
ANÁLISIS DE UNA PLANTA DE ETANOL CONTINUA CON RECUPERACIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO

**Jorge HILBERT¹, Jonatan MANOSALVA¹, Luciana SAPORITI², Ariana CAMARDELLI² y
Patricio GERETTO¹**

¹Instituto de Ingeniería Rural – CIA – INTA (CC 25, 1712, Castelar, Buenos Aires – Te:1141434394,
hilbert.jorge@inta.gob.ar)

²Impaqting

Continuado con una serie de estudios sobre biorefinerías productoras de biocombustibles, alimentos y gases en la provincia de Córdoba, se realizó una evaluación completa de una planta de bioetanol, destilados húmedos/secos, aceite y dióxido de carbono con una tecnología de tipo continua. La planta posee una capacidad de procesamiento de 1.450 toneladas de maíz por día y una producción de bioetanol de 200.000 m³ por año.

Los cálculos de emisiones fueron realizados siguiendo la Directiva Europea que contempla los conceptos a incluir para estimar las emisiones del ciclo de vida y realizar el cálculo de las reducciones logradas por los biocombustibles.

El ciclo de producción de bioetanol fue dividido en las siguientes etapas: producción agrícola, fletes de materias primas, producción de bioetanol y coproductos y fletes a destino. Para el cálculo de los valores correspondientes a cada concepto se utilizaron las guías “Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero”, Biograce y Ecoinvent.

La definición de los paquetes tecnológicos empleados en la producción de maíz de las diferentes agro-eco-regiones que componen la cuenca de abastecimiento de la planta se extrajeron del “Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada” de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Todos los datos de transporte y procesamiento de planta fueron suministrados por la empresa en base al funcionamiento de un año de la biorefinería. A su vez, se realizó una estimación de rendimientos por código INDEC de acuerdo a los valores oficiales del Ministerio de Agricultura.

La apropiación de las emisiones estimadas entre los coproductos se realizó según los siguientes tres criterios: balance de masas, contenido energético y precio de mercado.

Se calculó la tasa de retorno energético (EROEI), en la que se incluyó el gasto energético de las actividades e insumos utilizados para producir bioetanol desde la producción agrícola

hasta los fletes de materia prima, la planta industrial y los fletes de producto elaborado. Se tomaron los contenidos energéticos de los combustibles según los datos del MinEM (Balance Energético Nacional). En el caso de la producción de insumos agrícolas se tomaron valores del BioGrace (V4), y en el de los insumos de planta, valores de literatura. Se realizó la misma apropiación energética por etapas que para el “Análisis Apropiación Línea”, y se calculó el EROI con apropiación por coproductos o como si el único producto fuera el bioetanol. Se compararon los valores de referencia con la Unión Europea como mercado de exportación.

Para efectuar todas las determinaciones se desarrolló un calculador mediante una serie de hojas de cálculo en planilla Excel versión 2016, con tablas vinculadas. El sistema completo contiene 70 páginas relacionadas, y cuenta con la totalidad de la información de referencia, planillas de ingreso y de sensibilidad, y evaluaciones para el mercado externo y nacional.

En las emisiones de GEIs por tonelada de maíz procesada, se obtuvo un valor de 243,8 kg CO₂eq/t de maíz, mientras que las emisiones por hectárea sembrada arrojaron un valor de 1.484,6 kg CO₂eq/ha. En el caso de los fletes de maíz se estimó, con las vueltas en vacío, una distancia total recorrida de 2.529.466 km. Las emisiones totales se estimaron en 2.631 TnCO₂ eq lo cual representa un promedio de 6,42 kg CO₂eq por tonelada de maíz recibida. Durante el período analizado se procesaron 416.132 t de granos de maíz secos, y se obtuvieron 132.936 t de Alcohol 99,5, 13.384 t de Burlanda (WDGS) y 118.213 t de DDGS, así como 3.704 t de aceite y 137.323 t de dióxido de carbono. Las emisiones estimadas de GEIs alcanzaron en planta las 111.661 t CO₂eq. Si se analizan las emisiones asociadas a toda la cadena de producción de Bioetanol de Maíz y coproductos durante el período julio 2018-junio 2019 se obtiene una estimación de 220.827 t CO₂eq. Del total de las emisiones, el 51% aproximadamente corresponde a emisiones de la etapa Industrial, el 46% a la producción de maíz en campos, y el 3% a los fletes.

Los estudios han permitido avanzar en la certificación de la producción de la empresa posibilitando la exportación de bioetanol a diferentes mercados.

Referencias

Unión Europea. (2009). Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aen0009>: <https://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf>