la segunda, el componente mayoritario es el Aceite esencial, con una concentración de 1,8-Cineol de 85%.

Durante todo el proceso queda como residuo un volumen importante de materia vegetal agotada. Como solución a este problema se resuelve secarla y una parte utilizarla como combustible por la propia empresa y otra parte comercializar dentro de nuestro país.

La planta opera con un régimen de trabajo de Lunes a Sábados, 24 horas al día, 288 días al año; además cuenta con un total de 32 colaboradores entre ellos 18 dependientes y el resto tercerizados.

El producto se comercializa en recipientes de 200 L a un precio base de 14 US\$/kg, se pretende una producción de 215 ton/año para lo cual se procesan 2.128 ha/año.

Con el objetivo de evaluar la conveniencia de ejecutar el proyecto, se estudió la viabilidad económica con un financiamiento con capital propio y capital mixto. La inversión necesaria para la realización del proyecto es de US\$ 5.480.000 para capital propio y US\$ 5.687.000 para capital mixto. Para el segundo caso se considera solicitar un préstamo al BROU del 40% de la inversión inicial, con una tasa de interés del 8% y un periodo de gracia de 2 años.

En ambos casos, las utilidades netas disponibles al cabo del proyecto son positivas, por lo que desde un punto de vista económico, el proyecto es viable.

El análisis financiero del proyecto con inversión con capital propio, presentó una VAN de US\$ -600.000 y una TIR de 8%, por lo que para este caso, desde el punto de vista financiero el proyecto no es rentable.

Para el caso de capital mixto, el estudio arrojó una VAN de US\$ -284.000 y una TIR del 9%, por lo que para este caso, desde el punto de vista financiero el proyecto tampoco es rentable.

En este trabajo se investiga rendimientos de extracción mediante vapor de agua observando que se pueden alcanzar valores mayores al 2%. Para el diseño de la planta se toma el valor más conservador que es 1,4 %(m/m) (b.s.).

Se realiza un análisis de sensibilidad para la variación en el rendimiento de la extracción, obteniéndose que con un aumento del rendimiento del 20% el proyecto es rentable tanto para capital mixto como para capital propio.

Es por esto que se sugiere realizar ensayos a escala piloto de la extracción, para determinar de forma más exacta el rendimiento y evaluar así la viabilidad del proyecto.

También se evalúa un incremento en el precio de venta del aceite esencial. Obteniéndose mayores rentabilidades cuanto mayor es el precio del mismo.

Debido a las características del producto en cuestión su precio está determinado por el mercado. Por lo tanto, se sugiere realizar un estudio de mercado exhaustivo para evaluar la posibilidad de este incremento.

Además, se realiza un análisis de sensibilidad en cuanto al aumento de la capacidad de producción, lo cual no mejora significativamente la rentabilidad.

Por último, se plantea un análisis alternativo trabajando 7 días a la semana en un régimen de turnos rotativos 6x2, con lo cual mejora la rentabilidad pero de todas formas no se tiene un proyecto deseable para el inversor.