

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

# PROYECTO INDUSTRIAL: PRODUCCIÓN DE ÁCIDO ESTEÁRICO A PARTIR DE SEBO VACUNO

---

MARZO 2015 – JUNIO 2016

**Estudiantes:**

Vanessa Fernández  
Karen Grillo  
Mathias Navcevich  
Carolina Oddone  
Rodrigo Zeballos

**Docentes Guía:**

Mario Furest  
Mónica Loustaunau



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



## RESUMEN EJECUTIVO:

El objetivo del presente proyecto es estudiar la viabilidad de producir ácido esteárico a partir de sebo vacuno. Dicha viabilidad se evalúa integrando los aspectos comerciales, técnicos, económicos y financieros del emprendimiento.

El ácido esteárico es un ácido graso saturado de cadena larga. En el mercado se comercializa como una mezcla de ácido esteárico y ácido palmítico, y dependiendo del contenido de ácido esteárico se definen las distintas calidades. El ácido esteárico de mayor calidad se utiliza mayoritariamente en la industria cosmética y farmacéutica. También, se encuentran aplicaciones de dicho ácido graso en la fabricación de velas y jabón, así como aditivo en las industrias polimérica y del caucho.

El sebo vacuno a nivel nacional se obtiene de la industria frigorífica como sebo crudo. Para el proyecto en cuestión, el suministro de materia prima estará acotado a empresas que comercializan sebo refinado, con el objetivo de obtener un producto final de mayor calidad.

Actualmente el ácido esteárico no se produce en el país, mientras que el producto importado tiene poca participación en el mercado nacional. El mercado objetivo de este proyecto es el mercado internacional donde se puede comercializar el ácido esteárico a un buen precio. Además, el ácido palmítico también se comercializará logrando obtener rédito a partir de un subproducto generado en el proceso.

Para lograr una buena competitividad en el mercado, se comercializará el ácido esteárico a un precio de 1.100 USD/ton y el ácido palmítico a 950 USD/ton.

El otro subproducto obtenido, la glicerina, se tratará como un residuo líquido de planta. Este componente, es almacenado en tanques de acero inoxidable y es retirado por la empresa Cementos Artigas la cual tiene autorización ambiental por la Dirección Nacional de Medio Ambiente.

La inversión total asciende a 9.754.313 USD, de los cuales las inversiones amortizables son 5.171.074 USD y las no amortizables son 4.058.604 USD. Se evalúa la inversión en 2 casos: capital propio y capital mixto. Para el segundo caso se considera un préstamo que abarca el 60 % de la inversión total, con una tasa de interés fija de 8% y un periodo de gracia de un año.

El proceso se basa fundamentalmente en tres operaciones unitarias: la hidrogenación, la hidrólisis (o splitting) y la destilación. En la etapa de hidrogenación se utiliza un reactor operado en batch, donde se obtiene la saturación de los ácidos grasos contenidos en el sebo. En la etapa de hidrólisis se utiliza una torre de splitting basada en el proceso Emery-Colgate, donde se trabaja a alta presión y alta temperatura requiriendo menores tiempos de residencia. Para la destilación se utiliza una torre de destilación a vacío, donde a través de la generación de una presión por debajo de la presión atmosférica se logra alcanzar la destilación del ácido esteárico sin la afectación del producto. Luego la corriente de ácido esteárico se solidifica y envasa para su posterior comercialización.

Con la tecnología seleccionada, se obtiene un ácido esteárico de alta calidad, además de ácido palmítico y glicerina como subproductos.

La capacidad de producción instalada es de 10.700 toneladas por año de ácido esteárico, consumiéndose 16.100 toneladas por año de sebo vacuno. Esto creará 100 puestos de trabajos directos en la empresa.

La planta industrial se localizará en el departamento de Canelones, en las cercanías de la ciudad de Las Piedras, en un predio ubicado sobre la Ruta 5. Esta localización responde a la cercanía con las empresas que comercializan sebo renderizado, además al fácil acceso al puerto de Montevideo.

El proyecto es viable desde el punto de vista económico y financiero, tanto financiándolo con capital propio como con capital mixto. Para el primer caso la Tasa Interna de Retorno es de 20,1 %, y para el segundo es de 26,7 %. El periodo de repago es de 6 años considerando capital propio y de 5 años considerando capital mixto.

Para el caso de capital propio, la producción prevista se encuentra un 200 % por encima del punto de equilibrio, mientras que para el caso de capital mixto se encuentra entre un 150 y 184% mayor al punto de equilibrio.

El proyecto resulta viable también desde el punto de vista técnico, social y medioambiental y se encuentra alineado con los intereses nacionales.