

PROYECTO INDUSTRIAL
Ingeniería Química

VALORIZACIÓN DE HARINA DE SOJA COMO SUSTITUTO DE RESINAS FENÓLICAS EN ADHESIVOS PARA MADERA

Mayo 2017

Gonzalo María Balbi Antunes
Rodrigo Coniglio Moskovics
Camilo del Puerto Carassus
Carolina Spiess Etcheverry

Tutores

Ing. Quím. Norberto Cassella
Dr. Andrés Dieste



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

RESUMEN EJECUTIVO

Las grandes cantidades de harina de soja obtenidas en el proceso de elaboración del aceite hacen necesaria la búsqueda de otros usos que puedan aumentar su valor agregado. COUSA es la principal empresa uruguaya en la rama de producción de aceites y actualmente comercializa unas 120 mil toneladas de harina de soja como alimento para animales.

Por otra parte, tanto en la fabricación de las resinas fenólicas, agentes ligantes usados en adhesivos para madera, como en las tareas posteriores de aplicación, se libera formaldehído, una sustancia altamente tóxica. Es por este motivo que en los últimos años se ha ido desarrollando una tendencia mundial a favor de los “adhesivos verdes” de manera de utilizar fuentes más amigables con el medio ambiente.

El presente proyecto procura introducir la tecnología necesaria para la producción de un aditivo a base de soja a incorporarse en formulaciones de adhesivos para madera. Se plantea que el aditivo sustituya en un 40% las resinas fenol-formaldehído y urea-formaldehído.

La demanda de aditivo de soja por parte de productores de tableros contrachapados, aglomerados, MDF, compensados y OSB alcanza en el último año de evaluación las 36.000 toneladas anuales en base seca, lo que implica un consumo de harina de 27.500 toneladas anuales.

El proceso comienza con la molienda de la harina para luego realizar una desnaturalización con hidróxido de sodio y finalmente una activación con formaldehído a 90°C. A estos efectos se plantea una producción en batch con un tiempo de proceso de 8 horas, trabajando en los últimos años de evaluación 6 días a la semana, 3 turnos por día, con 8 reactores en paralelo. Se contará con 18 trabajadores entre todos los turnos de trabajo, manteniendo 3 operarios de planta en cada turno.

Se prevé una inversión en el primer año de U\$S 8.603.154, proyectando dos reinversiones posteriores en el cuarto y séptimo año de U\$S 1.231.581 y U\$S 494.562 respectivamente.

El precio del producto se fija en U\$S 1200 por tonelada para permitir un margen de rentabilidad a la empresa así como representar una opción atractiva para los productores de tableros. Se parte de una utilidad neta deficitaria en los primeros dos años para alcanzar en el último año del proyecto U\$S 6.124.683, por lo que a partir del tercer año se trabaja siempre por encima del punto de equilibrio.

En función de estos resultados, si se analiza la opción de realizar la inversión con capital propio, se proyecta una tasa interna de retorno del 23,1%, un Valor Actual Neto de U\$S 12.910.544 y un período de repago de 6 años. Si se considera la alternativa de

financiar el proyecto a través de capital mixto, estos resultados mejoran levemente, obteniéndose una tasa interna de retorno del 30,8% y un Valor Actual Neto de U\$S 13.025.186.

Con respecto a la valorización de la harina, se obtiene que el valor equivalente de la harina al ser utilizada en la producción del aditivo a base de soja es de U\$S 600 por tonelada, resultando en un aumento considerable con respecto al precio actual de venta de U\$S 300 por tonelada. La fracción de la producción total de harina de COUSA que se proyecta utilizar alcanza el 23% en los últimos años de evaluación.

En definitiva, este proyecto resulta una opción factible para aumentar el valor de la harina de soja al mismo tiempo que se otorga a las industrias madereras una forma de reducir su dependencia del costo del petróleo y de mitigar su impacto ambiental.