

## **Identificación de certificación de sustentabilidad de Biomasa para lograr incertarse en mercados internacionales**

**MSc. Sofia Clara Galligani, Ing. Carlos Chiavarini, Ing. Diego Serra, Ing. Jorge Hilbert**  
**Universidad de Lomas de Zamora, Facultad de Ingeniería**  
**INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**  
**UNT, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires**

### **RESUMEN**

*El objetivo principal es identificar los esquemas de certificación de sustentabilidad requeridos en mercados mundiales. Identificar las falencias y fortalezas dentro de la agroindustria argentina. Al mismo tiempo, se busca realizar un aporte técnico que permita contribuir a una mejor caracterización del mencionado sector productivo, con el objeto de ayudar al país a adaptarse a las nuevas exigencias de los mercados internacionales. Se identificaron requisitos actuales para la certificación de sustentabilidad de los biocombustibles, justo con los principales driver “históricos” de la sustentabilidad parado por las medidas anti dumping de la UE. U Es necesario la expansión y reconocimiento de los esquemas de certificación de sustentabilidad a otros mercados diferentes de los biocombustibles.*

Según Thofern, “la bioenergía, y específicamente los biocombustibles, han sido promovidos como medios para mejorar la **independencia energética**, promocionar el **desarrollo rural** y reducir las **emisiones** de Gases de Efecto Invernadero (GEI)” en el siguiente gráfico se ejemplifican los diferentes vectores que contribuyen a su uso y crecimiento.

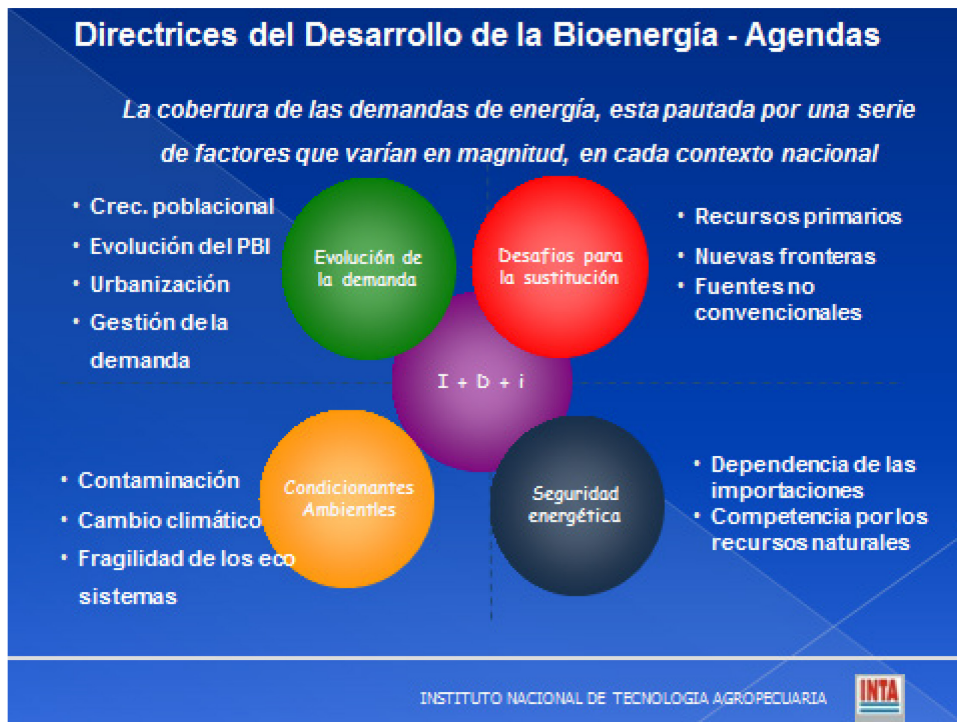


Figura 1 Principales vectores del desarrollo de la bioenergía

Actualmente la bioenergía representa según la IEA (2012) aproximadamente un 10 % de la matriz energética mundial con amplia participación de la leña y puede jugar un importante rol junto a otras fuentes no convencionales en el cambio, de una economía basada en los combustibles fósiles a otra basada en un abanico de fuentes. Los residuos orgánicos de ciudades e industrias la agricultura y la silvicultura constituyen las principales fuentes de biomasa para elaborar bioenergía en diferentes vectores, como la leña, el carbón, briquetas, biogás, bioetanol, biooil biodiesel y bioelectricidad, entre otros.

Debemos incorporar al concepto de utilización de las fuentes de biomasa el desarrollo de coproductos de alto valor agregado que permitirán la sustentabilidad económica de este tipo de emprendimientos.

Si analizamos el desarrollo y la característica de los países líderes en la producción de biocombustibles nos encontramos varias características que se repiten:

- Proviene de cadenas de transformación de gran tamaño y desarrollo
- Son derivados de producciones alimentarios o agroindustriales como subproductos residuos o como productos alternativos

- Aprovechan la logística y las economías de escala ya desarrolladas.
- Producen impactos múltiples en los mercados con surgimiento de nuevos productos, sustitución cambio de precios etc.
- Están fuertemente afectados por medidas político administrativas dentro y fuera de las fronteras

La producción de biomasa no puede ser estudiada como hecho aislado desligándola de los fuertes vínculos con toda la cadena de producción y transformación de agro productos. En la mayor parte de los casos el uso de biomasa sería totalmente inviable si no está contemplada dentro de una compleja cadena de transformación agropecuaria y agroindustrial. Se debe tener mucho cuidado al valorizar números aislados que representan datos de rendimiento o impacto ambiental ya que más allá de las cifras finales lo que realmente importa es como se tomaron las cadenas de transformación y como fueron tenidos en cuenta los co-productos que se generan en las mismas.



Figura 2 Interacciones complejas de los sistemas de producción y transformación de biomasa en alimentos y bioenergía

La agricultura y los alimentos en particular son uno de los mercados más controlados y regulados del mundo y ningún país va a permitir un impacto que sea negativo sobre la seguridad alimentaria de sus poblaciones. En este línea, se estima que si la producción

de bioenergía contribuirá o no a la seguridad alimentaria, la pobreza o la mitigación del cambio climático **dependiendo de cómo se desarrolle el sector de producción.**

Hoy en día se están revisando paradigmas que cuestionaban seriamente a los biocombustibles de I generación proveniente de coproducidos de cultivos alimenticios. Estas fuentes que se pretenden desincentivar tienen considerables ventajas sobre los llamados cultivos energéticos para la producción de biocombustibles de II generación entre los que podemos citar:

- Por superficie agrícola utilizada brindan un componente de alimentos para el ser humano o animales muy significativo y de alta calidad.
- Ante cambios en las reglas comerciales, legislativas o ante la aparición de plagas enfermedades o desordenes climáticos que afecten la producción de alimentos tienen la flexibilidad de eliminar la transformación en biocombustibles y dedicar toda la biomasa a alimentos.
- Poseen un desarrollo técnico con base científica muy elevado con prácticas y maquinaria agrícola muy desarrollada.
- Poseen toda una cadena logística y de transformación que puede ser aprovechada.

Los diferentes productos agropecuarios se encuentran hoy en día bajo estudio y seguimiento con todos sus derivados, como caso paradigmático y avanzado se encuentra el biodiesel de soja.

Los biocombustibles han penetrado en los mercados mundiales de la mano de diferentes instrumentos de fomento como son los cortes obligatorios, beneficios impositivos y subsidios. Una buena parte de dichos apoyos fueron basados en promover una fuente de energía alternativa que redujera los impactos negativos de los combustibles fósiles. Ante las controversias mencionadas las administraciones buscan asegurarse que estas premisas sean cumplidas imponiendo análisis y restricciones al ingreso de biocombustibles que no cumplan con determinadas pautas preestablecidas. Dichos organismos han acudido a los institutos y grupos de investigación en la búsqueda de herramientas idóneas que le den fundamento y criterio científico a las regulaciones en preparación.

Esta creciente preocupación acerca de la sustentabilidad de los biocombustibles ha llevado a instituciones científicas, académicas así como a ciertos gobiernos e

instituciones a trabajar intensamente en estos temas. Dada la significativa participación de Argentina como primer exportador mundial de biodiesel se analiza con suma atención su evolución así como otras posibles fuentes de biomasa lo cual implica una nueva demanda a áreas y programas del INTA así como sus unidades. La realidad actual es que las velocidades son asimétricas y aún existen muchas dudas y problemas sin resolver en el campo científico lo cual obliga a avanzar con importantes grados de incertidumbre. Esta realidad está presente en todos los ámbitos y a pesar de no interrumpirse el avance regulatorio se están tomando medidas para corregir posibles errores ante la falta de un sustento consolidado y sólido.



Figura 3 Dinámica de la instalación de las teáticas ligadas a la sustentabilidad en el mundo

Si se analizan en forma comparativa los volúmenes de recursos y superficies afectadas para la producción de bioenergía el impacto es muy bajo aunque puede tener importancia en áreas muy particulares. Las situaciones son muy diferentes según la región y el país considerado. Para dar ejemplos la Unión Europea basa su expansión y dedicación de crecientes superficies a la bioenergía empleando áreas que estaban siendo subsidiadas para no producir y mantener un cierto nivel de precios de los productos agrícolas. En el otro extremo tenemos a muchos países africanos con

agriculturas muy retrasadas de bajos rindes y altas pérdidas. En este escenario el planteo de dedicar superficies a la producción de biomasa para bioenergía podría tener altos perjuicios para la seguridad alimentaria de su población.

En el caso Argentino dado su nivel de desarrollo agropecuario su capacidad de alimentar a más de 300 millones de personas así como la amplia disponibilidad de tierras en el mediano plazo no se vislumbran conflictos de interés para el uso de cultivos y residuos del sector.

Sin lugar a dudas la superficie agrícola mundial es un factor limitante y los usos que se le den a la tierra siempre van a estar sujetos a políticas activas y controversias. Un aspecto al cual se le está prestando mayor atención en los últimos años es a la conservación y empleo eficiente de los alimentos así como el aprovechamiento de los residuos generados. Para tener una idea de las cifras que se manejan en gran parte de los países un reciente estudio de la FAO estima que casi un 1/3 de los alimentos se tiran antes de llegar a la boca de los consumidores, si bien estas cifras no tienen la publicidad que deberían aquí existe un gran campo de trabajo. A este fenómeno de desperdiciar más de 1500 millones de toneladas anuales se le debe sumar las fuertes distorsiones en los patrones alimentarios con más de 800 millones sufriendo obesidad y casi el doble con sobrepeso. Esta realidad muestra a las claras que los problemas alimentarios mundiales no se relacionan con la capacidad de producción sino con la distribución del ingreso y un fomento continuo hacia el consumo indiscriminado de alimentos en muchos casos no saludables para el ser humano.

## HACIA DONDE VAMOS COMO SOCIEDAD EN EL USO DE LOS RECURSOS ALIMENTARIOS Y ENERGÉTICOS

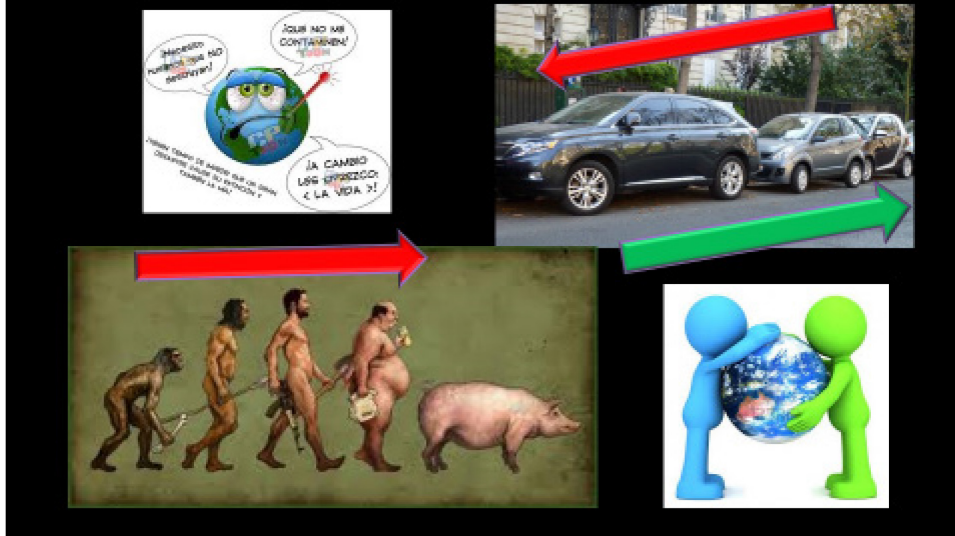


Figura 4 Disyuntivas de la humanidad para un uso racional de los recursos energéticos y alimentarios

Las controversias mencionadas han impulsado con mayor énfasis estudios y tecnologías capaces de emplear los residuos agropecuarios y forestales. El aprovechamiento de los mismos enfrenta desafíos dada sus dos características fundamentales ya mencionadas que se traducen en metodologías para su acondicionado logística transporte y transformación a fin de lograr cadenas competitivas.

Las nuevas reglamentaciones que condicionarían el futuro comercio internacional de los biocombustibles hacen especial hincapié en promocionar alternativas de productos que provengan de residuos de todo tipo dentro de los cuales los agrícolas conforman un grupo importante. La Unión Europea como uno de los principales mercados compradores mundiales se prepara para cambiar su legislación desalentando los biocombustibles provenientes de cultivos y promoviendo aún más aquellos derivados del uso de residuos y partes no comestibles de las plantas.

Paralelamente se está observando un creciente fomento al desarrollo de cultivos específicos para bioenergía argumentando que al no ser alimentación no competirían con los mercados alimentarios. Esta aseveración es relativa ya que si se destinan crecientes superficies a la explotación de estos cultivos como el switch grass,

miscanthus, etc. Se dejaron de producir alimentos en dichos campos y por lo tanto por medio del impacto indirecto del cambio del uso de la tierra iLUC existirá un efecto negativo.

La finalidad de uso de estos recursos celulósicos se centra en su aprovechamiento para la generación de biocombustibles llamados de II generación. Los planteos y alternativas de biocombustibles de II generación dado su alto requerimiento de inversión y su marcado consumo de insumos y energía requieren para alcanzar una viabilidad técnico económica que las materias primas provengan de residuos de bajo costo, abundantes y a distancias reducidas de los centros de transformación. Sumado a ello también es necesario que estos sistemas contemplen el aprovechamiento integral de todos los flujos de biomasa y nutrientes buscando la producción de co-productos de alto valor agregado.

Tratando de cubrir todos los imponderables que pueden derivar de la puja por la tierra entre cultivos dedicados a alimentación humana , animal o a fibra con los dedicados a bioenergía , que lleguen a poner en riesgo el abastecimiento de los primeros y determinen aumentos considerables de los precios o, bien para precisar el riesgo en la sustentabilidad del recurso suelo que podría derivarse del retiro inadecuado de rastrojos se ha incorporado la **modelación** como herramienta estratégica para poder generar conocimiento de los escenarios futuros y promover acciones que eviten los impactos negativos y favorezcan los cambios que ayuden al mejor desarrollo territorial en un marco de sustentabilidad agroecológica, económica y social.

Se ha avanzado en la modelación de escenarios futuros de cambio de uso del suelo pasando de utilizar modelos empíricos que permiten construir hipótesis sobre las variables que han contribuido a establecer un uso del suelo específico en una región y proyectar hacia el futuro las tendencias que esas variables han tenido en el pasado , hasta llegar a la utilización de modelos combinados empíricos y teóricos donde es posible introducir las acciones del hombre como sujeto económico que actúa atento a las variables económicas (nacionales o internacionales) que se le presentan decidiendo los cambios actuales o futuros en el uso del suelo.

También se han logrado progresos evidentes en la modelación del retiro sustentable de rastrojos frente a la necesidad de reducir la incertidumbre en el aprovisionamiento



de biomasa para las futuras industrias de biocombustibles celulósicos. Se ha pasado de modelos generales a modelos que pueden explicitar espacialmente el volumen de biomasa disponible actual, y estimar incluso, el que se prevé disponer en el futuro atento a la evolución tecnológica prevista. Ello permitirá sin duda una mejor localización de las industrias que utilizan materia prima biomásica reduciendo los costos de logística que implica el transporte de este material , así como también disminuir la incertidumbre por la provisión del volumen necesario para la normal operatoria de las plantas a largo plazo.. Ambos factores son clave para la viabilidad y sustentabilidad del negocio. Si se tiene en cuenta el altísimo costo de inversión que implica una planta de producción de biocombustible celulósico (2da generación) o más aún de un biorefinería (generando productos de 2da y 3ra generación) la previsibilidad del aprovisionamiento se vuelve materia de insoslayable tratamiento.

La precisión de los resultados de toda modelación dependerá sin duda de la bondad de la información que se introduzca y de que hayan contemplado las variables más importantes que promueven los cambios en el objeto a modelar. Debe destacarse entonces que los países que más han avanzado en modelación de escenarios cuentan con datos de base de altísima precisión en muchos de los ítems que deben ser considerados al encarar estudios tanto de escenarios futuros en el uso de la tierra como de factibilidad de remoción de residuos. Esto presenta un enorme desafío para la Argentina donde el grado de conocimiento sistémico de los diferentes agroecosistemas es reducido y no se cuenta con información de base suficiente para poder implementar los modelos con cierto grado de certidumbre sobre los resultados obtenidos.

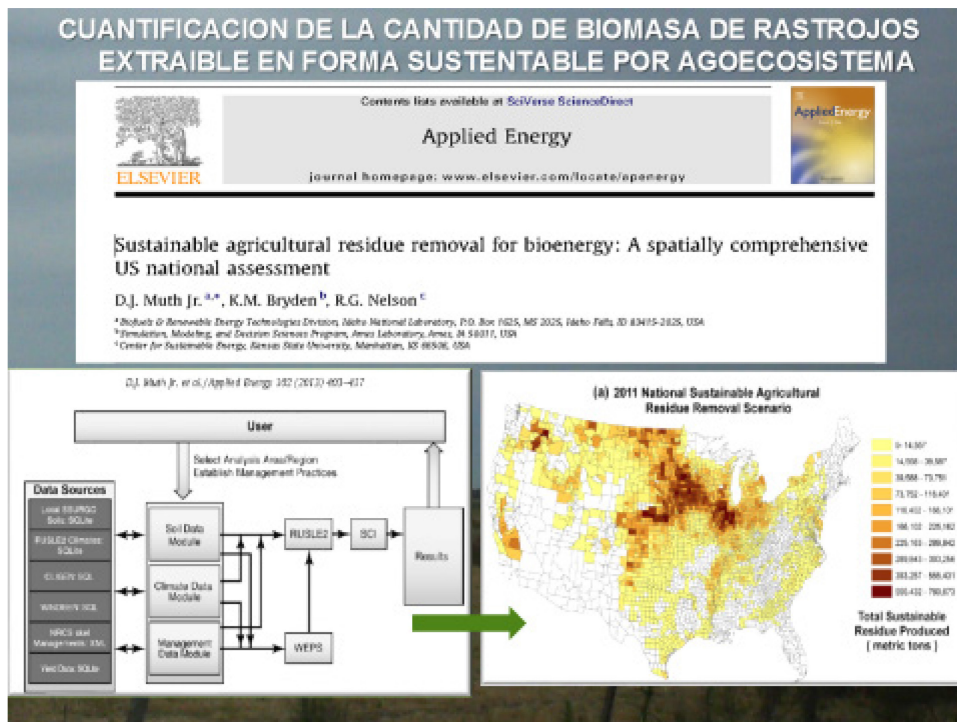


Figura 5 Aplicación de modelos complejos para el establecimiento de la tasa sustentable de extracción de biomasa en los Estados Unidos.

Durante la última década se ha desarrollado en Europa y América del Norte un mercado de consumo de biocombustibles, sustentado principalmente por políticas gubernamentales que priorizan su utilización, en una estrategia de independencia frente a las energías tradicionales y a la sustentabilidad del medio ambiente. Estas políticas van incorporando permanentemente nuevas exigencias a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales por los cuales se realiza la promoción. Las últimas incorporaciones a punto de hacerse efectivas como ya fue mencionado dan un giro mayor hacia la promoción, conversión y uso de biomasa procedente de residuos. El insumo más utilizado en lo que respecta al mercado europeo de energía para calefacción es el pellet, que se obtiene a partir del procesamiento industrial de desperdicios de la madera así como residuos muy diversos contemplando cultivos y procesos de transformación. Este producto logra satisfacer necesidades técnicas, de calidad y conservación del medioambiente. Asimismo, constituye un producto energético renovable y una alternativa de valor a los desperdicios, si bien en nuestro país su empleo y explotación es incipiente el potencial de aprovechamiento es enorme. Cuando se plantea el retiro y empleo de residuos de cultivos nos enfrentamos con una nueva exigencia sobre el agroecosistema que debe ser valorado en cada situación en

particular. Los cultivos extensivos de especie gramíneas son potenciales fuentes de materia prima lignocelulósica para producción de energía dada su relativa mayor eficiencia de conversión de la energía solar en compuestos orgánicos al ser plantas carbono cuatro. Una vez realizada la cosecha de estos cultivos queda en el lote de producción, una cantidad importante de biomasa de “residuos de cosecha” que llamamos comúnmente rastrojos. El rastrojo está compuesto principalmente, por cañas (macollos secos) que tienen una alta relación C/N y una alta proporción de lignina y celulosa en sus tejidos. Descontando los requerimientos del sistema de suelo para mantener sus contenidos de materia orgánica y la compleja red trófica de organismos, el rastrojo en exceso podría ser utilizado como materia prima para la generación de energía.

La energía contenida en los rastrojos, como toda la biomasa vegetal, proviene de la energía que almacenan los vegetales al realizar la fotosíntesis con el uso del agua y de los nutrientes del suelo para transformarlas en sustancias orgánicas complejas. La posibilidad de realizar un uso alternativo sustentable y rentable de los rastrojos, podría contribuir a promover la incorporación con mayor frecuencia de las gramíneas en las secuencias de rotaciones de cultivos. Promover rotaciones con mayor proporción de gramíneas especialmente el maíz o el sorgo tiene implicancias positivas sobre la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. Estos cambios son particularmente deseables para la generalidad de la Región Pampeana donde el monocultivo de soja es el sistema preponderante.

La extracción de residuos también tiene su impacto sobre el balance general de nutrientes de cada agroecosistema esto es particularmente crítico para los sistemas productivos argentinos donde solo considerando la extracción de granos nos encontramos frente a una situación de desbalance entre lo repuesto y lo que se extrae. La discusión referente a la recolección y manejo de los rastrojos es muy amplia y compleja por la gran diversidad de escenarios edáficos, de eco-regiones y de sistemas productivos que se implementen en cada situación. Para poder realizar estimaciones que nos permitan evaluar escenarios alternativos, se pueden emplear modelos de balance similar a los desarrollados para el balance de carbono, a esto debemos agregar un término que considere la necesidad de cobertura. Este término debería estimar la cantidad de rastrojo que es necesario dejar en el lote para evitar pérdidas de agua,

reducir los riesgos de erosión y como fuente de materia orgánica (MO, en adelante).

Estas necesidades variarán además, con la región considerada.

En resumen los principales aspectos a atender en el uso de residuos agropecuarios son:

- ✓ Balance de carbono del suelo
- ✓ Control de la erosión hídrica y eólica
- ✓ Ciclo del agua
- ✓ Ciclo de los nutrientes y su reposición en el ciclo de rotación
- ✓ Interacción con factores edafoclimáticos

Mediante el empleo de modelos que contemplen los aspectos mencionados sumando los diversos riesgos como las erosiones eólica e hídrica, se pueden llegar a establecer valores de retiro para cada planteo de rotación y diferentes agroecosistemas. Esto está llevándose a la práctica en Estados Unidos donde ya se cuentan con mapas zonificados de potencial de extracción.



Figura 6 Cosecha acondicionada y transporte de residuos agropecuarios

Los residuos agropecuarios ya son usados en muchos países con una significativa contribución al aporte energético. Su empleo no está exento de una serie muy importante de consideraciones y cuidados que deben ser atendidos a fin de lograr que su uso sea sustentable en el tiempo. Entre dichas consideraciones resumimos a continuación las más importantes:

- El volumen que se genera de rastrojo es potencialmente atractivo para su empleo como biocombustible...
- Hay que considerar factores de variabilidad específica. Existe variabilidad en el volumen de producción y, potencialmente en la calidad. Los factores que determinan esta variabilidad son la calidad del sitio (la zona o regiones de producción), el año (precipitaciones, temperatura), el manejo agronómico

(SD, genética, fertilización, riego, etc.).

- Debe encararse una revisión exhaustiva y adaptación de los indicadores relacionados a la temática (IC, MO, balance de nutrientes, estructura, mineralización por ejemplo). Para algunas zonas será necesaria la adaptación y complementación de redes de ensayos.
- A pesar que varios trabajos proponen la remoción directa de una proporción del rastrojo, esta práctica presenta riesgo e incertidumbre en términos de sustentabilidad (Pérdida de cobertura, descenso de la materia orgánica, pérdida la estabilidad estructural, aumento de los riesgos de erosión, pérdida de fertilidad química, etc.).
- Se deben explorar alternativas preliminarmente desarrolladas en otros sistemas como por ejemplo la cosecha y aprovechamientos de marlos.
- Para una consolidación de estas prácticas es necesario una evaluación, adaptación y potencialmente desarrollo de maquinaria y equipamiento para la ejecución de los procesos adaptado a nuestros sistemas productivos.
- Debe seguirse evaluando y profundizar permanentemente los balances energéticos, los costos de oportunidad del uso de las fuentes alternativas y su relación costo/beneficio integral para cada etapa (recolección, logística, transformación y reincorporación al sistema).

Las tecnologías a emplear en la conversión final son muy diversas y la mayoría se encuentran maduras y con amplia expansión en el mundo. Cada una de ellas merece un análisis desde el punto de vista agronómico ya que en algunas como es la combustión solo se podría reincorporar parte de los minerales por medio de las cenizas mientras que otras como la digestión anaeróbica plantea un sistema donde la materia orgánica se degrada y los efluentes tratados conteniendo los macronutrientes en formas más asimilables para las plantas y la materia orgánica remanente vuelve al sistema constituyendo lo que hoy en día se denomina como agricultura circular. Indudablemente esta temática se irá rápidamente incorporando a las discusiones técnicas del sector agropecuario ya que en el caso Argentino se puede constituir en un importante actor en el suministro energético nacional. Para dar un ejemplo Europeo las plantas de biogás de Alemania aportan 3500 megavatios al sistema eléctrico con cerca de 8000 plantas instaladas para tener una idea de magnitud esto equivale a dos centrales hidroeléctricas como la recientemente iniciada en Santa Cruz que demandará una inversión aproximada de 22.000 millones de dólares. Para obtener la misma cantidad de energía por parte del sector agropecuario se deberían invertir 3500 millones con la ventaja de un enorme desarrollo regional, creación de empleo y riqueza en forma distribuida.

Conclusión:

Los considerandos ambientales y las reglamentaciones nacionales e internacionales condicionarán y definirán de qué manera de desarrollará el mercado de todos los productos ligados a la bioenergía. Se requieren de profundos estudios para entender

los complejos agroecosistemas y como la extracción y uso de biomasa puede afectarlos en el mediano y largo plazo.

El sector agropecuario será protagonista de una nueva revolución con la incorporación a un mercado no tradicional como el energético ya se ha avanzado mucho en biodiesel y bioetanol y ahora los acompañan otras formas como pellets y biogás. Tanto los productores los profesionales como los investigadores y docentes se tienen que preparar para este nuevo escenario.

En este contexto como ventaja Argentina posee una importante y sofisticada red de instituciones vinculadas a la agricultura y agroindustria. Estos incluyen: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola), PROSOJA y AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa), que se centran en la producción primaria.

Mientras que INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), ACSOJA (Asociación de la Cadena de la Soja de Argentina), ASAGA (Asociación Argentina de Grasas y Aceites) y CARBIO (Cámara Argentina de Biocombustibles), que están más orientados a la industria y agroindustria (Jorge Hilbert 2012a).

Ha habido una creciente conciencia de la sostenibilidad desde el lado público (gobiernos municipales, provinciales y federales) y el sector privado. El desarrollo de esta tendencia se ha institucionalizado a través de institutos, con herramientas específicas para abordar este tema importante (IARSE) (Diaz-Chavez 2011; Jorge Hilbert 2012a). Hay importantes avances que se han reflejado en acciones concretas tales como: buenas prácticas agrícolas y agroindustriales, agricultura certificada desarrollada por AAPRESID, calculadores de sustentabilidad ambiental desarrollados por CREA, esquemas de certificación biocombustibles como CARBIO, Asociación Mundial de Bioenergía (GBEP) y la mesa redonda sobre biocombustibles sostenibles (RSB), entre otros y los avances regulatorios que permite una mejor rendición de cuentas y la gestión de uso de la tierra.

En la última década el sistema agrícola se ha adaptado al crecimiento de demanda de mercado para productos ambientales y socialmente responsables. Por consideraciones sociales y medioambientales, las instituciones también son cruciales para los sectores público y privado (Diaz-Chavez 2011).

En el mundo actual, asegurar que las prácticas productivas sean sustentables es un requisito que resulta cada vez más exigente si se quiere comercializar en el mercado global. Históricamente, los debates entre sustentabilidad y producción eran aislados, no había una correlación. En el campo de la agricultura, se debatía sobre los espacios sanitarios, arancelarios pero no acerca de los ambientales. Sin embargo, en los últimos años, se opera un cambio sustancial en este sentido

Actualmente en negociaciones de comercio internacional se está priorizando un ángulo social y ambiental del comercio. Esto genera un debate en los métodos de evaluación (Ekins, P., & Voituriez, 2009). Aunque esto sea un paso hacia adelante en las negociaciones de comercio y desarrollo sostenible, crea nuevos debates.

La producción y uso sostenible de cultivos debería ser considerado desde un punto de vista de interés nacional, para las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto se debería promover un esquema agro-industrial dentro del marco de desarrollo sustentable. Probablemente el mayor desafío es integrar los aspectos económicos, sociales y ambientales, así como tener en cuenta la participación los *stakeholders*, generando la fijación de políticas que promuevan esta gestión sostenible.

### **Iniciativas Nacionales de sustentabilidad**

Argentina es miembro de la GBEP y la Alianza Mundial de investigación sobre Gases de efecto invernadero agrícola, entre otros programas. Estos esfuerzos, junto con las demandas del mercado, han ayudado al biodiesel complejo para luchar por la eficiencia energética y una cadena productiva sostenible.

La Ley número 26.331, Presupuestos Mínimos de Bosques Nativos, fue aprobada a finales del 2007 y planea un importante paso en el uso de la tierra mediante la creación de un código territorial participativo. Está estructurada sobre la base de dos medidas centrales: una que se esfuerza para detener inmediatamente la deforestación, y la otra produce un código territorial ambiental de usos del suelo de cada provincia, incluyendo los bosques nativos. Su objetivo es lograr la conservación, uso sostenible de los bosques y pago por servicios ambientales, que se dan a la

comunidad local.

Por lo tanto, el código debe reflejar las categorías diferentes de conservación – I (rojo), II (amarillo) y III (verde) - que reflejan el valor ambiental de las unidades de bosque nativo y servicios ambientales prestados. En febrero de 2009, el poder ejecutivo nacional dictó el Decreto N ° 91/2009 que implementa la ley de bosque nativo.

Desafortunadamente, este decreto no se adecúa a las finanzas del Fondo Nacional para el enriquecimiento y conservación de los bosques nativos, cuyo propósito es de contrato para el pago de servicios ambientales. (Di Paola, 2012) Este Fondo origina serias preocupaciones acerca de la aplicación de la ley número 26.331.

El proceso de planificación ambiental argentino (Ordenamiento Ambiental del Territorio) es un instrumento de política ambiental nacional y gestión consagrados en la Ley General del medio ambiente, número 25.675 de 2002. Este es el conjunto de acciones técnicas, políticas y administrativas, incluyendo estudios, propuestas y adopción de acciones en la organización de un territorio para adaptarse a los efectos de las políticas y objetivos generales de desarrollo, incluyendo la ley de bosque nativo.

Esta es una función pública que se delega en el territorio de acuerdo con el interés general, determinando los derechos y deberes de los derechos de propiedad de la tierra bajo este objetivo. Esto requiere una fuerte participación ciudadana y de diversos actores y es consistente con el concepto de desarrollo sostenible. Cabe destacar que incluye territorios acuáticos y terrestres, que también deben ser el tema de la planificación estratégica. Desafortunadamente, a pesar de que la ley número 25.675 se promulgó hace una década, todavía tiene que implementarse. (Di Paola, 2012)

Actualmente existen dos grandes desafíos para la ley de bosque nativo. El primero es conseguir la correcta asignación y distribución de recursos financieros para apoyar su implementación y para lograr un serio, transparente y consolidado pago por servicios ambientales prestados por los bosques. En segundo lugar, Argentina espera el desarrollo de una planificación ambiental participativa e intersectorial a nivel nacional.



Doce provincias han completado su manejo de los bosques y por lo tanto son capaces de reclamar el pago por servicios ambientales, mediante la presentación de la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (INTA, 2011)

Argentina es miembro de la Asociación Mundial de Bioenergía (GBEP) y a principios de 2010 se unió a la Alianza Mundial de investigación sobre gases de efecto invernadero agrícola, establecidos para aumentar la inversión en función de ayudar a reducir la intensidad de las emisiones de la producción agrícola y aumentar su potencial de secuestro de carbono del suelo; esto con la colaboración y la cooperación internacional. (Joseph, 2012)

### **Certificacion**

Esta investigación apunta a las nuevas demandas del mercado por agricultura sustentable, en términos de certificación. El mercado ha visto la certificación como un primer paso a coordinar agricultura sustentable. Un tipo de gobernabilidad privada. Hoy en día nos encontramos en un mundo fragmentado entre lo “convencional” y lo certificado. (Aapresid, 2013)

Para poder abordar el tema con mayor profundidad, primero es necesario describir una visión general sobre qué significa certificar la sustentabilidad.

Cuando las empresas tienen que demostrar la calidad que poseen, necesitan que un organismo con credibilidad garantice que sus productos o procesos tienen la calidad esperada. Este es precisamente el objetivo de las certificaciones que tan ampliamente se han extendido en el mundo empresarial.

En términos generales, certificar es emitir un documento que atestigüe que un producto, persona o empresa se ajustan a un conjunto de normas técnicas determinadas. (FJM González, 2004).

No obstante, se debe hacer hincapié no solo en la necesidad de certificación por su condición de oportunidad comercial sino que también hay subrayar la necesidad de

dar respuesta a un escenario que exige componer la sustentabilidad ambiental con la comercial. (Darts, 2008)

Para Hilbert (2008), la certificación tiene beneficios directos para el empresario agropecuario, tanto en la gestión técnica como en el negocio. Por un lado, la certificación involucra el uso de registros y de información ordenada, que junto al relevamiento de los indicadores de calidad, agregan valor a la gestión agronómica, tornándola más confiable, precisa y profesional. Por otro lado, como está basada en principios y estándares generales con adaptación local, el certificado permite generar la diferenciación del proceso.

En este contexto, surgen cuerpos de estándares, normas y protocolos de gestión. Comienzan a implementarse también las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's), que consisten en aplicar el conocimiento disponible a la utilización sustentable de los recursos naturales básicos para la producción de productos agrícolas.

Por otro lado, las exigencias internacionales de calidad, en muchos casos pueden plasmarse como barreras para-arancelarias al comercio, en especial en la medida que se avanza en la especialización, diferenciación y agregado de valor, por lo que las BPA constituyen el "primer eslabón" en el sendero de la calidad (FAO, 2004).

Los esquemas en vigencia apuntan fundamentalmente a la certificación de un determinado producto ligado a un cultivo o feedstock determinado y presentan como grave falencia el no considerar a los sistemas agrícolas que poseen características particulares ligadas a la rotación de cultivos e interacción con factores edafoclimáticos específicos para cada región.

Muchos resultados también se basan en determinaciones estáticas y puntuales y no tienen en consideración las variaciones interanuales. Los resultados alcanzados luego del seguimiento de tres años de plantas de biocombustibles y coproductos indican la importancia de realizar un estudio histórico ya que alteraciones en valores sensibles como los rendimientos a campo pueden alterar significativamente los resultados.

(Hilbert 2014)

## **Estado actual de la Certificación en la Argentina**

A la fecha existen varios programas internacionales para la certificación de biomasa, de acuerdo con el destino final del producto y el mercado objetivo. Estos programas pueden basarse en requisitos públicos (como la Directiva Europea de Energías Renovables 28/2009) o privados (como el Código de Agricultura Sustentable de Unilever, el programa de Agricultura Certificada de Aapresid, el programa de Soja Responsable de Cefetra o los programas de Buenas Prácticas Agrícolas o Prácticas Laborales Agrícolas de Phillip Morris).

Por el lado de los productores de bio masa, los principales drivers para la certificación de sustentabilidad incluyen:

- Precios
- Acceso a mercados
- Incremento en la participación de mercados
- Asesoramiento técnico
- Compromiso personal

### **Situación de la industria del biodiesel argentino en los mercados internacionales que requieren algún requisito de sustentabilidad:**

La industria argentina de biodiesel, entendida como parte de la cadena de la soja, es sumamente competitiva y sustentable debido a una serie de factores:

- Escala de producción (grande)
- Nivel de Tecnología (actualizado)
- Nivel de integración (normalmente las plantas de biodiesel se encuentran en el mismo cluster que las plantas aceiteras)
- Uso masivo de la siembra directa
- Uso masivo de la biotecnología
- Cercanía del área de producción de la soja al cluster de industrialización en el Gran Rosario

Estas características hicieron que la misma tomara posiciones destacadas desde sus inicios y estuviera orientada no solo al mercado doméstico, sino también al mercado internacional.

La certificación de sustentabilidad en Argentina estuvo muy ligada a la producción y venta de biodiesel reconocido como sustentable bajo la Directiva Europea de Energías Renovables (EU RED – 28/2009) a la Unión Europea.

Si bien debido a las altas inversiones del sector privado, a la demanda mundial de bio combustibles y a la alta competitividad de la cadena, la producción y exportación de biodiesel con destino al mercado europeo crecieron inicialmente hasta alcanzar Argentina el primer lugar mundial como exportador de biodiesel base soja, distintas medidas tomadas tanto por el gobierno de la República Argentina como por la Comisión de la Unión Europea, y alguno de sus miembros, afectaron severamente la venta de dicho bio combustible con ese destino, y las cantidades de materia certificada como sustentable.

Haciendo un breve resumen de esta historia reciente, podemos decir que la primera de las medidas fue el incremento de las retenciones a las exportaciones de bio diesel a fines de septiembre de 2012 bajo la justificación dada por el entonces vice ministro de Economía, Lic. Axel Kicilof que la industria se encontraba “madura”. Posteriormente, ya durante el corriente año, dichas retenciones fueron reducidas ante el impacto que tuvieron en la producción y exportación de biodiesel.

A partir del 27 de noviembre de 2013, la UE impuso derechos antidumping definitivos a las importaciones de biodiesel originario de Argentina. Las medidas antidumping consisten (ya que siguen en vigor) un derecho adicional medio del 24,6 % para Argentina (en realidad es un rango que varía entre 22 y 25,7 % con tasas fijas de entre 216 y 245 Euros por tonelada). Estas medidas se basaron en una decisión del Consejo, tras quince meses de investigación llevada a cabo por la Comisión Europea y por la cual, “los productores de biodiesel argentinos estaban practicando dumping en el mercado de la UE”.

A esto se le debe sumar la decisión del gobierno español, en Diciembre de 2013, de excluir a las fábricas argentinas de biodiesel para vender a dicho país. Ninguna de las 8 empresas argentinas que se presentaron para acceder a un mercado de más de 5,5 millones de toneladas fue asignada con cuota.

Como consecuencia de estas medidas, la producción de biodiesel cayó en la Argentina, afectando fundamentalmente la producción del biodiesel sustentable. Por ser el premio que pagaba la industria por soja certificada como sustentable el principal driver de la sustentabilidad en la Argentina, la misma ha sido afectada en gran medida.

De acuerdo con un trabajo publicado por Julio Calzada de la Bolsa de Comercio de Rosario, Argentina ha perdido el primer lugar como productor de biodiesel base soja. La Industria del Biodiesel en la República Argentina ocupó hasta el año 2012 el primer lugar como productor mundial de biodiesel en base a aceite de soja. Las medidas citadas anteriormente fueron generando una paulatina caída en el nivel de actividad de la industria del biodiesel argentino “que la llevó en el año 2013 a perder ese sitial

de privilegio en manos de los Estados Unidos de América. Para el presente año 2014, las estimaciones de Oil World muestran que Argentina perdería también el segundo lugar en manos de la producción brasileña”. Debemos recordar que en 2012 la producción de biodiesel de soja argentino superó los 2,4 millones de toneladas, de las cuales se exportaron 1,56 millones, de las cuales 1,386 millones fueron a la UE, mientras que en 2013 la producción estuvo levemente por debajo de los 2 millones, la exportación levemente por debajo de 1,3 millones con 0,55 millones para la UE. Para el 2014, se estiman cantidades similares o levemente mayores de producción y exportación, pero con el mercado europeo prácticamente bloqueado.

A este panorama, de por si preocupante, se le debe agregar que en Perú (uno de los destinos alternativos que surgieron ante la caída del mercado europeo) y según un informe reciente, el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual de Perú dio inicio formal a una investigación por presuntas prácticas de subvenciones en este bio combustible que ingresa a ese país procedente de nuestro país. Según dicho informe, la medida se inició a instancias de la empresa Industrias del Espino S.A. y estaría basada en las mismas denuncias usadas en la Unión Europea (subvenciones a la producción de biodiesel, instrumentadas mediante determinados beneficios fiscales para la promoción de la producción de biocombustibles otorgados a las empresas argentinas, concedidos por el gobierno).

Una oportunidad comercial se ha abierto al biodiesel argentino en el Mercado de los Estados Unidos. Los mismos aplican el programa RFS-II (Norma de combustibles renovables 2ª versión – Renewable Fuel Standard II). Esta norma considera al biodiesel de soja como sustentable; lo que se debe probar es la trazabilidad de la materia prima desde las chacras, y productos intermedios de las fábricas. Durante 2013 se exportaron algo mas de 18.000 toneladas y durante 2014 se han realizado varios embarques, con una estimación de 650.000 / 700.000 toneladas. Si bien esta norma no obliga a la certificación de las cadenas de custodia, ni la de los productores, genera determinados costos por la trazabilidad y la segregación de la producción.

### **Esquemas reconocidos por la UE:**

Voluntarios de certificación de sustentabilidad. Se considera que estos esquemas cumplen en forma completa, o por lo menos parcialmente, con los requisitos establecidos en la EU RED. Si bien varios de estos esquemas se adaptan a los requisitos de la producción argentina, solo tres de ellos se han aplicado para cumplir con lo solicitado por la directiva europea. Esto se debe a que estos tres esquemas estaban en aplicación antes de la implementación de las medidas citadas anteriormente y que limitaron la exportación de bio diesel al mercado europeo.

Estos esquemas son:

- RTRS (Mesa Redonda de Soja Responsable - Roundtable for Responsible Soybean),
- 2BSvs (Esquema voluntario de Sustentabilidad de Biomasa y Biocombustibles - Biomass Biofuels Sustainability Voluntary Scheme) e
- ISCC (Certificación Internacional de Sustentabilidad y Carbono - International Sustainability and Carbon Certification).

Si bien estos esquemas presentan características similares, existen varias diferencias entre ellos:

	Producto	Auditorias	Auditorias a campo	Auditorias de Cadena de Custodia	Cadena de Custodia
RTRS	Soja y productos derivados de soja (aceite y biodiesel)	Anuales	Si	Si	Identidad preservada; Segregación; ó Balance de Masas
ISCC	Todo tipo de biomasa y de biocombustibles	Anuales	Si	Si	Identidad preservada; Segregación; ó Balance de Masas
2BSvs	Todo tipo de biomasa y de biocombustibles	Anuales	No (auditorias documentarias y de imágenes)	Si	Balance de Masas

Como surge de este primer cuadro, RTRS solo se focaliza en un cultivo y sus productos y subproductos, la soja, mientras que los otros dos ISCC y 2BSvs cubren todas las materias primas y sus productos y subproductos. Otra diferencia importante que podemos ver es que el esquema 2BSvs no solicita auditorias obligatorias de campo, ya que las mismas se basan fundamentalmente en auditorias documentarias y de imágenes satelitales.

	Obligaciones Legales		Requisitos laborales			<u>Reconocimiento de otros esquemas</u>
	<u>Obligaciones Legales</u>	<u>Mejora continúa</u>	<u>Cumplimiento convenios OIT</u>	<u>Aplicación legislación laboral</u>	<u>Capacitación Laboral</u>	
RTRS	Aplicación legislación vigente	Si	Si	Si	Si	No
ISCC	Aplicación legislación vigente	Si	Si	Si	Si	Todo esquema reconocido por la EU
2BSvs	No exige	No	No exige. El principio 8 es una recomendación.			ISCC

De este segundo cuadro surge claramente que RTRS e ISCC tienen características muy similares respecto al cumplimiento de las obligaciones legales y laborales, mientras que para 2BSvs no existen exigencias para la auditoría de estos requisitos, fundamentalmente fuera de la Unión Europea.

	Requisitos sociales			Requisitos ambientales			
	<u>Diálogo con comunidades locales</u>	<u>Procedimiento de Quejas y Reclamos</u>	<u>Apoyo a la economía local</u>	<u>Minimización impactos ambientales</u>	<u>Minimización GEI</u>	<u>No producción en áreas de AVB, AVC, etc.</u>	<u>Buenas Prácticas Agrícolas</u>
RTRS	Si	Si	Si	Si y estudio de impacto ambiental	Reducción de emisiones de GEI.	Si	Si
ISCC	Si	Si	No exige.	Si	Reducción de emisiones de GEI.	Si	Si
2BSvs	No exige. El principio 8 es una recomendación.			No exige	Reducción de emisiones de GEI.	Si	No exige

En este tercer cuadro se siguen verificando las similitudes entre los esquemas RTRS e ISCC y requisitos distintos para 2BSvs, fundamentalmente en el cumplimiento de Requisitos Sociales y en la aplicación y seguimiento de Buenas Prácticas Agrícolas.

#### **Análisis de la certificación de la sustentabilidad:**

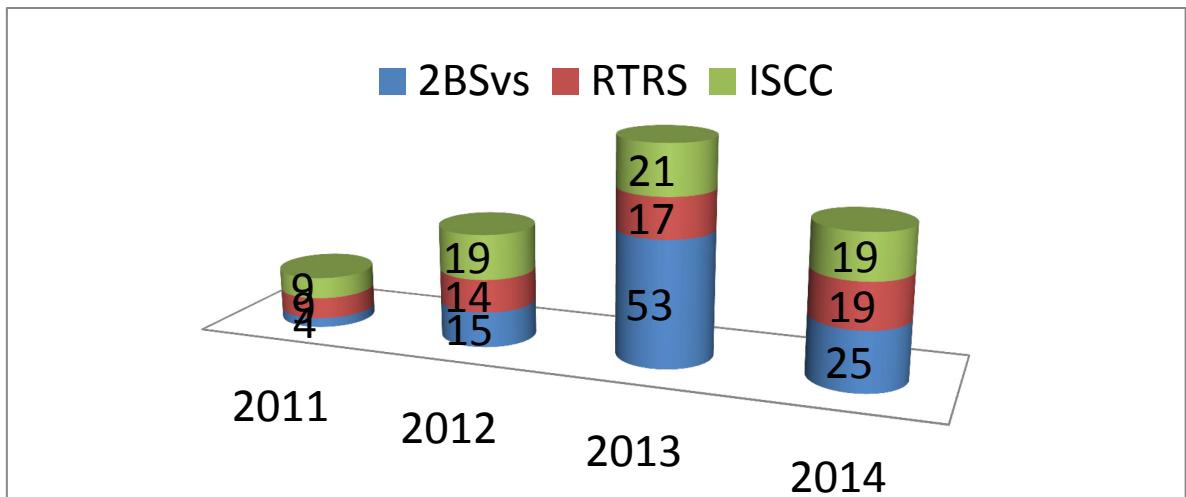
Respecto al objeto de este trabajo, la certificación de la sustentabilidad de la producción agrícola y su evolución reciente en territorio argentino, la misma podemos decir que se puede expresar de dos maneras:

- a. Cantidad de certificaciones
- b. Cantidad de mercadería certificada

##### *a. Cantidad de certificaciones:*

Entendemos como “cantidad de certificaciones” a la cantidad de certificados emitidos por esquema, independientemente de la cantidad de producto involucrado (expresado como materia prima o sus productos y subproductos).

Debemos aclarar que los distintos esquemas arriba citados se han aplicado de distinta manera en Argentina. Mientras que el esquema RTRS tiene la mayoría de sus certificados emitidos para productores de materia prima (soja), la industria de conversión (aceites, biodiesel) ha aplicado mayoritariamente ISCC. 2BSvs ha sido aplicado para la certificación de unidades de origenación (acopios, cooperativas, cadenas de origenación).



2014: Al 1/10/2014

Si observamos la cantidad de certificados en vigor en Argentina, vemos como los mismos fueron creciendo inicialmente, decayendo luego de la entrada en vigor de las medidas restrictivas de acceso al mercado Europeo. Estimamos que sobre todo la cantidad de certificaciones de la norma 2BSvs continuaran cayendo.

Las otras dos normas, como no solo tienen como finalidad certificar producción para la norma EU – RED, han mantenido sus niveles de cantidad de certificados.

Si expresamos la cantidad de certificados a nivel mundial que tienen en vigor normas como ISCC y 2BSvs, podemos decir que ISCC tenía a la fecha de corte de este informe 2721 certificados válidos, y el consorcio 2BSvs 633.

***b. Cantidad de mercadería certificada:***

El volumen de mercadería certificada, en el caso argentino fundamentalmente soja y sus derivados, ha sido muy afectada por las restricciones citadas. Si estimamos una caída en el mercado europeo de 1,4 millones de toneladas de biodiesel, esto equivale a más de 7,5 millones de toneladas de soja.



Durante el año 2013, se certificaron en Argentina, alrededor de 200.000 toneladas de soja RTRS; este año, 2014, se considera que la cantidad certificada final será mayor debido a un cambio en la política de dicha organización. A partir de este año no se deberá pagar el fee de 0,30 Euros por tonelada producida, sino por tonelada certificada vendida. Al disminuir este costo, muchos productores declararon las producciones totales de sus organizaciones y no solamente aquella que consideraban posible de vender.

Pese a este incremento observado, el área sigue siendo muy baja si la consideramos con el área implicada en el año 2013, cuando se alcanzó el pico de certificación.

Como podemos ver en los puntos precedentes, la demanda de bio masa certificada ha cambiado desde el sector de bio combustibles con destino a Europa, a compradores “conscientes” que están dispuestos a pagar más por sus productos. Desgraciadamente este es un mercado reducido en estos momentos.

Como ejemplo del mismo, podemos citar la decisión de la empresa danesa ARLA (del sector lácteo) quién recientemente reveló que la demanda agregada de subproductos de soja de su cadena, expresada en porotos de soja equivalía a 480.000 toneladas. Dicha empresa ha ingresado al mercado de créditos de la RTRS y ha comprado, hasta el momento, unos 98.000 créditos, a un valor de U\$S 2,50 por crédito (1 crédito = 1 tonelada de soja)

### **Otros biocombustibles:**

Si bien la producción de bio etanol es anterior a la de biodiesel en Argentina, solo en años recientes se ha producido una pequeña ola de inversiones para la instalación de plantas productoras de este combustible.

Esta inversión se ha producido por la mayor demanda de combustibles sustentables y fundamentalmente por la sanción de leyes que permitieron la expansión de la industria del etanol de maíz. A septiembre de este año, 2014, por primera vez en la historia argentina, la producción de etanol de maíz ha sido mayor que la de etanol de caña.

Por estar destinadas estas producciones para el mercado interno, no se han emitido certificados (de sustentabilidad) que alcancen a la misma, como si sucede en otros países en el mundo.

La capacidad teórica de producción de la industria de bio etanol base maíz es de aproximadamente unas 400.000 toneladas al año. Como todavía no se disponen en el mercado maíces con alto contenido de almidón (necesarios para un rendimiento alto de alcohol por tonelada de grano), existe una gran diferencia al calcular la demanda teórica de maíz que esta producción teórica implica. Hoy, de acuerdo con la fuente consultada, la capacidad de demanda de esta industria varía entre las 1,2 y 1,5 millones de toneladas.

Respecto a los denominados bio combustibles avanzados o de segunda generación, no existe hasta el momento producción de los mismos en Argentina, ni información acerca de inversiones en dicho sector.

**Otros esquemas de certificación de sustentabilidad:**

Existen otros esquemas de certificación. Los mismos son voluntarios y varios de los cuales han sido originados / generados por empresas, grandes consumidores de materias primas. Si bien los mismos no aplican para bio combustibles, es interesante citar algunos de ellos por su influencia en el resto del mercado y como ejemplos de planes.

Estos esquemas promueven el uso de Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas Laborales y Sociales, Buenas Prácticas Ambientales y Buenas Prácticas Empresariales.

Una comparación entre algunos de ellos nos muestra lo siguiente:

	Producto	Auditorias	Auditorias a campo	Estado	Cadena de Custodia
UL SAC	Materias primas usadas en productos de UL	Anuales	Si (muestra)	Activo	Si - Segregación
AC	Todo producto agrícola	Anuales	Si (100 %)	Activo	No
Cefetra	Soja	Anuales	Si (100 %)	Activo	No
PMI	Tabaco	Anuales	Si (muestra)	Activo	Si - Segregación

Obligaciones Legales			Requisitos laborales		
<u>Obligaciones Legales</u>	<u>Titularidad de la tierra</u>	<u>Mejora continua</u>	<u>Cumplimiento convenios OIT</u>	<u>Aplicación legislación laboral</u>	<u>Capacitación Laboral</u>

UL SAC	Aplicación legislación vigente	Documentado	Si	Si	Si	Si
AC	Aplicación legislación vigente	Documentado	Si	Si - cumplimiento legislación	Si - cumplimiento legislación	Si - cumplimiento legislación
Cefetra	Aplicación legislación vigente	Documentado	Si	Si	Si	No exige
PMI	Aplicación legislación vigente	Documentado	Si	Si - cumplimiento legislación	Si - cumplimiento legislación	Si - cumplimiento legislación

	Requisitos sociales			Requisitos ambientales			
	<u>Diálogo con comunidades locales</u>	<u>Procedimiento de Quejas y Reclamos</u>	<u>Apoyo a la economía local</u>	<u>Minimización impactos ambientales</u>	<u>Minimización GEI</u>	<u>No producción en áreas de AVB, AVC, etc.</u>	<u>Buenas Prácticas Agrícolas</u>
UL SAC	Si	No	Si	Si	Reducción de emisiones de GEI y cálculo de emisiones	Si	Si
AC	No	Si	No	Si	No	Cumplimiento legal	Si - Muy focalizado
Cefetra	Si	Si	No	Si	No	Si	Si
PMI	Si	No	Si	Si	No	Cumplimiento legal	Si

UL SAC: Unilever Sustainable Agriculture Code – Código de Agricultura Sustentable de Unilever

AC: Agricultura Certificada – AAPRESID

PMI: Phillip Morris International

Como vemos, todos estos programas poseen muchas semejanzas entre sí, aunque se focalizan en los intereses de las empresas “dueñas” de cada programa y para productos incluidos en sus cadenas de comercialización.

### **Conclusiones:**

- Requisitos actuales para la certificación de sustentabilidad de los biocombustibles bastante claros.
- Principal driver “histórico” de la sustentabilidad parado por las medidas anti dumping de la UE.
- En el caso de que se levanten las medidas anti dumping de la UE, la elección del esquema de certificación va a modificar la implementación práctica y la originación de mercadería
- Las empresas que quieran certificar su producción lo pueden hacer sin grandes obstáculos.

- Un riesgo cierto es la posibilidad que la UE incorpore nuevos requisitos a los ya existentes (Cambio de Uso Indirecto del Suelo –ILUC; Incremento en el % de ahorros de emisiones; Limitación al uso de bio combustibles originados en biomasa destinada a la alimentación humana y/o animal, etc.)
- Otra amenaza latente es el requerimiento hecho por la National Biodiesel Board de los EUA a la EPA (Agencia de Protección Ambiental) de elevar la tasa de importación de biodiesel de origen extra Estados Unidos.
- Expansión / Reconocimiento de los esquemas de certificación de sustentabilidad a otros mercados diferentes de los biocombustibles.

## Referencias

Aapresid, 2013, "Sustentabilidad agrícola: el futuro del mercado de las certificaciones" En <http://www.aapresid.org.ar/ac/sustentabilidad-agricola-el-futuro-del-mercado-de-las-certificaciones/>

Aapresid, 2010, "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas e indicadores de gestión"

BONSUCRO, 2011, "Guía de auditoría para el estándar de producción de Bonsucro", Versión 3.0

Darts, C., 2008, "Agricultura sustentable una Perspectiva Moderna."

FAO. 2004a. Las buenas prácticas agrícolas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Enero 2004.

González, Francisco Javier Miranda, Antonio Chamorro Mera, and Sergio Rubio Lacoba. "Clarificando el concepto de certificación. El caso español." Boletín Económico de ICE 2825 (2004): 3-16.

Hilbert, Jorge A., 2012, "Biocombustibles: el avance de la certificación de sustentabilidad en la Argentina"

Hilbert, Jorge A., 2008, "Sustentabilidad de la producción de biocombustibles, certificación de la producción".

En [http://inta.gob.ar/documentos/sustentabilidad-de-la-produccion-de-biocombustibles.-la-certificacion-de-la-produccion/at\\_multi\\_download/file/INTA%20BC-INF-01-08\\_sustentabilidad\\_produccion\\_biocombustibles.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/sustentabilidad-de-la-produccion-de-biocombustibles.-la-certificacion-de-la-produccion/at_multi_download/file/INTA%20BC-INF-01-08_sustentabilidad_produccion_biocombustibles.pdf)

ISCC, 2010, ISCC 202 Sustainability Requirements for the Production of Biomass.

[http://www.isccsystem.org/e865/e890/e1491/e1496/ISCC202SustainabilityRequirements---RequirementsfortheProductionofBiomass\\_eng.pdf](http://www.isccsystem.org/e865/e890/e1491/e1496/ISCC202SustainabilityRequirements---RequirementsfortheProductionofBiomass_eng.pdf)

RTRS, 2013, "Estándar RTRS para la producción de soja responsable"