

## **EVALUACION AMBIENTAL DE LA SOJA ARGENTINA Y SUS PRODUCTOS**

J.A. Hilbert\*; S. Galbusera; J. Manosalva

Instituto de Ingeniería Rural INTA c.c. 25 1712 Castelar Buenos Aires 1141434394

hilbert.jorge@inta.gob.ar

Palabras Clave: huellas, emisiones, soja

### **INTRODUCCIÓN**

La DIRECTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece criterios para el uso de biocombustibles dentro de la UE y la potencial aplicación a programas de asistencia financiera<sup>1</sup>. Esta Directiva abrió una oportunidad para la República Argentina para abastecer este mercado. Pero, por otra parte, también la misma Directiva, plantea en su Artículo 17, los Criterios de sostenibilidad para los biocarburantes y biolíquidos, *“independientemente de que las materias primas se hayan cultivado dentro o fuera del territorio de la Comunidad”*. Esto plantea un gran desafío de analizar y demostrar la sustentabilidad de los sistemas productivos de los biocombustibles para exportar a la UE.

Dentro de los criterios de sustentabilidad, uno de los analizados es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) derivada del uso de biocombustibles. En particular la Directiva plantea que se deberá asegurar una reducción como mínimo del 35% para poder acceder a los beneficios impositivos correspondientes<sup>2</sup>, planteando luego un nivel de reducciones creciente a partir del 2017 (50%) y a partir del 2018 (60%). En este contexto, en la necesidad de mejorar el conocimiento sobre las reales emisiones de GHG a lo largo de la cadena de producción del biodiesel en Argentina surge el acuerdo entre la Cámara Argentina de biocombustibles CARBIO, y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), para el análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero del biodiesel de aceite de soja.

Las empresas argentinas para el cálculo de emisiones se encontraban empleando valores default agrícolas establecidos por la Unión Europea. Frente al crecimiento de las exigencias de reducción de emisiones del producto final se hacía necesario realizar un estudio sobre la soja argentina procedente de diferentes regiones del país. Argentina cuenta con el segundo complejo industrial oleaginoso más importante a nivel mundial, en lo referido a capacidad teórica de crushing medido en toneladas por día. Argentina ocupa el primer lugar si se computa solamente la capacidad teórica de molienda de las fábricas que funcionan en la actualidad. El país cuenta con el complejo industrial oleaginoso del Gran Rosario, el más importante del mundo a nivel de concentración geográfica. No existe otro caso en el mundo de un área geográfica como la del Gran Rosario, que cuente con tantas fábricas de gran tamaño localizadas en un sector reducido de apenas 70 kilómetros de costa sobre el Río Paraná y en 40 kilómetros de radio desde la ciudad de Rosario

Uno de los insumos principales del cálculo de emisiones a nivel de producción primaria está constituida por la definición de los paquetes tecnológicos empleados en las diferentes agro eco regiones del país. Esta información debe tener una amplia representatividad del universo de productores y regiones al mismo que estar disponible en forma pública. La Bolsa de Cereales posee un sistema nacional de relevamiento RETAA para diferentes cultivos con actualizaciones permanentes. los perfiles tecnológicos, para cada región productiva del país fueron empleados en el presente trabajo.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

En esta etapa los alcances del estudio fueron:

- Establecer paquetes tecnológicos por regiones incorporando mejores estimaciones de emisiones de la fase agrícola por región

---

<sup>1</sup> Art. 17 – Punto 1 - Letra c):“para determinar la posibilidad de optar a una ayuda financiera al consumo de biocarburantes y biolíquidos”.

<sup>2</sup> Art. 17 – Punto 2: “La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes y biolíquidos considerados para los fines contemplados en el apartado 1, letras a), b) y c), será de un 35 % como mínimo”.

- Desarrollar un calculador global para determinar los niveles de emisiones media de la argentina teniendo en cuenta los paquetes tecnológicos empleados en cada región, los rendimientos y la producción total de cada area.
- Obtener de los valores individuales por año declarado de los niveles de emisión expresados por kgCO<sub>2</sub> equivalente/tonelada de soja recibida y en gmCO<sub>2</sub> equivalente/MJ de biodiesel generado en función de la alocación por cantidad y caracterización de producto declarado y calcular el porcentaje final de reducciones obtenido para Argentina ponderado por la producción de todas las empresas exportadoras.

Para realizar este análisis, se llevaron adelante visitas los establecimientos de las empresas asociadas a CARBIO, relevando los sistemas de información y gestión de las mismas, se elaboró un modelo de cálculo consistente con la norma europea. Se construyeron las cuencas específicas de procedencia de materia prima de las empresas y luego se ponderaron los resultados obtenidos en cada una de las regiones del país afectándolas para el porcentual de materia prima procedente de dichas regiones.

Estos valores obtenidos reemplazan los valores default hasta el momento empleados en los sistemas de cálculo de la unión europea. La estimación de emisiones de GEIs toma como base la Directiva europea, la cual plantea en sus Anexos<sup>3</sup>, los conceptos a incluir para la estimar las emisiones del ciclo de vida y el cálculo de las reducciones logradas por los biocombustibles. En todos los casos las emisiones procedentes de la construcción de maquinaria y equipos no es tomada en cuenta. La fijación de dióxido de carbón del cultivo considerado tampoco es computada y para su compensación tampoco se suman las emisiones procedentes de la combustión del biocombustible.

La Unión Europea una vez definidos sus criterios y condiciones básicas para el cálculo de la reducción de emisiones de gases efecto invernadero abrió la oportunidad para que terceras partes presentaran a la comisión opciones de cálculo que contemplaran todos los aspectos de la metodología. De dicho proceso han surgido una serie de calculadores que poseen la homologación de la Unión Europea para desarrollar los cálculos específicos. La empresas argentinas emplean estos sistemas con auditores externa para evaluar las emisiones de sus plantas. Dichos resultados fueron incorporados al presente estudio abarcando el sector transporte y transformación.

A fin de determinar los modelos productivos y uso de insumos se tomo como referencia los estudios de relevamiento de tecnología agrícola aplicada que viene desarrollando el departamento de investigación y prospectiva de la Bolsa de cereales de Buenos Aires. Se realizaron los cálculos cruzando la materia prima originada en cada región con los modelos técnicos empleados. Se considera que los paquetes tecnológicos relevados tendrían una sobreestimación de productos empleados a campo y por ende este sería el escenario más conservador para el cálculo de emisiones de la producción de soja en las diferentes regiones del país.

## RESULTADOS

El calculador fue desarrollado mediante una serie de hojas de cálculo en planilla Excel versión 2016, con tablas dinámicas. En el mismo se resumen los datos de superficie sembrada, cosechada y rendimientos promedio provenientes de fuentes públicas y oficiales provistas por el Ministerio de Agroindustria agrupadas por zonas RETAA. Se expresa en la misma por las mismas zonas un resumen de las emisiones generadas de la campaña y cálculo de emisiones por unidad de producto según criterio de Balance de masas (ajustado por contenido de humedad), Precio de Mercado, y Contenido energético.

Los resultados corresponden a las campañas 2015, 2016 y 2017 con un total de soja procesada de 26.522.772 toneladas y un volumen de biodiesel generado de 2.165.986 toneladas. El valor de emisiones de soja tanto como promedio simple como ponderado de acuerdo a la participación de cada empresa en la producción de biodiesel fue de 245,4 kgCO<sub>2</sub>/Tonelada de soja con un máximo de 261,9 y un mínimo de 229,9.

---

<sup>3</sup> Anexo V: Normas para calcular el impacto de los biocarburantes, biolíquidos y los combustibles fósiles de referencia en las emisiones de gases de efecto invernadero

La expresión de los valores de emisión por Mj de biodiesel producido se ve afectada por la relación entre el total de soja procesado y la cantidad de biodiesel generado ya que en varias empresas la proporción de biodiesel generado como subproducto es bajo. Los valores medios se ubican 10,6 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule de biodiesel con un máximo de 16,3 y un mínimo de 6,8 según campaña y empresa.

La comparación con los valores default agrícola provisto por la Unión Europea de 19 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule que se venía empleado hasta la fecha por parte de las empresas para el cálculo del valor total de emisiones arroja una diferencia porcentual del 46,7 % remarcando las ventajas del sistema productivo argentino por su bajo nivel de uso de combustibles y de fertilizantes.

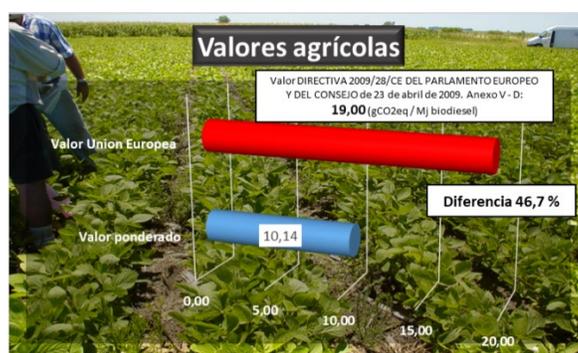


Figura 1 Comparación de valores agrícolas argentinos y de default UE

Los valores de emisiones de transporte aportadas por las empresas fruto de las determinaciones realizadas mediante calculadores homologados por la Unión Europea y auditados externamente tuvieron un promedio ponderado de 3,1 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule con un máximo de 5,6 y un mínimo de 2,3.

Los valores de emisiones de industria aportadas por las empresas fruto de las determinaciones realizadas mediante calculadores homologados por la Unión Europea y auditados externamente tuvieron un promedio ponderado de 12,3 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule con un máximo de 13,9 y un mínimo de 8,5.

La sumatoria de todos los componentes arrojó valores promedios ponderados de 25 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule con un máximo de 26,2 y un mínimo de 23,6 para todas las series y empresas analizadas. Dado que la limitante al comercio está dada por la reducción total final alcanzada por el biocombustible exportado con relación a uno de referencia que tiene un valor de 83,8 gm CO<sub>2</sub>/Mjoule se calculó el mismo arrojando un valor FOB de 70,09 % con un máximo de 71,8 y un mínimo de 68,7. Estos valores superan los niveles de exigencia establecidos por la Unión Europea para importaciones a partir del año 2018. Del análisis porcentual de la composición de las emisiones totales del biodiesel Argentina surge de este estudio que el 48 % corresponde a la industria, 40 % a la parte agrícola y 12 % al transporte

## CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido obtener con información trazable y certificable valores de emisión correspondiente a la soja y al biodiesel argentino. La cantidad de empresas, el volumen de soja y de biodiesel involucrado en el estudio marcan una gran representatividad de la información generada ya que representa casi el 100 % del volumen de biodiesel exportado por el país. Los tres años considerados han permitido captar variaciones estacionales en cuanto a cambios en los paquetes tecnológicos, niveles de rendimiento por región y eficiencias de conversión de las plantas de transformación.

Se considera al número logrado como el inicio de un proceso de mejora continua con el objetivo de ir introduciendo mejoras en los procesos y cálculos. Los valores obtenidos permiten a la Argentina enfrentar el desafío de homologar los mismos internacionalmente para que sirvan de respaldo a toda la industria exportadora. Actualmente se está realizando un nuevo estudio para presentar a la Unión Europea basándose en promedios provinciales como áreas homogéneas llamadas NUTS2.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Se agradece a la Cámara Argentina de Biocombustibles y todas las empresas participantes del estudio al igual que a la Bolsa de Cereales de Buenos Aires por el aporte de sus estudios específicos sobre paquetes tecnológicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 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. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:es:PDF>
- Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996 - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC), Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y Agencia Internacional de la Energía (AIE), 1997. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/spanish.html>
- Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático – Año 2015 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. <http://ambiente.gob.ar/tercera-comunicacion-nacional/>
- IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>