

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA  
FACULTAD DE DERECHO  
DOCTORADO EN ESTADO DE DERECHO Y GOBERNANZA GLOBAL

---



## TESIS DOCTORAL

LA POLÍTICA EUROPEA DE BIOCARBURANTES Y LA INDUSTRIA  
BRASILEÑA DEL ETANOL: UN ANÁLISIS MULTIDISCIPLINAR

### AUTORA:

Izabel Rigo Portocarrero

### DIRECTORES:

Prof. Dr. José Ignacio Sánchez Macías  
Profa. Dra. Carmen Azcárraga Monzonís

**Salamanca, 2017**

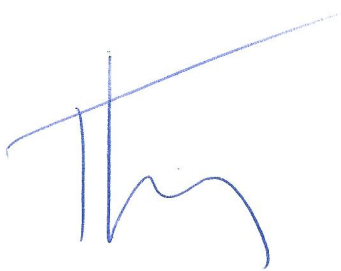
LA POLÍTICA EUROPEA DE BIOCARBURANTES Y LA INDUSTRIA  
BRASILEÑA DEL ETANOL: UN ANÁLISIS MULTIDISCIPLINAR

TESIS DOCTORAL

Que se se presenta, en el marco del marco del Programa de Doctorado en Estado de Derecho y Gobernanza Global, por D.<sup>a</sup> Izabel Rigo Portocarrero, para la obtención del grado de doctora por la Universidad de Salamanca.

V.º B.º

Los directores:



Fdo. Prof. Dr.  
José Ignacio Sánchez Macías  
*Universidad de Salamanca*



Fdo. Prof.<sup>a</sup> Dra.  
Carmen Azcárraga Monzonís  
*Universidad de Valencia*

Salamanca, 2017

*Durante la infancia, mi hermano pequeño y yo jugábamos a crear cosas extraordinarias, que muchas veces no se materializaban más allá de la fantasía. Sin duda, a la que más tiempo dedicamos fue la construcción de un gran robot, que nos serviría tanto de cobijo como medio de transporte para que juntos pudiéramos hacer largos viajes por el mundo. Lo cierto es que nos hacía tanta ilusión tener este robot que siempre recogíamos piezas potencialmente útiles, encontradas en expediciones a los más distintos rincones del barrio. Pero un día nuestra hermana mayor nos intentó convencer de que se trataba de un sueño imposible, porque no reuníamos el conocimiento y el material necesarios para construirlo. Aunque sus argumentos fueran bastante razonables, no nos dimos por vencidos. Extrapolamos nuestra imaginación para defender la viabilidad del robot e, incluso, le ofrecimos la oportunidad de unirse a nosotros en los viajes futuros, como gesto de solidaridad. La acalorada discusión solamente tuvo fin con la intervención de nuestra madre, que entonces nos dio un consejo inolvidable. Con sabiduría y humildad nos enseñó que, por más difícil que puedan parecer, no existen los sueños imposibles cuando la motivación y el deseo de hacerlos realidad están presentes. En algunos momentos del camino de desarrollo de la Tesis me acordé de esta gran lección de mi madre, Arlete Teresinha Rigo Portocarrero. Por ello, le dedico el resultado final de este trabajo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En las distintas etapas del recorrido de la presente investigación, en Brasil, Salamanca y Valencia me encontré a grandes aliadas/os que forman parte indisoluble de la esencia de esta Tesis doctoral. Por el apoyo expresado de las más distintas formas, les debo cada línea del resultado final.

Quisiera agradecer a los Directores de la Tesis, José Ignacio Sánchez Macías y Carmen Azcárraga Monzonís, por la acogida, la confianza, la disposición y el inestimable valor de su orientación y transferencia de conocimiento.

A las grandes amigas que la experiencia de venir a investigar al otro lado del Atlántico me ha regalado, Nataly Guimarães, Carmen Vargas, Barbara Ribeiro, María Amez, Katty Camacho, Amanda Fuentes y Sandrine Raoul. La fuerza y la sororidad de estas mujeres me han empoderado en los tramos más

difíciles del camino. No menos importante son mis chicos, José Díaz y Javier Vilalta, a los que agradezco por todo el soporte, cuidado y cariño. Sin ellos no hubiera disfrutado tanto de esta singular etapa de mi vida.

En especial, agradezco a mi sabio compañero, Juan López, por la paciencia dedicada sobre todo en la etapa final del trabajo, por las escapadas que solamente hubiera podido hacer de sus manos, por su amor, comprensión, motivación y por permitir sentirme parte de su gran familia.

No podría dejar de mencionar a los amigos que me han acompañado desde lejos, a la expectativa de nuestro próximo encuentro, Deborah Costas, Gustavo Marques, Jaqueline Tessari, Ana Loureiro, Marilia de Almeida y, principalmente, a mi puerto seguro Leandro Grance.

Por fin, agradezco a los que son la base de todo y nunca midieron esfuerzos por apoyarme en el desarrollo de la Tesis, aunque esta supusiera el distanciamiento de nuestras vidas: mi padre Marcio, mi madre Arlete, mi hermana Angela, mi hermano Gabriel, mi sobrino Benjamim y mis abuelas Angelina y Gedy, que son mi fortaleza.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
<b>Abreviaturas</b>	<b>8</b>
<b>Tablas</b>	<b>10</b>
<b>Gráficos</b>	<b>13</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>16</b>
<b>Introducción</b>	<b>38</b>

## **CAPÍTULO I**

### **LA POLÍTICA EUROPEA PARA LOS BIOCARBURANTES SOSTENIBLES**

<b>1. La dependencia de la matriz energética mundial del petróleo</b>	<b>49</b>
1.1 Emisiones de gases de efecto invernadero	52
1.2 Fomento a la producción y el consumo de biocarburantes	54
1.3 Evolución tecnológica de los biocarburantes	55
1.3.a El etanol y el biodiésel	56
<b>2. Sostenibilidad de la producción de biocarburantes</b>	<b>58</b>
2.1 La certificación como herramienta de verificación de la sostenibilidad	61
2.2 La reglamentación internacional de la certificación de biocarburantes	67
<b>3. La política de la Unión Europea para los biocarburantes sostenibles</b>	<b>71</b>
3.1 Directiva 2009/28/CE: la Directiva de Energías Renovables de la Unión Europea	77
3.2 Herramientas de verificación de los criterios de sostenibilidad	79
3.2.a) Acuerdos bilaterales o multilaterales	81
3.2.b) Sistemas nacionales de los Estados miembros.	81
3.2.c) Certificación voluntaria	82

<b>4. Criterios de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE</b>	<b>83</b>
4.1 Criterios medioambientales	83
4.1.a Reducción de las emisiones de GEI	85
4.1.b Tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad	87
4.1.c Tierras con elevadas reservas de carbono	90
4.1.d Tierras turberas	92
4.1.e Reglamento (CE) nº 73/2009	92
<b>5. Criterios sociales de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE</b>	<b>93</b>
5.1 Disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible	94
5.2 Respeto de los Derechos del uso del suelo	97
5.3 Cuestiones generales relacionadas con el desarrollo	98
5.4 Ratificación y aplicación de determinadas convenciones y convenio	99
<b>6. La preservación de los servicios medioambientales y la gobernanza de la tierra</b>	<b>102</b>
6.1 Conservación de las zonas que prestan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas	102
6.2 Evitación del consumo de agua excesivo en las zonas en que hay escasez de agua	103
6.3 Restauración de tierras degradadas	103
<b>7. Regímenes voluntarios de certificación reconocidos por la Comisión Europea</b>	<b>105</b>
7.1 Clasificación de los regímenes voluntarios de certificación reconocidos por la Comisión Europea	107
7.1.a Regímenes de certificación de iniciativa internacional	107
7.1.b Regímenes de certificación de iniciativa gubernamental	110
7.1.c Regímenes de certificación de iniciativa privada	113

## CAPÍTULO II

### CONFORMIDAD DE LA DIRECTIVA 2009/28/CE CON LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO

<b>1. La sostenibilidad de los biocarburantes en la Organización Mundial del Comercio</b>	<b>123</b>
1.1 Principio de no discriminación	125
1.1.a Obligación de trato de nación más favorecida	125
1.1.b Obligación de trato nacional	126
<b>2. Análisis de la “similitud”</b>	<b>128</b>
2.1 Criterios para el análisis de la “similitud”	129
2.2 La “similitud” en el meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE	119
2.2.a La clasificación arancelaria de los productos	130
2.2.b El uso final de un producto en un mercado determinado	131
2.2.c Los gustos y los hábitos del consumidor	132
2.2.d Las propiedades, la naturaleza y la calidad de los productos	133
2.2.e La relación de competencia	135
2.3 Diferenciación basada en los procesos y métodos de producción	136
<b>3. Excepciones generales al libre comercio</b>	<b>138</b>
3.1 Artículo XX, b) del GATT	140
3.2 Artículo XX, g) del GATT	141
3.2.a Política de conservación	142
3.2.b Medidas relativas a la conservación de los recursos naturales agotables	144
3.2.c Medidas aplicadas conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales	144
3.3 Preámbulo del artículo XX del GATT	145
3.3.a Medio de discriminación arbitrario o injustificable	147
3.3.b Restricción encubierta al comercio internacional	148

<b>4. La Directiva 2009/28/CE y las excepciones al libre comercio</b>	<b>149</b>
4.1 Compatibilidad con el apartado b) del artículo XX	149
4.2 Compatibilidad con el apartado g) del artículo XX	152
4.3 Compatibilidad con el Preámbulo del artículo XX del GATT	154
<b>5. La sostenibilidad social en la Organización Mundial del Comercio</b>	<b>158</b>
5.1 El sistema de excepciones generales y los aspectos sociales de la sostenibilidad	159
5.1.a) Artículo XX, a) del GATT	160
5.1.b) Artículo XX, b) del GATT	161
5.1.c) Artículo XXI, c) del GATT	163
5.2) Los criterios sociales de la Directiva 2009/28/CE	168
<b>6. El contencioso de la Directiva 2009/28/CE en la Organización Mundial del Comercio</b>	<b>172</b>
6.1 La Directiva 2009/28/CE en el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio	173
6.2 Diferencia Unión Europea y un Estado Miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel	
6.3 La Directiva 2009/28/CE como un reglamento técnico	178

### **CAPÍTULO III**

#### **LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA DE ETANOL**

<b>1. El mercado internacional de biocarburantes</b>	<b>184</b>
<b>2. Los biocarburantes en Brasil</b>	<b>189</b>
2.1 Perspectiva histórica del etanol en la matriz energética brasileña	189
2.1.a) Primer período (1934-1974)	191
2.1.b) Segundo período (1975-1979)	192



2.1.c) Tercer período (1979-1989)	192
2.1.d) Cuarto período (1990-2002)	194
2.1.e) Quinto período (2003–2015)	195
<b>3. Oferta y demanda del etanol en Brasil</b>	<b>197</b>
3.1) Factores que condicionan la industria de etanol en Brasil	200
3.1.a) La oferta de etanol y los precios del azúcar	204
3.1.b) La demanda de etanol y los precios del petróleo	208
3.2) Comercio internacional de etanol en Brasil	215
<b>4. Oferta y demanda de biocarburantes en la Unión Europea</b>	<b>222</b>
4.1) Factores que condicionan la industria de biocarburantes en la Unión Europea	225
4.1.a) La controversia acerca de la sostenibilidad de la primera generación	227
4.1.b) Los criterios de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE	229
3.1.c) La competencia con los biocarburantes importados	230
4.2) Perspectivas para los biocarburantes en la Unión Europea	231
<b>5. La decadencia de las exportaciones del etanol brasileño a la Unión Europea</b>	<b>233</b>
5.1 La crisis de la industria europea y brasileña de biocarburantes	234
5.2 Transformaciones institucionales de la industria brasileña de etanol	243
5.2.a Reducción del uso de la quema en la etapa agrícola	244
5.2.b Mejora de las condiciones laborales	246
5.2.c Zonificación Agroecológica de la caña de azúcar	249
<b>Conclusiones</b>	<b>252</b>
<b>Conclusions</b>	<b>262</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>271</b>
<b>Anexo</b>	<b>294</b>

## ABREVIATURAS

AGCS	Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios
AIE	Agencia Internacional de la Energía
ANP	Agencia Nacional de Petróleo
ATR	Azúcar total recuperable
CCIEA	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CCMA	Comité de Comercio y Medioambiente
CEN	Comité Europeo de Normalización
CIMA	Consejo Interministerial del Azúcar y el Alcohol
CIUT	Cambio indirecto del uso de la tierra
CNPE	Consejo Nacional de Política Energética
Comité OTC	Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio
CSB	Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología
DDHH	Derechos Humanos
Directiva 2009/28/CE	Directiva de Energías Renovables
EBB	Oficina Europea del Biodiésel
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria
EPE	Empresa de Investigación Energética brasileña
ePURE	Asociación Europea de la Industria del Etanol Renovable
GATT	Acuerdo General de Aranceles y Comercio
GEI	Gases de efecto invernadero
I+D	Investigación y desarrollo
IAA	Instituto del Azúcar y el Alcohol
ICMS	Impuesto aplicado sobre la circulación de mercancías y servicios
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPI	Impuesto sobre Productos Industrializados
IPVA	Impuesto sobre la Propiedad de Vehículos Automóviles

ISCC	<i>International Sustainability and Carbon Certification</i>
ISO	Organización Internacional de Normalización
Miembros	Países miembros de la OMC
MSF	Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
NMF	Obligación de trato de la nación más favorecida
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OTC	Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio
OTC	Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio
PE/PG	Precio del etanol/Precio de la gasolina
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro SA
PMP	Procesos y métodos de producción
Pro-alcohol	Programa Nacional del Alcohol
RFA	<i>Renewable Fuels Association</i>
RSB	<i>Roundtable of Sustainable Biofuels</i>
RSPO	<i>Roundtable on Sustainable Palm Oil</i>
RTRS	<i>Roundtable on Responsible Soy</i>
SA	Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías
SSD	Sistema de Solución de Diferencias
TN	Obligación de trato nacional
UE	Unión Europea
UNICA	Unión de la Industria de Caña de Azúcar

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	
Table 1. Environmental Sustainability criteria	25
Table 2. Social Sustainability Criteria	27
Table 3. General exceptions of Article XX of the GATT	27

### CAPÍTULO I

	35
Tabla 1. Áreas de preocupación para la sostenibilidad de los biocarburantes	60
Tabla 2. Intereses en la certificación de los biocarburantes	72
Tabla 3. Evolución de la política europea de biocarburantes	67
Tabla 4. Criterios de Sostenibilidad Medioambiental	84
Tabla 5. Indicadores de riesgo a la biodiversidad en los principales exportadores de biocarburantes	89
Tabla 6. Criterios Sociales de Sostenibilidad	94
Tabla 7. Ratificaciones de Convenios Internacionales por parte de los principales países exportadores	100
Tabla 8. Criterios de sostenibilidad implícitos en la Directiva	102
Tabla 9. Regímenes de certificación de iniciativa internacional	109
Tabla 10. Regímenes de certificación de iniciativa gubernamental	111
Tabla 11. Regímenes de certificación de iniciativa privada	114
Tabla 12. Cobertura de los regímenes voluntarios en los terceros países (2011-2013)	119

### CAPÍTULO II

Tabla 1. Obligación de trato de la nación más favorecida en el GATT y el OTC	126
Tabla 2. La obligación de trato nacional en el Artículo III del GATT	127
Tabla 3. Criterios para determinar la similitud entre productos	130

Tabla 4. Los PMP en el Anexo 1 del OTC	136
Tabla 5. Excepciones generales del artículo XX del GATT	138
Tabla 6. Historial de las diferencias relacionadas con la sostenibilidad	139
Tabla 7. Requisitos del artículo XX, b) del GATT	140
Tabla 8. Requisitos del artículo XX, g) del GATT	142
Tabla 9. Requisitos del Preámbulo del artículo XX del GATT	145
Tabla 10. Factores para evaluar el criterio de precaución	151
Tabla 11. Consultas públicas que antecedieron a la Directiva 2009/28/CE	154
Tabla 12. La sostenibilidad social en el GATT y el OTC	159
Tabla 13. Excepciones del GATT relativas a la seguridad	163
Tabla 14. Documentos relativos a la Directiva 2009/28/CE en la OMC	173
Tabla 15. Consulta de Australia al Comité OTC acerca de la propuesta de la Directiva	174

### **CAPÍTULO III**

Tabla 1. Consumo anual de biocarburantes por región en mil bbl/d (2005-2014)	184
Tabla 2. Consumo anual de biocarburantes por región en mil bbl/d (2005-2014)	186
Tabla 3. Evolución histórica del etanol en Brasil (1934-2015)	190
Tabla 4. Vehículos de ciclo Otto <sup>1</sup> matriculados en Brasil por tipo de combustible (2005-2014)	196
Tabla 5. Suministro interno de energía renovable en Brasil en Mtep (2005-2014)	200
Tabla 6. Producción y consumo de etanol en miles de m <sup>3</sup> (2005-2014)	201
Tabla 7. Consumo en el sector del transporte por fuente en Mtep (2005-2014)	209
Tabla 8. Precios medios anuales del etanol hidratado y la gasolina en R\$/l (2007-2014)	211
Tabla 9. Evolución del porcentaje de mezcla de etanol con gasolina (1931-2015)	213

---

<sup>1</sup> El ciclo Otto es el ciclo termodinámico que se aplica en los motores de combustión interna de encendido provocado – motores de gasolina –. No incluye a los vehículos que funcionan con diésel.

Tabla 10. Programas de incentivo a la utilización del etanol combustible en 2005	216
Tabla 11. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales (2005–2008)	218
Tabla 12. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales (2008–2011)	219
Tabla 13. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales de 2011–2014	219
Tabla 14. Exportación brasileña de etanol por región geográfica en m3 (2005-2014)	221
Tabla 15. Panorama de los Biocarburantes en la UE en Mtep (2005-2014)	223
Tabla 16. Porcentaje de participación de la energía procedente de fuentes renovables por sector (2005-2014)	226
Tabla 17. Consumo interno de las principales fuentes de energías renovables en la UE en Mtpa (2005-2014)	226

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

### EXECUTIVE SUMMARY

Figure 1. Shares of world oil consumption (2014)	19
Figure 2. Global consumption and production of biofuels (2005-2014)	23
Figure 3. Biofuels consumption evolution in the EU (2003-2014)	25
Figure 4. EU ethanol imports (2009-2014)	30
Figure 5. Share of Brazilian ethanol in EU (2008-2014)	30
Figure 6. Closure and opening of new sugar and ethanol plants in Brazil (2005-2014)	32
Figure 7. Brazilian ethanol industry indebtedness (2005-2014)	33

### CAPÍTULO I

Gráfico 1. Porcentaje del consumo mundial de combustibles por fuente (2014)	50
Grafico 2. Participación porcentual de los principales exportadores netos de petróleo (2014)	50
Gráfico 3. Importaciones de petróleo por la UE y Estados Unidos (2005-2014)	51
Gráfico 4. Cuotas de consumo mundial de petróleo (2014)	53
Gráfico 5. Panorama esquemático de la estructura de un estándar	62
Gráfico 6. Panorama esquemático de las diferentes etapas del proceso de certificación	63
Gráfico 7. Diagrama del sistema de balance de masa.	65
Gráfico 8. Diagrama de la segregación física	66
Gráfico 9. Diagrama de certificados negociables	66
Gráfico 10. Consumo y producción de biocarburantes en la UE (2005-2014)	74

### CAPÍTULO III

Gráfico 1. Consumo y producción mundial de biocarburantes (2005-2014)	186
Gráfico 2. Ratio consumo/producción (2014)	187
Gráfico 3. Producción de la caña de azúcar en Brasil (1980-2015)	197
Gráfico 4. Mapa de la distribución del cultivo de la caña de azúcar en Brasil	198
Gráfico 3. Zonificación agroecológica de la caña de azúcar: zonas aptas, por clases de uso y de aptitud	180
Gráfico 5. Producción del etanol por región (2014)	201
Gráfico 6. Vehículos de ciclo Otto matriculados en Brasil (2005-2014)	202
Gráfico 7. Producción etanol y vehículos flexibles matriculados en Brasil (2005-2014)	203
Gráfico 8. Evolución de la producción de azúcar y etanol en Brasil (1980–2015)	204
Gráfico 9. Producción, exportación y valor de exportación del azúcar (2005–2015)	206
Gráfico 10. Precio del ATR para el azúcar y el etanol en R\$/Kg ATR (2004–2014)	207
Gráfico 11. Producción de etanol hidratado y vehículos propulsados a etanol (1980–2014)	209
Gráfico 12. Consumo de etanol hidratado y relación PE/PG (2007-2014)	211
Gráfico 13. Consumo de gasolina y etanol en el transporte por carretera (2005-2014)	212
Gráfico 14. Producción etanol anhidro y porcentaje de mezcla a la gasolina (1951-2013)	213
Gráfico 15. Producción de etanol anhidro y consumo de gasolina (2005-2014)	214
Gráfico 16. Producción, consumo y exportación de etanol en Brasil (2005-2014)	214
Gráfico 17. Producción mundial en miles de bbl/d y exportaciones brasileñas de etanol en kg (1989-2012)	216
Gráfico 18. Principales países productores de etanol (2004-2014)	217



Gráfico 19. Producción y consumo de etanol en Brasil y Estados Unidos (2004-2014)	217
Gráfico 20. Evolución del consumo de biocarburantes en la UE (2003-2014)	223
Gráfico 21. Panorama de los biocarburantes en la UE (2008-2014)	225
Gráfico 22. Consumo interno de las principales fuentes de energías renovables en la UE (2005-2014)	227
Gráfico 23. Producción, importación y consumo de etanol en la Unión Europea (2009-2014)	234
Gráfico 24. Participación del etanol brasileño en las importaciones de la UE (2008-2014)	235
Gráfico 25. Cierre y apertura de nuevas plantas de azúcar y etanol en Brasil (2005-2014)	239
Gráfico 26. Endeudamiento de la industria de etanol (2005-2014)	239
Gráfico 27. Zonificación agroecológica de la caña de azúcar: zonas aptas, por clases de uso y de aptitud	250

## EXECUTIVE SUMMARY

Stating that environmental conditions are changing is to affirm the obvious. The environment has always been in constant transformation, and life on Earth has always been affected by these transformations. Why then has this issue become a topic of special interest in recent decades? Throughout history environmental changes have reflected an interaction between atmospheric and geological forces, with infrequent interventions from external agents.

However, in the last millennium, humanity has modified the natural environment through an excessive use of the planet's resources. Since the twentieth century these transformations have reached a global level and, if a radical change does not take place in the short-term, it is very likely that the negative impacts will threaten the quality of human life.

The growing dominance of man over nature results from a combination of different factors: population growth, economic growth and technological change. These factors involve a greater demand for resources and services. Since 1000 bc, the human population has grown from 50 million to 7 billion people, and it is expected to reach 9.6 billion by 2050 (ONU, 2014, p.2). Alternatively, from the year 1975 to current day, the world gross domestic product has increased from 5.894 billion to 75-544 billion dollars in just four decades (World Bank, 2017).

This population and economic growth provoke the occupation of natural spaces in pursuit of the development of urban and rural structures, additionally increasing the waste generated by the production systems. In the last century, technological change, driven by economic competition, has transformed the demand patterns of natural resources and the composition of production by-products. In consequence, more intrusive needs and more harmful by-products have been created in the environment.

The most visible evidence of this transformation is the change in land use: natural ecosystems are replaced by controlled ecosystems; natural landscapes, by urban landscapes; local needs and demands, for global needs and demands. As a global phenomenon, these changes have been driven by intense

exploitation of resources and food production, aimed at the rising needs generated by population and economic growth.

The negative impacts that are generated affect soil, water, air and biodiversity, as well as human life and health. Among its possible causes are mining extractions, exploitation of forests, drainage into the sea and rivers, intensive agriculture and grazing and, as a fundamental part of the entire production process, emissions of greenhouse gases (GHG) resulting from the combustion of fossil fuels. As a consequence of a complex interaction of factors that occur at different geographic scales - from the local to the global level - and time scales - from short to long-term -, the residues of these activities exceed the absorption capacity of the biosphere.

However, contemplating the future, we must pause to reflect on where humanity is heading and what factors lead in this direction. Many scientists suggest that the future will be characterized by less availability of energy (Campbell and Laherrère, 1998, p.78; Aleklett and Campbell, 2003; p.7, Hallock et al, 2005, p.1674; Greene, Hopson and Li, 2007, p.3), based on the fact that fossil fuel reserves are only limited deposits and that humanity will have to adapt to a lifestyle that entails lower energy costs. They consider that the known reserves of conventional oil have already reached their "peak", and that the world demand is moving in the opposite direction, which will result in a collision between a growing demand and a diminishing supply of resources.

Alternatively, it is also interesting to know that some scientists believe that there are no limits to growth, that in the future there will be different sources of energy and even more sophisticated technologies. Lynch (1999, p.38) states that the forecasts that predict the extinction of fossil fuels are extremely pessimistic and based on imprecise methodologies.

According to the author, since no non-renewable source has been completely exhausted and has not suffered an increase in its prices beyond a short period of time, the historical abundance of fossil fuels serves as a basis to foresee a plethoric future. Others suggest that while the availability and supply of energy is decreasing, humanity evolves towards more efficient consumption, which could effectively compensate all the limits resulting from the reduction of energy supplies (IWG, 2000, p.1.1).

Finally, there are those who claim that technology is the future, meaning that human beings will develop a technological solution to solve the supplies decrease, converting sunlight, biomass, or other omnipresent material, such as the air, into energy, which would result in a virtually unlimited supply (Maack and Skulason, 2006, p.52, Penner, 2006, p.34). However, regardless of the reality projected for the future, there are some limitations that must be understood or at least addressed if we want to have a realistic vision of what the future holds.

In a world where natural resources are finite and environment have a restricted absorption capacity, the current intensity of exploitation and pollution established in modern society is unsustainable. When we evolve in the sense of exhausting an indispensable resource such as fossil fuels, or overload the absorption capacity of the atmosphere, sooner or later a possible collapse is expected to happen. Since the resulting crisis implies unavoidable social and political calamities, we can not continue to overload the biosphere without first considering its limits and rethinking patterns of consumption and use of natural resources.

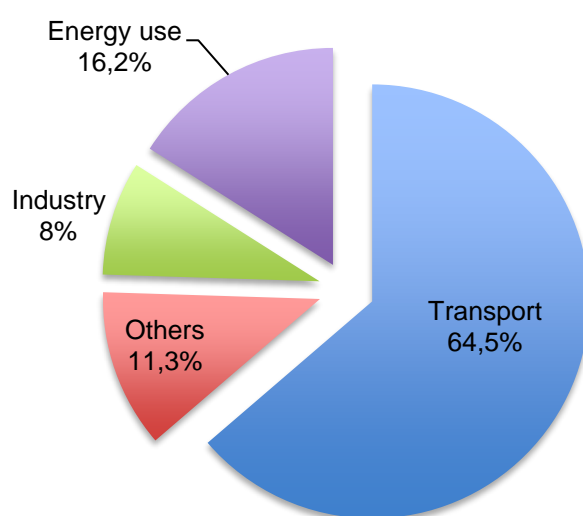
The two most recent negative inheritances granted by modern society to the future generations are climate change and energy shortages (Gupta and Tuohy, 2013, p.3). The recognition of this double challenge formally consecrates the search for objectives associated with renewable energies to meet the rising demand for energy and reduce the negative impacts both at the international and national levels. Precisely, the UN's 2020 Agenda for Sustainable Development, which foresees "adopting urgent measures to combat climate change and its effects" (ONU, 2015, objective 13) and the Kyoto Protocol, derive from local energy policies and plans.

While the global energy crisis is attributed to the substantial decrease in fossil fuel deposits and the volatility of world prices, the intensive use of these fuels for energy generation results in high emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) into the atmosphere, with effects associated with global warming. In its most prominent report, the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change suggested that fossil fuels could be completely eliminated until 2100 (Pachauri et al, 2014, p.8). The report indicates that renewable energy in 2014

represented around 30% of the world's energy supply and could increase at least 80% by 2050 if the desired objective is to be achieved.

Among the main fossil fuels we identify coal, natural gas and oil. As shown in Figure 1, the latter was responsible for 39.9% of global fuel consumption in 2014, with a concentration of 64.5% in the transport sector (IEA, 2016, page 28 and 33).

Figure 1. Shares of world oil consumption (2014)



Source: IEA, 2016, p. 33

For this reason, at the beginning of the 21st century, biofuels were recognized as the most attractive and practical alternative to replace petroleum derivatives in transportation, since they can use the same distribution network and do not imply very radical changes in current technologies. Collectively, the "first generation biofuels" are known as those produced from food products, and at present are the only technology available on a commercial scale. Considering that it absorbs carbon from the atmosphere in the agricultural stage of production, it has the potential to offset CO<sub>2</sub> emissions and mitigate climate change.

Based on this scenario, very ambitious goals have been set worldwide regarding the development of these alternative fuels and, as a result, between 2000-2010 their production experienced an increase of 500% (Indexmundi,

2017). In particular, in the European Union (EU), the Directive 2009/28/EC established an objective to replace 10% of fossil fuels with renewable sources - essential biofuels - in the transport sector by 2020.

To achieve this goal, an increase in domestic biodiesel production was foreseen, accompanied by an increase in the importation of ethanol, concentrated mainly in Brazil (Al-Riffai, Dimaranan and Laborde, 2010, p.11). However, the predictions clashed with a wide public, political and scientific controversy about the negative environmental and social impacts of energy crops, which completely changed the perspective of biofuels worldwide.

The controversy cast doubt on the sustainability of the expansion of the first generation demand of this energy source, which increases the pressure to intensify agricultural production, generating impacts such as soil degradation, unsustainable use of water, air pollution, biodiversity reduction, displacement of indigenous and rural populations, as well as human rights violations. The main concerns focus on direct and indirect land use changes, the reduction of the potential GHG emissions mitigation and the competition with food production that threatens basic human values (Gallagher, 2008, p.22).

Given this perspective, the objective of this PhD Thesis is twofold: on the one hand, to analyze the process of evolution of the European policy for sustainable biofuels and, on the other hand, to examine the extraterritorial effect of this policy on the Brazilian ethanol industry. The scope of research has been restricted to ethanol from sugarcane in Brazil because this country was the main exporter of ethanol when the Directive came into force on June 25, 2009.

To this end, we believe it is necessary to study the following aspects: the process of sustainability incorporation into the European biofuels policy, the compliance of the sustainability meta-standard of Directive 2009/28/EC with the regulations of the World Trade Organization (WTO) and, finally, the consequences of the requirement of sustainability criteria on the Brazilian ethanol industry. In this case, we intend to identify the factors related to the ethanol export to the EU after the entry into force of the Directive, as well as the structural transformations linked to the Brazilian ethanol production chain in response to the demand for sustainability.

In this way, the hypothesis pursued includes the idea that, on the one hand, Directive 2009/28/EC acts as a non-tariff barrier to international trade of biofuels while, on the other hand, it has the potential to institutionally transform the industry of the main exporters. Therefore, we use a two-pronged methodology based on a legal and economic analysis conducted from scientific articles, books, public and private reports, official documents, Brazilian legislation and regulations, and the WTO, public and private statistical databases, as well as in interviews.

It should be pointed out that the double approach proposed in the objective is nurtured by bibliographic and doctrinal sources, in which important international journals take place as Energy Policy, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Journal of Cleaner Production and Biomass and Bioenergy, the European and Brazilian legislation and regulations related to the production of biofuels - especially the regulatory evolution of Directive 2009/28/EC -, the WTO Agreements - with special focus on the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT) -, and the decisions and rulings of the WTO Dispute Settlement System.

Likewise, the main databases on which the empirical analysis of the research is based are the United Nations Comtrade Database (Uncomtrade), the International Energy Agency, the United States Energy Information Administration, the two official database of the European Union Euroserv'er and Eurostat, as well as the Brazilian platform Unicadata - managed by the main association of sugar cane producers in Brazil (UNICA) -, and the periodic reports published by the Energy Research Company and the National Petroleum Agency.

The study of these secondary sources is complemented by an important fieldwork. In particular, the interviews highlight important figures within the public and private sectors in Brazil that were part of the development of Directive 2009/28/EC. Special mention must be made to the fact that the country of origin of the PhD candidate is Brazil, and her country of residence is Spain, which, apart from influencing the choice of subject matter of the Thesis, facilitated the access to official documentation and the necessary interviews to the investigation. The

researcher also participated in various congresses, seminars and discussion forums about biofuels in Brazil and Europe.

Regarding the temporal perspective, while the theoretical sections of the research cover the historical development of policies to stimulate the production of biofuels in each examined context - global, European and Brazilian -, the empirical analysis mainly focuses in 2005-2014, which is a period that coincides with the maturity of global production and consumption of biofuels. Additionally, the analysis covers the five years before and after the entry into force of the Directive. Precisely, the rise and fall of European demand for biofuels took place in this decade.

It is specifically highlighted that in the first five years of the analysis the demand for biofuels was upward in the EU, but it suffered a progressive reduction after the implementation of the Directive in 2009, which justifies the choice of the referred temporary space. To this end, it is pertinent to note how quickly the biofuels market evolved during the twenty-first century, so this study underwent several changes of political and mainly normative approach in the period of data collection and drafting.

In coherence with the objective and the interdisciplinary confluence of the proposed methodology, the Thesis is structured in three Chapters. In Chapter I, we present the theoretical framework in which the evolution of the European biofuels policy is inserted, identifying the impact of the broad debate about the sustainability of this energy source on the aforementioned policy. To this end, we start from a global perspective and then focus on the specific context of the EU.

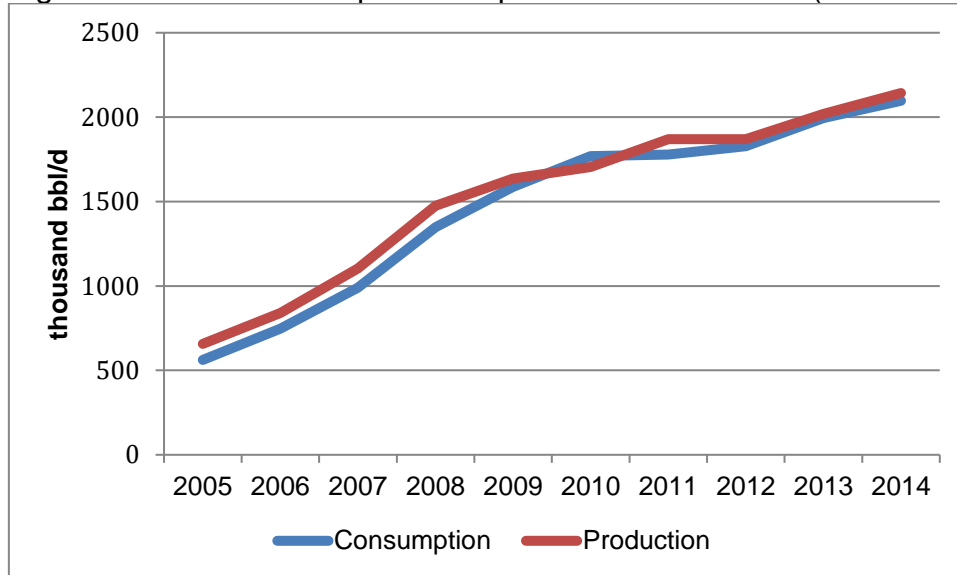
The wide-ranging public and scientific controversy surrounding the sustainability of the first generation of biofuels led to the need for a more cautious approach in promotion policies. Thus, as of 2009, the incentive for consumption and production ceased to be the sole focus of these policies, prompting one of the most important debates on sustainability in the current international energy agenda.

As a result, as Figure 2 shows, despite the high increase in global biofuel production between 2005-2009, with an average of 26%, a gradual deceleration of this growth has happened between 2010-2014. The same trend is expressed



in relation to consumption, so while in 2005-2009 the average was 30%, in 2010-2014 it was reduced to 4% (EIA, 2017).

Figure 2. Global consumption and production of biofuels (2005-2014)



Source: EIA, 2017

The American continent is distinguished as a leading producer and consumer, with special emphasis for US and Brazil ethanol, but almost all of this production is absorbed in its own market. In relation to the other continents, it can be seen that consumption was higher than production between 2005-2010, but a clear trend of rapprochement between these indicators emerges between 2010-2014, pointing to the autonomy of the biofuel industry in the main consuming regions of the world.

Such autonomy is a direct consequence of the lack of consolidation in the international market for biofuels. To this end, large producers and exporters of ethanol and biodiesel would be required to ensure a safe and regular international trade of the products, but a large part of the production - 76% - coalesces in just one continent - America -, in which 75% of consumption is also concentrated (EIA, 2017).

In view of the lack of solidification, this market is subject to the instabilities related to the dynamism of the world economy, the exchange rate, the price of oil and the barriers in the import markets. For this reason, the controversy generated

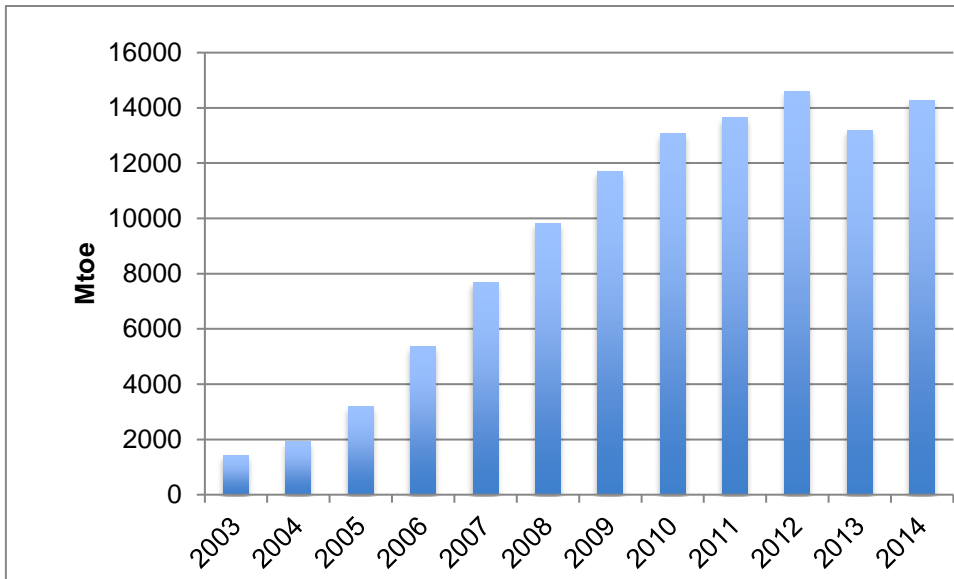
around the sustainability of the production of the first generation of biofuels not only affected production and consumption worldwide, but also the entire political structure of this source of renewable energy.

At the European level, in the period that comprehends the publication of Directive 2003/30/EC on the promotion of the use of renewable fuels in transport, and all the communications that preceded the entry into force of the normative provision that replaced it, the Directive 2009/28/EC, the issue of production sustainability began to be a protagonist in the European Commission's interest, following the impulse given by reports from research institutes and critical notes from non-governmental organizations (Grinsven, 2009, p.37). In this regard, the 2009 Directive was established as a pioneer instrument for the extraterritorial control of the sustainability of biofuels (Afionis and Stringer, 2012, p.104).

In order to control the negative effects of the production of this energy source, the Directive imposes compliance with criteria set out in a meta-standard and verified mainly through certification instruments recognized by the European Commission, fundamentally because they offer the guarantee that the product can be commercialized with all the Member States. At the end of 2014, there were 19 voluntary certification schemes recognized by the Commission.

The transposition of the Directive into national legislation was foreseen for December of 2010, and the data of Euroserv'er (2015) suggests that it was effective, since 92% of the biofuels consumed in the EU in 2014 were certificated. However, it was observed that between 2009-2014 the growth of consumption of this source in the Member States began to decrease gradually, with an average of 3% between 2009-2014, compared to the 48% experienced in 2003-2008 (figure 3).

Figure 3. Biofuels consumption evolution in the EU (2003-2014)



Source: Eurostat, 2017

Therefore, progress towards the goal of replacing 10% of fossil fuels reached a low share of 6% in 2014 (COM 2017, page 8). The main reason for this delay is the long regulatory debate related to the indirect impact of greenhouse gas emissions from biofuels, with the adoption in 2015 of Directive (EU) 2015/1513, which partially modified the Directive 2009/28/EC, limiting the participation of the first generation of biofuels to 7% of the global objective.

The control of sustainability has the evident potential to produce positive and negative effects both locally and internationally. As a result, Directive 2009/28/EC should be applied in accordance with the WTO Agreements. The extraterritorial effect of the normative provision is related to the requirement of compliance with environmental sustainability criteria related to the reduction of GHG emissions and the protection of biodiversity (table 1).

Table 1. Environmental Sustainability criteria

<p><b>GHG emissions saving (article 17.2)</b></p>	<p>The greenhouse gas emission saving from the use of biofuels shall be at least 60 % for biofuels produced in installations starting operation after 5 October 2015. An installation shall be considered to be in operation if the physical production of biofuels has taken place. In the case of installations that were in operation on or before 5 October 2015, for the purposes referred to in paragraph 1, biofuels shall achieve a greenhouse gas emission saving of at least 35 % until 31 December 2017 and at least 50 % from 1 January 2018.</p>
<p><b>Land with high biodiversity value (article 17.3)</b></p>	<p>Biofuels shall not be made from raw material obtained from land with high biodiversity value, namely land that had one of the following statuses in or after January 2008, whether or not the land continues to have that status: (a) primary forest and other wooded land, namely forest and other</p>

	wooded land of native species, where there is no clearly visible indication of human activity and the ecological processes are not significantly disturbed; (b) areas designated: (i) by law or by the relevant competent authority for nature protection purposes; or (ii) for the protection of rare, threatened or endangered ecosystems or species recognised by international agreements or included in lists drawn up by intergovernmental organisations or the International Union for the Conservation of Nature, subject to their recognition in accordance with the second subparagraph of Article 18(4); unless evidence is provided that the production of that raw material did not interfere with those nature protection purposes; (c) highly biodiverse grassland that is: (i) natural, namely grassland that would remain grassland in the absence of human intervention and which maintains the natural species composition and ecological characteristics and processes; or (ii) non-natural, namely grassland that would cease to be grassland in the absence of human intervention and which is species-rich and not degraded, unless evidence is provided that the harvesting of the raw material is necessary to preserve its grassland status.
<b>Land with high carbon stock (article 17.4)</b>	Biofuels shall not be made from raw material obtained from land with high carbon stock, namely land that had one of the following statuses in January 2008 and no longer has that status: (a) wetlands, namely land that is covered with or saturated by water permanently or for a significant part of the year; (b) continuously forested areas, namely land spanning more than one hectare with trees higher than five meters and a canopy cover of more than 30 %, or trees able to reach those thresholds in situ; (c) land spanning more than one hectare with trees higher than five meters and a canopy cover of between 10 % and 30 %, or trees able to reach those thresholds in situ, unless evidence is provided that the carbon stock of the area before and after conversion is such that, when the methodology laid down in part C of Annex V is applied, the conditions laid down in paragraph 2 of this Article would be fulfilled.
<b>Peatland (article 17.5)</b>	Biofuels shall not be made from raw material obtained from land that was peatland in January 2008, unless evidence is provided that the cultivation and harvesting of that raw material does not involve drainage of previously undrained soil.
<b>Council Regulation (EC) No 73/2009 (article 17.6)</b>	Agricultural raw materials cultivated in the Community and used for the production of biofuels shall be obtained in accordance with the requirements and standards under the provisions referred to under the heading 'Environment' in part A and in point 9 of Annex II to Council Regulation (EC) No 73/2009 of 19 January 2009 establishing common rules for direct support schemes for farmers under the common agricultural policy and establishing certain support schemes for farmers ( 1) OJ L 30, 31.1.2009, p. 16. and in accordance with the minimum requirements for good agricultural and environmental condition defined pursuant to Article 6(1) of that Regulation.

Source: Directive 2009/28/EC

In addition, the Directive establishes guidelines for reducing the negative social effects of the production of biofuels, which are not mandatory compliance (Table 2).

Table 2. Social Sustainability Criteria

<b>Article 17.7, second subparagraph</b>	Availability of foodstuffs at affordable prices, in particular for people living in developing countries.
--	---

	Respect of land-use rights.
	Wider development issues.
	Ratification and implementation of the Cartagena Protocol on Biosafety, the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora and eight conventions of the International Labor Organization (ILO).

Source: Directive 2009/28/EC

The EU uses this non-mandatory to avoid discrimination between "similar products" (SEC 2008, p.122). This restriction of the scope of the European Biofuels Policy is an aspect of the limit of the governance of sustainability in the field of international trade imposed by the WTO Agreements. Given the relevance of this Organization in the context of international trade, in Chapter II we analyse the provisions of the Agreements applicable to Directive 2009/28/EC and their conformity. In addition, we expose the main controversies generated within the scope of the WTO under the European sustainability meta-standard.

In deepening the study of the adherence of European regulations to these Agreements, we have reached two important conclusions. The first is that the exceptions of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT), which authorize discrimination between similar products, are applicable to the criteria of the Directive, provided that it is intended to achieve a legitimate objective.

In this regard, we have found that the European regulatory provision meets the requirements of Article 2.2 of the TBT, because it restricts trade "to achieve a legitimate objective" (sustainable development) as well as in sections b) and g) of the Article XX of the GATT, since it deals with measures "necessary to protect the health and life of people and animals or to preserve plants", as well as "related to the conservation of exhaustible natural resources" (table 3).

Table 3. General exceptions of Article XX of the GATT

<b>Preamble</b>	Subject to the requirement that such measures are not applied in a manner which would constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade, nothing in this Agreement shall be construed to prevent the adoption or enforcement by any contracting party of measures:
<b>b)</b>	Necessary to protect human, animal or plant life or health;
<b>g)</b>	Relating to the conservation of exhaustible natural resources if such measures are made effective in conjunction with restrictions on domestic production or consumption;

Source: General agreement on tariffs and trade (1947)

However, the analysis of the precedents of the WTO gathered in this research showed that the defence of sustainable development based on the aforementioned exceptions is still a great challenge, because in more than twenty years of the history of the Organization there has been only one decision favourable to sustainability. Such a lack of precedents determining to what extent and in what way sustainability can be interpreted within the exceptions to free trade derives mainly from the lack of interest of Members, with special emphasis on social sustainability.

As a result, there is a clear imbalance in the approach according to the three pillars of sustainable development in the multilateral trading system. Although the protection of the environment and human beings is a non-commercial measure and is included among the exceptions of the GATT and the TBT, the protection granted by the WTO to environmental issues still does not find a proper counterweight in the social aspects of sustainability.

While the SSD is not concerned with protecting human life and health in this area, it avoids one of the most important objectives of the Preamble of the Marrakesh Agreement, which is to allow "the optimal utilization of world resources in accordance with the objective of a sustainable development". Therefore, just as it is done with negative environmental impacts, the Thesis identifies a real need to determine and apply risk assessment indicators related to the social aspect of sustainability.

The second relevant conclusion is that, although the Directive meets the requirements of Article 2.2 of the TBT and paragraphs b) and g) of the exceptions provided for in Article XX of the GATT, it does not satisfy the Preamble of this Agreement, since it constitutes "a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade" (GATT, Article XX, Preamble). This discrimination is related to the criterion of reduction of GHG emissions (Article 17.2), which is significantly problematic in terms of its objectivity, because it establishes discretionary values for this reduction.

In this regard, an impartiality and lack of scientific basis was found behind the reduction values established in the aforementioned criterion, which would be 35% until 2017, 50% until 2018 and 60% until 2020. The prohibition of setting discretionary parameters is reinforced by Article 2.2 of the TBT, which determines that “technical regulations shall not be more trade-restrictive than necessary to fulfill a legitimate objective, taking account of the risks non-fulfillment would create.” In assessing such risks, relevant elements of consideration are, inter alia: available scientific and technical information, related processing technology or intended end-uses of products.”

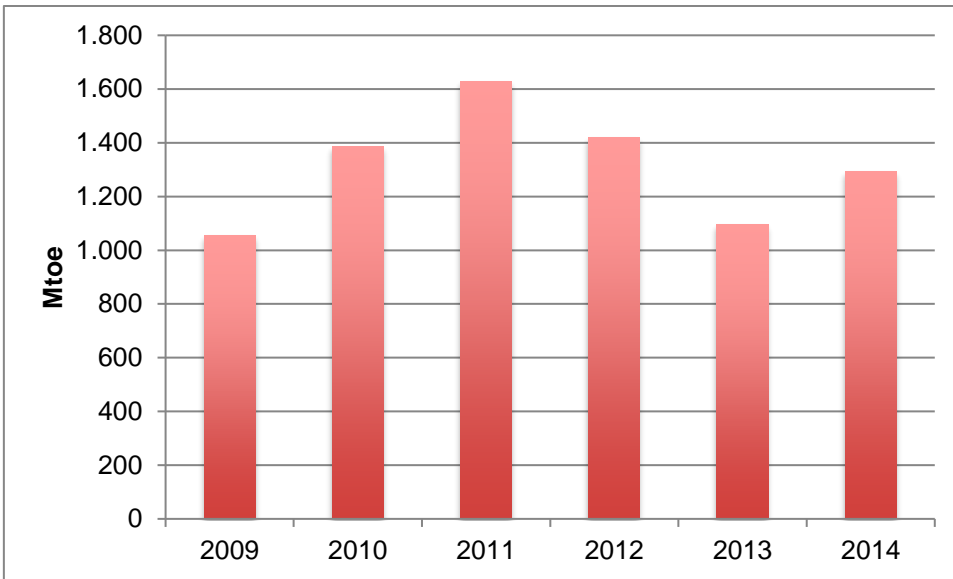
In the scope of the TBT Committee, although different countries urged the EU to justify this discretion, the Commission omitted to offer an answer under the mistaken allegation that the meta-standard of sustainability is not a technical regulation. As a result, although the WTO's obligations were sufficiently taken into account in the design of the regulations, those provisions of the GATT and the TBT have not been considered in the wording of Article 17.2, so that Directive 2009/28/EC is a non-tariff barrier to international trade in biofuels.

In order to analyse the effects of this barrier on exporting countries, Chapter III is devoted to examining the consequences of the sustainability demands on the production of biofuels on the country that occupied the position of the main exporter of ethanol to the EU in the year of the implementation of Directive 2009/28/EC: Brazil.

This study aims to delve into to the political, legal and economic biofuels context of Brazil and the EU, to understand the differences between the factors that condition production and consumption in each territory. Only from a broad understanding of these circumstances is it possible to define the effect of the European biofuels policy on the Brazilian ethanol industry.

For this purpose, as can be observed in figure 4, during the period of enactment and implementation of the Directive - June of 2009 and December of 2010, respectively -, the import of ethanol into the EU experienced accentuated growth, that in 2009-2010 remained at 24%. However, since 2011 it underwent a progressive reduction (Eurostat, 2017).

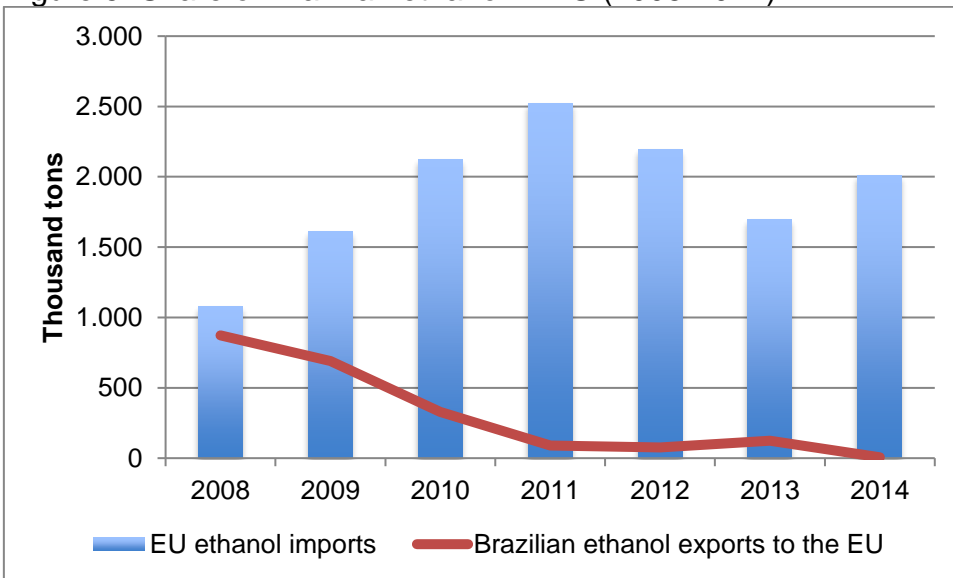
Figure 4. EU ethanol imports (2009-2014)



Source: Eurostat, 2017

In this scenario, as a reaction to the rise in the price of oil, ethanol exports in Brazil grew by 45% in 2008, and in this year represented 81% of European imports of biofuel. However, as shown in figure 5, since 2008 the aforementioned exports suffered a sharp decrease.

Figure 5. Share of Brazilian ethanol in EU (2008-2014)



Source: Eurostat, 2017; Unicadata, 2017

To understand the real cause of the interruption of Brazilian ethanol exports to the EU, the different political trajectory of biofuel incentive and production must be taken into account in each context. That means that while the history of renewable fuels in the EU is recent, the production of ethanol in Brazil



has a journey of eight decades. Thus, unlike the EU, in the case of Brazil it was observed that among the central causes of the crisis in the ethanol industry that began in 2009, sustainability does not play a decisive role.

According to Santos, Garcia and Shikida (2015, p. 29), the most important elements that enhance this recession are: i) the 2008 global financial crisis; ii) the low rainfall that affected the agricultural production stage; iii) the increase in the nominal cost of production; and iv) the dependence on the public policy of gasoline prices.

According to Mendonça, Pitta and Xavier (p.4, 2012), the determining factor of the current recession is the global financial crisis of 2008. To the authors, this meant significant changes in the entire agricultural sector which, due to the appreciation of the Brazilian currency, based its loan system in the US currency. With the reversal of currency exchange, the sector accumulated a large debt in dollars and companies stopped investing, for example, in the renewal of cane cultivation and the inputs to gain productivity.

In addition, data from UNICA indicates an increase in the nominal cost of ethanol production by 70% between 2007-2012 (Farina, Rodrigues and Zechin, paragraph 4, 2014). Nachiluk and Oliveira (2013, p.48) point out that this increase is especially concentrated in the agricultural stage, which corresponds to 68% of the production costs of the whole chain, while the industrial one accounts for 23%, and the distribution for 9%.

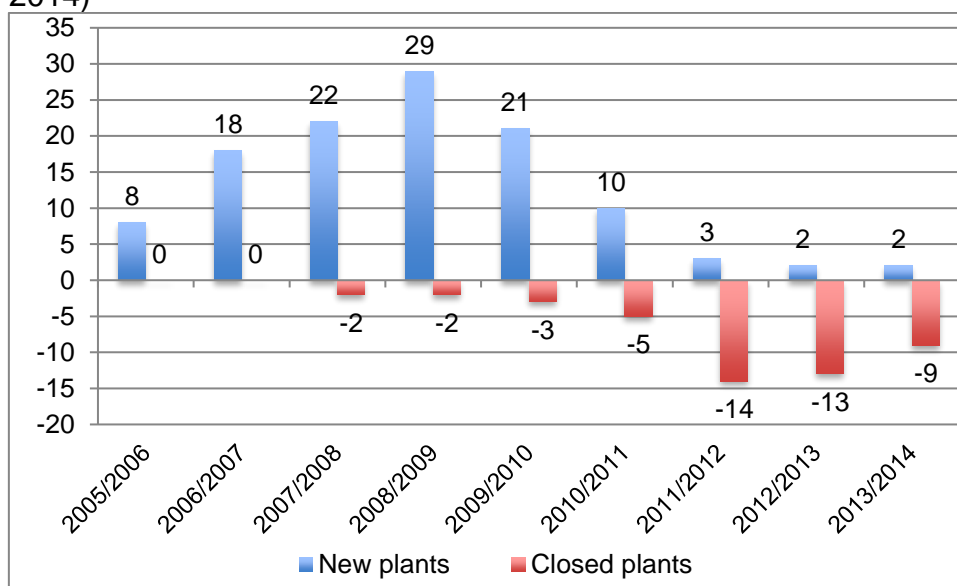
According to Reisman (p.70, 1998), one way to prevent recessions in the energy sector would be to avoid the expansion of credit and the "optimism" generated by favourable economic situations that precede the crisis. This author warns that the artificial expansions of economic activity can characterize waste of wealth, capital goods and scarce resources, which reduce the possibility of more productive future uses. For Reisman (1998, p.71), the longer the duration of the artificial economic expansion, the worse the ruin that follow.

Precisely, in the last forty years of large-scale ethanol production in Brazil the industry went through two moments of great difficulties: the first, located between 1989-2000, due to the fall in the price of oil, and the current moment, marked by the reduction of investments in the sector, the high degree of

indebtedness and the interruption of the operation or the closure of the processing plants (TCU, 2012, pp. 13-14). The two moments took place after an environment that facilitated the expansion and incentive of the activity, both in the 1980s and in 2003-2008.

In this respect, it is illustrative that among the 402 companies registered in the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply of Brazil in 2009, or of the 384 plants authorized to operate by the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels in 2014, between 2009-2014 a large part presented operational difficulties and a high level of indebtedness (Santos, Garcia and Shikida, 2015, p.28).

Figure 6. Closure and opening of new sugar and ethanol plants in Brazil (2005-2014)

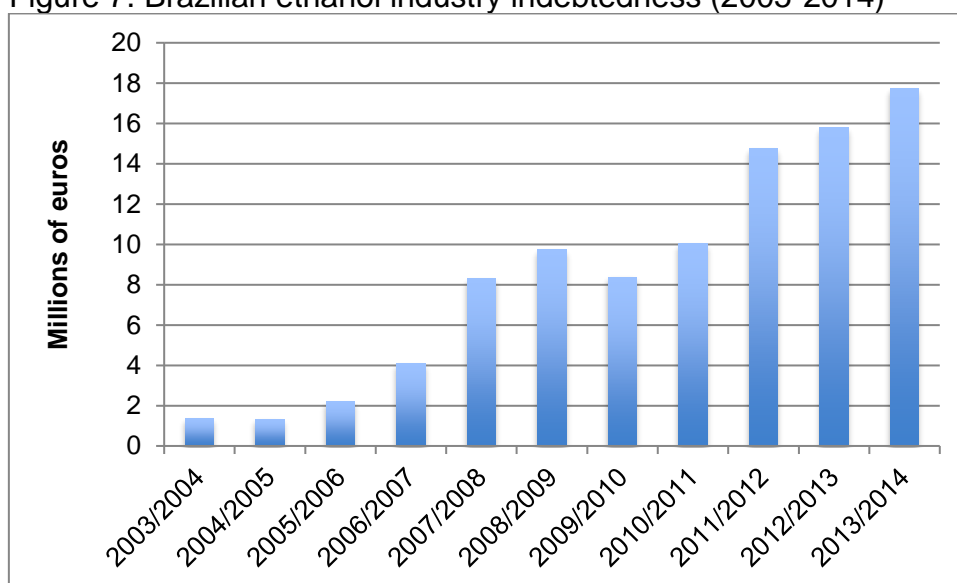


Source: Santos, Garcia y Shikida, p. 30, 2015

With regard to the closure of the processing plants, among them 58 halted activities (figure 6), 21 are located in regions with low cane productivity per cultivated area, which historically receive subsidies for production, ie the Northeast region and the States of Rio de Janeiro, Espírito Santo and part of Minas Gerais. However, the difficulties also reach other regions, since the remaining 37 closed plants, which represent 64% of the total, are located in the Center-South of the country, with 22 in the State of São Paulo, where the productive activity is more dynamic (Santos and Caldeira, p.4, 2014).

On the other hand, the condition of indebtedness and total commitment of operating income are also illustrative of the crisis situation. In the 2012/2013 harvest, the estimate of the total indebtedness was approximately 16 billion euros (figure 7), equivalent to 100% of the turnover of the productive chain. This percentage points to a worrisome situation, especially considering the estimation of the continuity of the negative margin in the ethanol production (Santos, Garcia and Shikida, page 31, 2015).

Figure 7. Brazilian ethanol industry indebtedness (2005-2014)



Source: Santos, Garcia y Shikida, p. 31, 2015

As a result of this industry recession, ethanol volumes exported by Brazil between 2009-2014 were the lowest since 2005 (Uncomtrade, 2017). The analysis carried out in this Thesis regarding national and global ethanol exports during 2005-2014, points out that the country only became a large ethanol exporter between 2005-2008 in response to an international market trend. With the exception of this period, production was almost entirely destined to meet domestic demand.

In the specific case of ethanol exports to the EU, the recession of the Brazilian biofuel industry lead its product to lose competitiveness with respect to the Central American and Andean countries, which then enjoyed a preference regime in the European market (Eurobserv 'er, 2010, p.91). This context

redirected European imports and, as shown in figure 5, in 2011 the ethanol trade between Brazil and the EU collapsed to a point of no return.

Therefore, in 2010, with the beginning of the validity of Directive 2009/28/EC, Brazil had already lost its leading role in the international trade in biofuels. As a consequence, it is not possible to establish a direct relationship between the validity of the Directive and the interruption of Brazilian exports of ethanol to the EU, mainly because this interruption is associated with an internal crisis of the industry dissociated from the international biofuel market.

In the interview conducted in August 2013 with Marina Stefani Carlini (Interview 3, Annex 2), which was the sustainability Director of the main association of sugar cane producers in Brazil (UNICA), she pointed out that, despite the effort of the entity to certify Brazilian ethanol under the parameters of Directive 2009/28/EC, it is impossible to observe a greater receptivity of the European market to certified ethanol due to the reduced volume of exports since 2011. In this sense, the Director affirms that "it is important to highlight that currently having the certification is a necessary condition to access the European market, but it is not the only condition, because it must be competitive".

To this end, data from UNICA (2016, par. 1) indicates that only 43 ethanol producing units had achieved the Bonsucro certificate in 2016, which represent less than 10% of the total area harvested in Brazil. As a result, the European policy for the sustainability of biofuels, embodied in Directive 2009/28/EC, did not exert a direct negative influence on the current crisis of the Brazilian biofuel industry and, therefore, on the levels of exports of ethanol of the country.

However, it should be noted that during the process of developing the Directive there was an expectation by the industry and the political representatives of Brazil that it could be a barrier to the export of ethanol. On the occasion of the interviews held in 2013, the Technical Assistant of the Sub-Department of Analysis and Monitoring of Government Policies of the Civil House of the Presidency of the Republic of Brazil, José Nilton de Souza Vieira (Interview 1, Annex 2), affirms that "often the Directives present a disproportionate rigor with respect to agricultural products, which is revealed in technical barriers that protect the domestic product".

According to De Souza, this would be the case of Directive 2009/28/EC regarding the lack of a scientific basis for setting the CO<sub>2</sub> reduction percentages, as well as the reduction of the participation of first generation biofuels - among which the ethanol of sugarcane is included - in compliance with the goal of 10% substitution of fossil fuels until 2020, because:

"This limitation ignores the agricultural potential of different countries, which varies greatly, especially when comparing developing countries with developed countries. Increasing the efficiency of agriculture in developing countries could enable a significant increase in agricultural production with low negative environmental impacts. As a result, it could increase the supply of food and to generate growing surplus of raw materials for biofuels. The restrictions end up inhibiting the search for this greater efficiency, while increasing the uncertainties for investors" (Souza, interview 1, annex 2).

In a complementary way, Rodrigo Augusto Rodrigues, coordinator of the Inter-ministerial Executive Commission of the Biodiesel of the Sub-Department of Analysis and Follow-up of Government Policies of the Presidency of the Republic of Brazil (Interview 2, Annex 2), confirms that there was a suspicion of the Brazilian government that Directive 2009/28/EC would work as a barrier to the biofuels export. For this reason, diplomats and experts were assigned to monitor the preparing process of the regulations, but it is not possible to define to what extent the arguments used to defend the Brazilian biofuel were complied with by the European Commission.

In any case, the absence of international competitiveness of Brazilian ethanol during the validity of Directive 2009/28/EC impedes the empirical analysis of the extent of its potential negative economic effect on the country's biofuel industry. However, the expectations of the expansion of the international biofuel market generated by the strong promotion of the European policy of fossil fuel substitution in transport, added to the concerns related to the sustainability of this renewable energy, resulted in institutional transformations in the industry of ethanol, in the attempt to adapt the Brazilian product to the demands of the European market.

It is highlighted that the expansion of sugarcane cultivation for the production of ethanol in this century has been accompanied by a series of

potential negative social and environmental impacts related to the lack of regulatory mechanisms for the use of agricultural land in the country. Among them, those with special relevance include: i) food security; ii) the agrarian concentration; iii) overexploitation of labor; and iv) the threat to sensitive ecosystems such as the Pantanal and the Amazon (Andrade and Diniz, 2006, p.67).

Faced with this latent unsustainability of production, severe criticism of the Brazilian ethanol industry emerged in the international context. Therefore, with the stated objective of meeting market demands, the public sector adopted measures to promote the sustainability of biofuel production. These measures triggered the search for management strategies based on corporate governance, transparency and the adoption of new control instruments.

Among the measures adopted, the mechanization of the sugarcane harvest stands out, which resulted in an increase in the training of workers and in the levels of remuneration, as well as the reduction of the use of burning in the agricultural stage of the production of ethanol. In addition, Decree 6.961/09, referring to the Agro-ecological Zoning of sugarcane in Brazil, deserves special mention. Its objective is to limit the areas for the cultivation of this raw material through the rational and sustainable occupation of sugar cane lands suitable for cultivation.

This regulation acts on the negative impacts of ethanol production, such as the conservation of biodiversity, respect for the social function of property, and the priority occupation of degraded areas or pastures for new sugarcane plantations. It also prohibits the destruction of native vegetation for the expansion of cane cultivation and protects areas such as the Amazon, the Pantanal and the Alto Paraguay Basin.

Such initiatives are important in a context that also includes the stimulation of R&D of second generation biofuels, which production is based on the use of by-products of sugarcane, especially straw and bagasse (Martins, Olivette and Nachiluk, 2011, p.33). However, in this scenario, as in the case of the EU, the challenge of making the conversion cost viable is a handicap.

Therefore, it is observed that the reduction of the negative social and environmental impacts of the production of biofuels in the world, and in particular in Brazil, is directly linked to the incentive generated by public policies that, to a large extent, imply ruptures in the current legislative and technological process. From an economic perspective, these changes have the potential to lead to a reduction in the supply and demand of biofuels, but it is important to bear in mind that they occur in a horizon that provides the creation of new job opportunities and technological options that are more respectful of the natural and human environment.

In Brazil we have identified a positive relationship between the institutional transformations generated by the European policy of sustainable biofuels in the ethanol industry, since this promoted the creation of policies aimed at controlling the expansion of production, improving the conditions of work, the reduction of GHG emissions and the preservation of sensitive biomes. Although these changes coincide with a domestic crisis in the industry, from a political and legal perspective, they make up innovations that currently serve as a model for other sectors and alternative sources of energy produced in the country.

## INTRODUCCIÓN

Decir que las condiciones medioambientales están cambiando es afirmar lo obvio. El medioambiente siempre estuvo en constante transformación, y la vida en la Tierra siempre se ha visto afectada por estas transformaciones. ¿Por qué, entonces, este asunto se ha convertido en un tema de especial interés en las últimas décadas? A lo largo de la Historia, los cambios ambientales reflejaron una interacción entre fuerzas atmosféricas y geológicas, con intervenciones poco frecuentes de agentes externos.

En los últimos milenios, sin embargo, la humanidad y el modo en que ésta se relaciona con los recursos del planeta modificaron los entornos naturales. A partir del siglo XX estas transformaciones alcanzaron un carácter global y, si no se opera un cambio radical a corto plazo, es muy probable que sus impactos negativos pongan en peligro la calidad de vida que es, al fin y al cabo, el mayor objetivo del desarrollo económico humano.

El creciente dominio del hombre sobre la naturaleza resulta de una combinación de distintos factores: el crecimiento poblacional, el crecimiento económico y el cambio tecnológico. Estos factores implican una mayor demanda de recursos y servicios. Desde el año 1000 a.C., la población humana ha pasado de 50 millones a 7 mil millones de habitantes y se espera que alcance los 9.600 millones en 2050 (ONU, 2014, p. 2). De otro lado, si se toma como punto de partida el año 1975, el producto interno bruto mundial ha aumentado de 5.894 billones a 75.544 billones de dólares, y esto en tan solo cuatro décadas (Banco Mundial, 2017).

Este crecimiento poblacional y económico supone la ocupación de los espacios naturales en pos del desarrollo de estructuras urbanas y rurales, además del incremento del vertido de los residuos generados por los sistemas de producción. En el siglo pasado, el cambio tecnológico – impulsado por la competencia económica – transformó los patrones de demanda de los recursos naturales y la composición de los subproductos de la producción. Con el tiempo se han creado necesidades más intrusivas y subproductos más nocivos para el medioambiente.



La evidencia más visible de esta transformación se aprecia en el cambio en el uso de la tierra: los ecosistemas naturales se sustituyen por ecosistemas controlados; paisajes naturales, por paisajes urbanos; las necesidades y demandas locales, por necesidades y demandas globales. Como un fenómeno mundial, estos cambios han sido impulsados por una intensa explotación de los recursos y de la producción de alimentos, destinada a las ascendientes necesidades generadas por el crecimiento poblacional y económico.

Los impactos negativos generados afectan al suelo, al agua, al aire y a la biodiversidad, así como a la vida y la salud humanas. Entre sus posibles causas se encuentran las extracciones mineras, la explotación de los bosques, el vertido de desechos en el mar y los ríos, la agricultura y el pastoreo intensivos y, como parte fundamental de todo el proceso productivo, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resultantes de la combustión de combustibles fósiles. Como resultado de una compleja interacción de procesos que ocurren en distintas escalas geográficas – del plano local al global – y temporales – de corto a largo plazo –, los residuos de estas actividades sobrepasan la capacidad de absorción de la biosfera.

No obstante, teniendo en cuenta el futuro, hay que hacer una pausa para reflexionar hacia dónde se dirige la humanidad y qué factores conducen a esta dirección. Son muchos los que sugieren que el futuro se caracterizará por una menor disponibilidad de energía (Campbell y Laherrère, 1998, p. 78; Aleklett y Campbell, 2003, p. 7; Hallock et al, 2005, p. 1674; Greene, Hopson y Li, 2007, p. 3), con base en el hecho de que las reservas de combustibles fósiles no son más que depósitos limitados y que la humanidad tendrá que adaptarse a un estilo de vida que conlleve menores gastos energéticos. Se considera que las reservas conocidas de petróleo convencional ya alcanzaron su “pico” y que la demanda mundial camina en el sentido contrario, lo que resultará en una colisión entre una creciente demanda y una decreciente provisión de recursos.

Por otra parte, también resulta interesante conocer que algunos consideran que no hay límites al crecimiento, que en el futuro existirán distintas fuentes de energía y tecnologías aún más sofisticadas. Lynch (1999, p. 38) afirma que las previsiones que apuntan a la extinción de los combustibles fósiles son extremadamente pesimistas y asentadas en metodologías imprecisas.

Según el autor, como no se ha agotado todavía completamente ninguna fuente no renovable y tampoco ha sufrido un incremento en sus precios más allá de un corto período de tiempo, la abundancia histórica de los combustibles fósiles sirve de base para prever un futuro pletórico. Otros sugieren que, mientras la disponibilidad y el suministro de energía disminuyen, la humanidad evoluciona hacia un consumo más eficiente, lo que podría efectivamente compensar todos los límites resultantes de la disminución de las provisiones energéticas (IWG, 2000, p. 1.1).

Por último, están aquellos que alegan que la tecnología es el futuro, es decir, que los seres humanos van a desarrollar una solución tecnológica para remediar la disminución de los suministros, convirtiendo la luz solar, la biomasa, u otro material omnipresente – como el aire –, en energía, lo que resultaría en un suministro prácticamente ilimitado (Maack y Skulason, 2006, p. 52; Penner, 2006, p. 34). Sin embargo, con independencia de la realidad que se proyecte para el futuro, existen limitaciones que deben ser entendidas o al menos abordadas si se quiere tener una visión realista de lo que presentará el porvenir.

En un mundo donde los recursos naturales son finitos y los sumideros ambientales tienen una capacidad de absorción restringida, la intensidad de explotación y contaminación hoy establecida en la sociedad moderna es insostenible. Cuando se camina en el sentido de agotar un recurso indispensable, como son los combustibles fósiles, o se sobrecarga la capacidad de absorción de la atmósfera, lo que se espera, tarde o temprano, es un posible colapso. La crisis resultante supone inevitables calamidades sociales y políticas, de modo que no se puede seguir sobrecargando la biosfera sin antes considerar sus límites y replantear los patrones de consumo y utilización de los recursos naturales.

Las dos herencias otorgadas por la sociedad moderna a las futuras generaciones más comúnmente reconocidas son el cambio climático y la escasez de energía (Gupta y Tuohy, 2013, p. 3). No obstante, aún no se sabe cuál de ellas cobrará su precio en primer lugar, si es que ya no se manifiestan conjuntamente en los días actuales. El reconocimiento de este doble desafío consagra formalmente la búsqueda de objetivos asociados a las energías renovables para satisfacer la ascendente demanda de energía y reducir los

impactos negativos tanto en el ámbito internacional como nacional. Precisamente, la Agenda 2020 de Desarrollo Sostenible de la ONU, que prevé “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (ONU, 2015, objetivo 13) y el Protocolo de Kioto<sup>2</sup>, derivan en políticas y planes energéticos locales.

Mientras que, por un lado, la crisis energética mundial se atribuye a la disminución sustancial de los depósitos de combustibles fósiles y la volatilidad de los precios mundiales, por otro, el uso intensivo de estos combustibles para la generación de energía resulta en altas emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera, con efectos asociados al calentamiento global. En su informe más destacado, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas sugirió que los combustibles fósiles se deberían eliminar por completo hasta 2100 (Pachauri et al, 2014, p. 8). El informe indica que la energía renovable en 2014 representaba alrededor del 30% del suministro mundial de energía y debería aumentar al menos un 80% hasta 2050 si se desea alcanzar el objetivo propuesto.

Entre los principales combustibles fósiles se identifican el carbón, el gas natural y el petróleo. Este último fue el responsable de un 39,9% del consumo global de combustibles en 2014, con una concentración del 64,5% en el sector del transporte (AIE, 2016, p. 28 y 33). Por esta razón, a principios del siglo XXI los biocarburantes se reconocieron como la alternativa más atractiva y práctica para reemplazar a los derivados del petróleo en el transporte, ya que pueden utilizar la misma red logística de distribución y no implican cambios muy radicales en las actuales tecnologías.

Colectivamente se conocen como “biocarburantes de primera generación” aquéllos producidos a partir de productos alimentarios y son los únicos disponibles a escala comercial en la actualidad. Considerando que absorben el

---

<sup>2</sup> Basándose en los principios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero, a través de la constitución de metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero actualmente existentes en la atmósfera, y que son el resultado de quemar combustibles fósiles durante más de 150 años (ONU, 2017a, parr. 1-2).

carbono de la atmósfera en la etapa agrícola de producción, tienen el potencial de compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> y mitigar el cambio climático.

Con base en tal escenario, mundialmente se fijaron metas muy ambiciosas relativas al desarrollo de estos combustibles alternativos y, como resultado, entre 2000-2010 su producción experimentó un incremento del 500% (Indexmundi, 2017). En particular, en la Unión Europea (UE), se estableció un importante objetivo de sustitución de un 10% de combustibles fósiles por fuentes renovables – esencialmente biocarburantes – en el sector de los transportes para 2020.

Para cumplirlo, se previó un aumento de la producción doméstica de biodiésel, acompañado de un incremento de la importación de etanol concentrado sobre todo en Brasil (Al-Riffai, Dimaranan y Laborde, 2010, p. 11). Sin embargo, las predicciones chocaron con una amplia controversia a nivel público, político y científico acerca de los impactos negativos ambientales y sociales de los cultivos energéticos, que cambió por completo la perspectiva de los biocarburantes a nivel mundial.

La polémica arrojó dudas sobre la sostenibilidad de la expansión de la demanda de la primera generación de esta energía, que aumenta la presión para intensificar la producción agrícola generando impactos como la degradación de los suelos, el uso insostenible del agua, la contaminación del aire, la reducción de la biodiversidad, el desplazamiento de poblaciones indígenas y rurales, además de violaciones de Derechos Humanos. Como principal preocupación destaca que mientras los cambios – directos e indirectos – en el uso de la tierra merman el potencial de mitigación de las emisiones de GEI, la competencia con la producción de alimentos amenaza valores humanos básicos (Gallagher, 2008, p. 22).

A nivel europeo, en el período comprendido entre la publicación de la Directiva 2003/30/CE<sup>3</sup>, relativa al fomento del uso de combustibles renovables en el transporte, y de todas las comunicaciones que antecedieron la entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE<sup>4</sup> que sustituyó la anterior de 2003, el tema de

---

<sup>3</sup> DOUE L 123/42, de 17 de mayo de 2003.

<sup>4</sup> DOUE L 140/16, de 5 de junio de 2009.

la sostenibilidad de la producción empezó a formar parte de la pauta de interés de la Comisión Europea tras el impulso dado por informes de institutos de investigación y notas críticas provenientes de organismos no gubernamentales (Grinsven, 2009, p. 37). En tal sentido, la Directiva de 2009 se alzó como instrumento pionero de la gobernanza internacional de la sostenibilidad de los biocarburantes (Afionis y Stringer, 2012, p. 114).

Con el propósito de controlar los efectos negativos de la producción de esta fuente energética, la Directiva impone el cumplimiento de criterios dispuestos en un meta-estándar, que se verifican en el ámbito de las importaciones principalmente a través de instrumentos de certificación. Evidentemente, esta exigencia tiene el potencial de producir efectos positivos y negativos en el comercio internacional, al exigir a los exportadores que amolden su producción a los requisitos específicos de la normativa europea. Como resultado, la Directiva debe aplicarse de conformidad con los Acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Ante este panorama, el objetivo de la presente Tesis doctoral es doble: por un lado, analizar el proceso de evolución de la política europea para los biocarburantes sostenibles y, por otro, examinar el efecto extraterritorial de esta política sobre la industria brasileña de etanol. Se ha restringido el ámbito de la investigación al etanol producido a partir de la caña de azúcar en Brasil debido a que el país era el principal exportador de etanol cuando la Directiva entró en vigor el 25 de junio de 2009.

Con este fin, entendemos necesario estudiar los siguientes aspectos: la incorporación de la sostenibilidad a la política europea de biocarburantes, la conformidad del meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE con la normativa de la OMC y, por fin, las consecuencias de la exigencia de criterios de sostenibilidad sobre la industria brasileña de etanol. En este caso, se pretende identificar tanto los factores relacionados con la exportación del producto a la UE después de la entrada en vigor de la Directiva, como las transformaciones estructurales vinculadas a la cadena de producción del etanol brasileño como respuesta a la demanda de sostenibilidad.

En esta línea, la hipótesis que se persigue comprende la idea de que por un lado, la Directiva 2009/28/CE actúa como una barrera no arancelaria al

comercio internacional de biocarburantes y, por otro, tiene el potencial de acarrear transformaciones institucionales en la industria de los principales exportadores. Por ello, se utiliza una metodología bifronte, basada en un análisis jurídico y económico realizado a partir de artículos científicos, libros, informes públicos y privados, documentos oficiales, legislación y normativas brasileñas, europeas y de la OMC, bases de datos estadísticas públicas y privadas, así como en entrevistas.

Debe precisarse, en este sentido, que el doble enfoque propuesto en el objetivo se ve nutrido, en cuanto al uso de las fuentes, por las bibliográficas o doctrinales – en las que ocupan un lugar importante las revistas internacionales de reconocido impacto como *Energy Policy*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *Journal of Cleaner Production* y *Biomass and Bioenergy* –, la legislación y las normativas europeas y brasileñas relacionadas con la producción de biocarburantes – sobre todo la evolución normativa de la Directiva 2009/28/CE –, los Acuerdos de la OMC – con especial enfoque en el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) y el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) –, y las decisiones y resoluciones del Sistema de Solución de Diferencias de la OMC.

Asimismo, las principales bases de datos en que se fundamenta el análisis empírico de la investigación son la *United Nations Comtrade Database* (Uncomtrade), la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la *United States Energy Information Administration* (EIA), las plataformas de datos oficiales de la Unión Europea Eurobserv'er y Eurostat, así como la plataforma brasileña Unidata – gestionada por la principal asociación de los productores de caña de azúcar en Brasil (UNICA) –, y los informes periódicos publicados por la Empresa de Pesquisa Energética (EPE) y la Agencia Nacional de Petróleo (ANP).

El estudio de estas fuentes secundarias se complementa con un importante trabajo de campo. En particular, destacan las entrevistas realizadas a importantes actores del sector público y privado en Brasil que formaron parte del desarrollo de la Directiva 2009/28/CE. Requiere especial mención el hecho de que el país de origen de la doctoranda es Brasil y su país de residencia es España lo que, aparte de influir en la elección de la temática de la Tesis, facilitó

el acceso a la documentación oficial y las entrevistas necesarias a la investigación. La doctoranda participó igualmente en diversos congresos, seminarios y foros de debates acerca de los biocarburantes en Brasil y Europa.

En cuanto a la perspectiva temporal, mientras los apartados teóricos de la investigación cubren el desarrollo histórico de las políticas de incentivo a la producción de biocarburantes en cada contexto examinado – mundial, europeo y brasileño –, el análisis empírico se centra sobre todo entre 2005-2014, etapa que coincide con la madurez de la producción y el consumo global de los biocarburantes, además de abarcar los cinco años previos y posteriores a la entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE. Precisamente, en este decenio tuvo lugar el ascenso y el ocaso de la demanda europea de biocarburantes.

Destaca específicamente que en los primeros cinco años del análisis la demanda de biocarburantes fue ascendente en la UE, pero pasó a sufrir una reducción progresiva después de la implementación de la Directiva en 2009, lo que permite justificar la elección del referido espacio temporal. A tal efecto, es pertinente advertir la rapidez con que el mercado de biocarburantes evolucionó durante el siglo XXI, por lo que el presente trabajo se sometió a diversos cambios de enfoque político y principalmente normativo en el período de recopilación de datos y redacción.

En coherencia con el objetivo y la confluencia interdisciplinaria de la metodología propuesta, la Tesis doctoral se estructura en tres Capítulos. En el Capítulo I exponemos el marco teórico en el que se insiere la evolución de la política europea de biocarburantes, identificando el impacto del amplio debate acerca de la sostenibilidad de esta fuente energética sobre la mencionada política. Con este fin, partimos de una perspectiva mundial para luego enfocarnos en el contexto específico de la UE.

Por tanto, en el primer apartado del Capítulo I se aborda un panorama general de los biocarburantes: el contexto y los factores que impulsaron la expansión de su producción y consumo en el siglo XXI, así como la importante evolución tecnológica de estos combustibles alternativos. De modo complementario, el apartado 2 profundiza en el concepto de sostenibilidad y su relación con la producción de esta energía, presentando la herramienta más extendida para su verificación: los regímenes de certificación.

La evolución de la política europea de biocarburantes sostenibles se inserta en el apartado 3, en el cual estudiamos en profundidad a la Directiva 2009/28/CE, el meta-estándar de sostenibilidad que esta normativa impone a la producción de los biocarburantes y sus respectivas herramientas de verificación. En esta línea, los criterios medioambientales y sociales previstos en el referido meta-estándar se detallan en los apartados 4, 5 y 6, en los que se critica fuertemente la no obligatoriedad del cumplimiento de las exigencias relativas a los impactos sociales y locales de la producción de los biocarburantes.

Por fin, en el apartado 7 realizamos un minucioso análisis de los regímenes voluntarios de certificación reconocidos por la Comisión Europea, que se clasifican, según los intereses de los actores involucrados en su desarrollo, como de iniciativa internacional, gubernamental o privada.

Una vez introducido el panorama político y normativo de los biocarburantes en la UE, el análisis de la conformidad de los efectos extraterritoriales de la Directiva 2009/28/CE con la normativa de la OMC tiene lugar en el Capítulo II. Dada la relevancia de esta organización en la regulación del comercio internacional, en este capítulo examinamos las disposiciones de los Acuerdos pertinentes y de las principales diferencias presentadas al Sistema de Solución de Diferencias relacionadas con la sostenibilidad.

A tal efecto, los apartados 1, 2 y 3 del Capítulo II se ocupan de la interpretación conferida a la sostenibilidad en el sistema multilateral de comercio, con especial énfasis en las decisiones de los Grupos Especiales y los Órganos de Apelación relacionadas con el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por su sigla en inglés) y el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). El estudio de la adecuación de las imposiciones de la Directiva a estos Acuerdos se contempla en el apartado 4.

Este examen deriva en el análisis presentado en el apartado 5, que vincula de manera crítica el trato conferido por la Directiva a los impactos sociales de la producción de biocarburantes, a la regulación de esta dimensión de la sostenibilidad en el ámbito de la OMC. Por añadidura, en el apartado 6 exponemos las preocupaciones referentes al meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva presentadas por los Miembros al Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio y al Sistema de Solución de Diferencias.



Para concluir este recorrido, en el Capítulo III nos dedicamos a examinar los efectos de la política europea de biocarburantes sostenibles sobre la industria de etanol en Brasil. Este análisis pretende realizar un mayor acercamiento al contexto político, jurídico y económico que conforma los biocarburantes en Brasil, para entender las diferencias entre las circunstancias que condicionan la producción y el consumo en su territorio respecto de la UE. Solamente a partir de una amplia comprensión de estos factores es posible definir en qué medida las exigencias de sostenibilidad de la Directiva afectaron a la producción y las exportaciones del etanol brasileño.

Por tanto, el apartado 1 del Capítulo III aborda la perspectiva histórica del etanol en la matriz energética brasileña, subdividiéndola en cinco períodos que abarcan más de ocho décadas, de 1934 a 2015. Esta introducción es necesaria para presentar, en el apartado 2, el análisis empírico de los factores que condicionaron la oferta y la demanda de etanol en el país durante el referido período, con especial énfasis en la crisis enfrentada por la industria de 2009 a 2014.

Asimismo, para permitir entender las diferencias entre el mercado brasileño y el europeo, el apartado 3 muestra datos estadísticos referentes a los factores implicados en el descenso del consumo, la producción y el comercio internacional de biocarburantes en la UE. Finalmente, aunando la información recogida en las tres primeras secciones del Capítulo III, se analiza en el apartado 4, por un lado, las circunstancias que resultaron en la decadencia de las exportaciones del etanol brasileño a la UE y, por otro lado, las transformaciones institucionales generadas por la exigencia del cumplimiento de criterios de sostenibilidad en la industria brasileña. Finalmente, la Tesis se consuma con una sección para las reflexiones y conclusiones finales, así como un anexo sobre las fuentes utilizadas.

## **CAPÍTULO I**

### **LA POLÍTICA EUROPEA PARA LOS BIOCARBURANTES SOSTENIBLES**

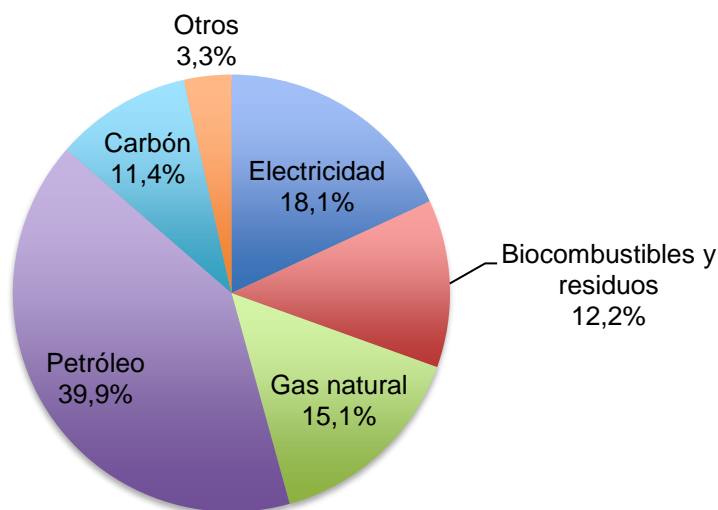
## **1. La dependencia de la matriz energética mundial del petróleo**

La energía es esencial para el desarrollo económico y social de la humanidad. Esta se define como la capacidad que tiene la materia de producir trabajo y se puede encontrar en diferentes formas, como la química, la térmica, la eléctrica, la mecánica, la gravitatoria, la nuclear, la radiante, el sonido y el movimiento. Además, se puede almacenar, convertir y/o ampliar según su utilización. En esta línea, las fuentes de energía pueden ser fósiles – como el petróleo, el carbón y el gas natural –; renovables – como la biomasa, la hidráulica, la eólica, la solar, la geotérmica y el hidrógeno–; y fisibles – como el uranio y el torio – (Bilgen, 2009, p. 1.645).

Su importancia radica en que consiste en un insumo clave para todos los procesos de producción y consumo humano (Martínez y Caro, 2010, p. 23). Por ello, se observa una relación directa entre el crecimiento económico y el consumo de energía. Esta relación se hizo evidente principalmente a partir de la Revolución Industrial, iniciada en la segunda mitad del siglo XVIII, que fue el escenario de un conjunto de transformaciones tecnológicas que permitieron el paso de una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura, a una economía industrializada y mecanizada (Palacios, 2004, p. 98). Sin embargo, este cambio tuvo lugar a partir de una intensa utilización de las fuentes de energía fósil.

Actualmente, según lo que se contempla en el gráfico 1, el 66% de la energía mundial proviene de los combustibles fósiles. De este total, el petróleo fue el responsable del 39,9% del consumo global de combustibles en 2014. Esta subordinación hace que las oscilaciones en su precio ejerzan un impacto directo sobre la economía mundial y, de manera indirecta, afecten a la oferta y la demanda de las demás fuentes energéticas en el mercado internacional (Mohaddes y Pesaran, 2017, p. 1).

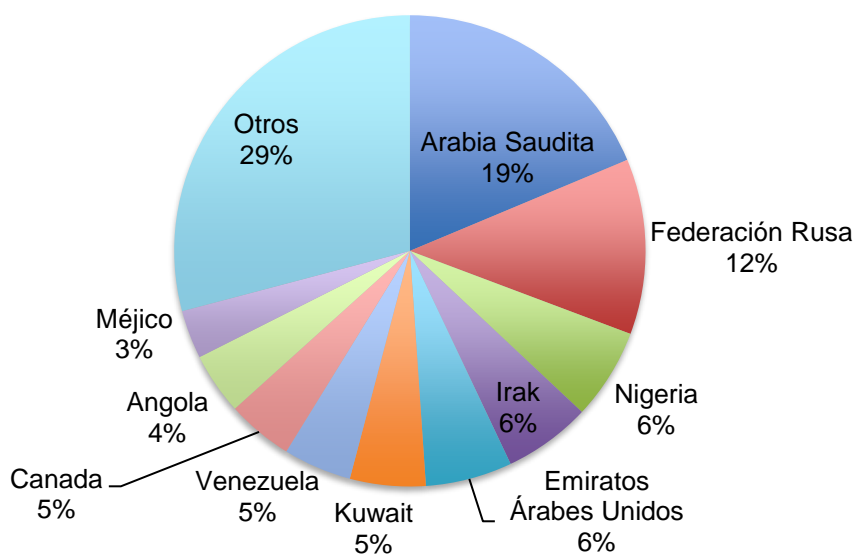
Gráfico 1. Porcentaje del consumo mundial de combustibles por fuente (2014)



Fuente: AIE, 2016, p. 28

Otra importante preocupación relacionada con la dependencia de la matriz energética mundial del petróleo es la seguridad energética, debido a que la producción de este combustible fósil se concentra en un limitado número de distribuidores. La referida concentración se aprecia en el gráfico 2.

Gráfico 2. Participación porcentual de los principales exportadores netos de petróleo (2014)

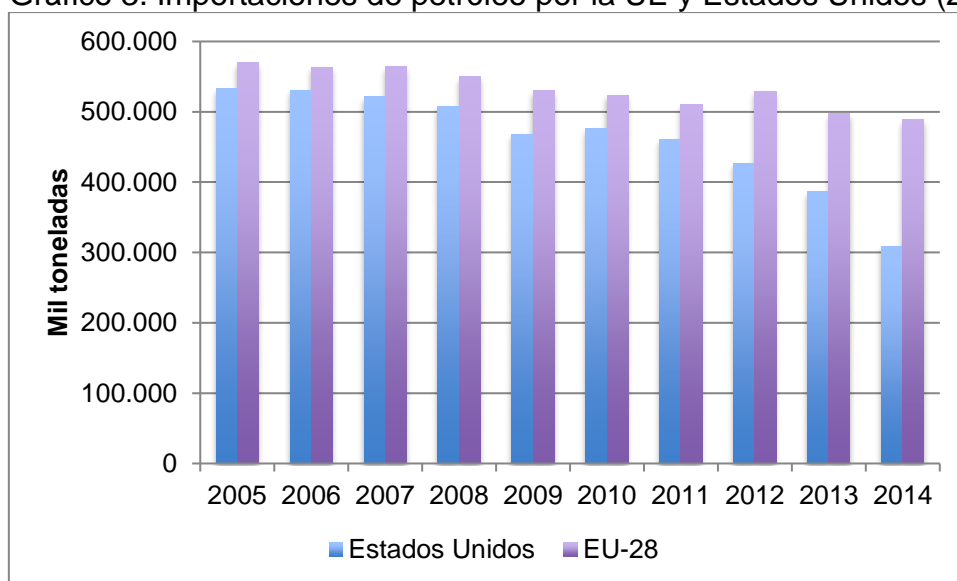


Fuente: AIE, 2016, p. 11

Conforme al gráfico 2, el 36% de las exportaciones mundiales de petróleo en 2014 provino de países del continente asiático y más de la mitad de este porcentaje de Arabia Saudí. Por otra parte, el segundo mayor exportador es Rusia, con un 12% del total global. No obstante, se verifica una histórica inseguridad en el suministro de estos países, con interrupciones vinculadas a inestabilidades políticas causadas, principalmente, por conflictos diplomáticos y comerciales.<sup>5</sup>

Cabe señalar que las alteraciones en el abastecimiento del petróleo desencadenan importantes consecuencias en los países importadores. Según la base de datos estadísticos de las Naciones Unidas (Uncomtrade, 2017), la UE ocupa la primera posición en las importaciones mundiales del combustible, seguida de cerca por los Estados Unidos. El gráfico 3 ilustra estos datos.

Gráfico 3. Importaciones de petróleo por la UE y Estados Unidos (2005-2014)



Fuente: Uncomtrade, 2017

Aparte de la seguridad energética, existe otra preocupación relacionada con el impacto negativo que el intenso consumo de petróleo ejerce sobre el medio ambiente y la salud humana. Este impacto se asocia a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resultantes de la combustión química y que,

<sup>5</sup> Como ejemplo cabe mencionar la crisis del Golfo en 1990/1991, la suspensión de las exportaciones de Iraq en 2001, el paro petrolero de Venezuela en 2002/2003 y la guerra en Iraq en 2003. Además, destacan las tres grandes altas derivadas de tensiones geopolíticas motivadas por la guerra de Yom Kippur en 1973, la Revolución Islámica de Irán en 1979, y las tensiones geopolíticas en el Medio Oriente, Asia y África en 2008.

como detallamos a continuación, son uno de los factores determinantes del cambio climático.

### 1.1 Emisiones de gases de efecto invernadero

La Agencia Internacional de la Energía<sup>6</sup> sostiene que los combustibles fósiles son responsables de más de un 90% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera terrestre (Van Der Hoeven, 2015, p. 26). El control de estas emisiones pasó a formar parte de la agenda política internacional a finales del siglo XX, ya que por tratarse del GEI más abundante, se considera una referencia de la contaminación atmosférica y el cambio climático<sup>7</sup> (Beg et al, 2002, p. 129).

Debido a la relevancia de los impactos sociales y ambientales negativos generados por los GEI, el objetivo 13 de la Agenda de Desarrollo Sostenible de 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece la necesidad de “*adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*” (ONU, 2015, p. 5). De acuerdo con su documento base:

“El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestra época y sus efectos adversos menoscaban la capacidad de todos los países para alcanzar el desarrollo sostenible. La subida de la temperatura global, la elevación del nivel del mar, la acidificación de los océanos y otros efectos del cambio climático están afectando gravemente a las zonas costeras y los países costeros de baja altitud, incluidos numerosos países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo. Peligra la supervivencia de muchas sociedades y de los sistemas de sostén biológico del planeta (ONU, 2015, p. 5).”

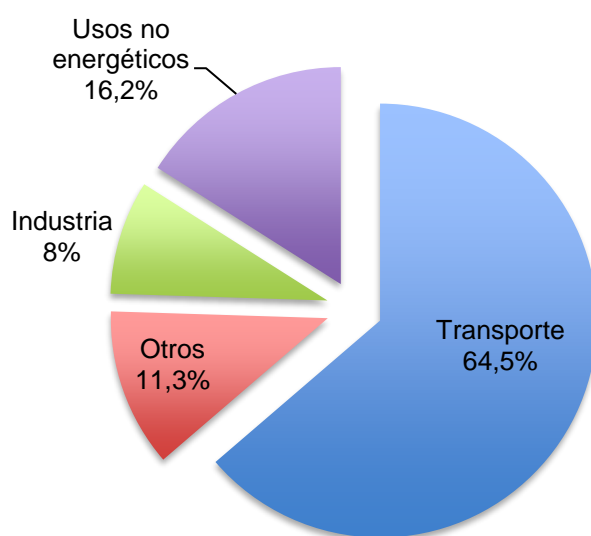
---

<sup>6</sup> La Agencia Internacional de la Energía (AIE) es una organización internacional, creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) tras la crisis del petróleo de 1973, que busca coordinar las políticas energéticas de sus Estados miembros, con la finalidad de asegurar energía confiable, adquirible y limpia a sus respectivos habitantes. Más información disponible en <https://www.iea.org/>.

<sup>7</sup> El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático caracteriza el cambio climático como cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humana (IPCC, 2007, p. 23). Este grupo se creó en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Desde el inicio de su labor en 1988, el IPCC ha preparado cinco informes de evaluación en varios volúmenes, que se pueden consultar en [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml#tabs-3](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#tabs-3). Disponible el 21 de marzo de 2017.

Los datos presentados por la Agencia Internacional de la Energía revelan que durante los últimos 25 años las emisiones mundiales de CO2 aumentaron en más de un 50% (Van Der Hoeven, 2015, p. 26). Asimismo, se observó un incremento medio anual del 2,3% entre 2000-2014, procedente sobre todo del sector del transporte en el cual, según el gráfico 4, se concentra el 64% del consumo mundial de petróleo.

Gráfico 4. Cuotas de consumo mundial de petróleo (2014)



Fuente: AIE, 2016, p. 33

En este contexto, la amplia dependencia de la matriz energética mundial del petróleo genera una doble preocupación: la seguridad energética y la contaminación atmosférica. Esta cuestión motivó el desarrollo de políticas de fomento a la producción y el consumo de fuentes alternativas de energía en el transporte a nivel mundial, entre las cuales se incluyen a los biocarburantes. En particular, cabe señalar que teniendo en cuenta que la primera generación de estos combustibles se produce a partir de cultivos agrícolas, el incentivo a los productores rurales en determinadas regiones del mundo también representó un importante conductor de su promoción (Zah y Ruddy, 2009, p. S2).

## 1.2 Fomento a la producción y el consumo de biocarburantes

A principios del siglo XXI se gestaron las primeras medidas de incentivo a la producción a gran escala de los biocarburantes. La elección de esta fuente de energía para substituir a los combustibles fósiles se debe a que pueden utilizar la misma red logística de distribución del petróleo, sin representar cambios muy radicales en las políticas de transporte y la actual tecnología empleada en los vehículos automotores. Para Sánchez, López, Pérez y Rincón (2006, p. 35), los biocarburantes forman parte de la categoría general abarcada por el término biocombustible y lo definen como “aquellos biocombustibles susceptibles de ser empleados en un motor de combustión interna.”

Esta definición se asemeja a la adoptada en la normativa europea que regula el consumo y la producción de los biocarburantes, la Directiva 2009/28/CE (Directiva de Energías Renovables), cuyo artículo 2 establece que se trata de “un combustible líquido o gaseoso utilizado para el transporte, producido a partir de la biomasa”, que a su vez consiste en “la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales .”

Conforme a lo que exponemos en el siguiente apartado, los biocarburantes se categorizan en distintas generaciones, convencionalmente denominadas primera, segunda y tercera generación. Se puede explicar la diferencia entre estas principalmente con base en las tecnologías implicadas en el proceso de producción y los tipos de materia prima utilizados: mientras que en la primera generación de biocarburantes se emplean sobre todo los cultivos alimentarios, en la segunda y tercera están presentes el material lignocelulósico, los desechos orgánicos y las algas.

## 1.3 Evolución tecnológica de los biocarburantes



Los biocarburantes de primera generación, también conocidos como convencionales, se elaboran a partir de la conversión de cultivos alimentarios como el maíz, la colza, la soja, la remolacha, los cereales o la caña de azúcar, de modo que la expansión de su producción y consumo representa una potencial amenaza a la seguridad alimentaria<sup>8</sup> (Koizumi, 2015, p. 830). Además, se cierne sobre esta generación de biocarburantes otra importante controversia, relacionada con el ahorro efectivo de emisiones de GEI, principalmente en vista de los efectos negativos asociados al cambio indirecto del uso de la tierra (CIUT).

Según Eurobserv'er (2015, p. 5), se ha demostrado que un aumento global del consumo de materias primas agrícolas por parte del sector energético, compensado por el cultivo en parcelas no dedicadas originalmente a la agricultura – áreas forestales, praderas naturales, turberas, etc.–, genera emisiones adicionales de GEI en todo el mundo. No obstante, el efecto CIUT todavía arrastra incertidumbres tanto en el ámbito científico como el político, porque se basa en un razonamiento de equilibrio económico general que es particularmente difícil de modelar.

Para obviar estos potenciales impactos negativos de la primera generación, por un lado, se establecieron mecanismos de mitigación, como los estándares de sostenibilidad de los instrumentos de certificación, y por otro, se pasó a invertir en el I+D de las generaciones más avanzadas de biocarburantes. A tal efecto, se encuentran en etapa de investigación y desarrollo los biocarburantes de segunda y tercera generación.

La segunda generación proviene de sectores totalmente dedicados a la energía y su materia prima no se vincula a los cultivos alimentarios, sino principalmente a los desechos agrícolas o industriales. Por ello, se espera que represente una reducción de la amenaza a la seguridad alimentaria. Destacan dos tipos de procesos de producción: i) la utilización de enzimas para convertir la celulosa vegetal en etanol, teniendo como resultado al etanol lignocelulósico; y ii)

---

<sup>8</sup> Según la definición de la FAO (1996) “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”.

la descomposición química del material orgánico por calentamiento en ausencia de oxígeno u otro reactivo, que lo convierte en biodiésel o en sintegas. Cualquier materia vegetal se puede emplear en el primer proceso, incluyendo hierbas, madera u otros desechos. Por su parte, al segundo proceso se destinan residuos orgánicos (Mohr y Raman, 2013, p. 117).

Respecto de la tercera generación de biocarburantes, se produce a partir de la biotecnología con el uso de materias primas no destinadas al consumo humano, como algunas especies de algas. Sin embargo, la obtención de estos combustibles todavía está muy limitada al ámbito científico, por lo que no se verifican volúmenes considerables de comercialización. De todos modos, contando con un fuerte apoyo de I+D, la tendencia es que la oferta y la demanda mundial de biocarburantes evolucione hacia estas tecnologías más avanzadas.

Mientras la segunda y la tercera generación de biocarburantes no están disponibles en gran escala, la producción y el consumo de esta fuente de energía en el mundo siguen concentrados en la primera generación, en específico en el etanol y el biodiésel. Se tratan de biocarburantes que se pueden utilizar directamente como sustitutos de la gasolina o el diésel, respectivamente, así como en mezclas a estos en el transporte. El siguiente apartado presenta un panorama general acerca de su producción y consumo.

### 1.3.a El etanol y el biodiésel

De acuerdo con Sánchez et al (2006, p. 35), el etanol consiste en “un alcohol etílico deshidratado producido a partir de la fermentación de elementos de la biomasa que sean ricos en componentes azucarados, amiláceos y, últimamente, lignocelulósicos.” Entre los inputs agrarios empleados en su producción se encuentran la caña de azúcar, la remolacha, el maíz, el sorgo, el trigo, la cebada, así como los tallos de maíz, la paja de cereal y otros residuos vegetales.

Este biocarburante se utiliza como sustitutivo de la gasolina, o en mezcla con ésta, en los motores de explosión. Un litro de etanol contiene aproximadamente el 66% de la energía suministrada por un litro de gasolina, pero posee un nivel más elevado de octano, por lo que la mezcla mejora su rendimiento y reduce la emisión de monóxido de carbono (FAO, 2008, p. 14).

No obstante, la combustión de etanol también provoca una reacción más fuerte con el nitrógeno de la atmósfera, que puede resultar en un aumento marginal de los gases de óxido de nitrógeno. En comparación con la gasolina, el etanol contiene una cantidad ínfima de azufre, de forma que la mezcla ayuda a reducir el contenido de azufre y, por consiguiente, a mitigar las emisiones de óxido de azufre, un componente cancerígeno de la lluvia ácida (FAO, 2008, p. 14).

Los subproductos de la producción de etanol dependen de la materia prima utilizada. En general, éstos se pueden agrupar en dos tipos: i) materiales lignocelulósicos, correspondientes a las partes estructurales de la planta, como los tallos y el bagazo, que se emplean en la cogeneración de energía especialmente en la etapa de destilación del etanol; y ii) materiales alimenticios, como la pulpa y el DDGS (*distilled dried grain solubles*), que son los residuos obtenidos tras la fermentación y la destilación. Éstos son de especial interés para el mercado de piensos animales por su riqueza en proteína y valor energético (APPA, 2005, p. 37).

Por otra parte, el biodiésel es un éster metílico obtenido mediante un proceso denominado transesterificación, principalmente a partir de aceites de oleaginosas como la colza, el girasol, la palma y la soja, aunque también se puedan utilizar en su producción los aceites residuales de fritura y las grasas animales. Se utiliza en mezcla al diésel tradicional o en estado puro en motores de encendido por compresión (Sánchez et al, 2006, p. 35).

Su contenido de energía oscila entre el 85% y el 95% del contenido de energía del diésel, pero mejora su lubricidad y aumenta el índice de cetano, que incrementa la capacidad de combustión, por lo que, en términos generales, ambos combustibles tienen un rendimiento análogo. No obstante, el mayor contenido de oxígeno del biodiésel facilita la combustión y reduce en principio las emisiones de contaminantes del aire en partículas, monóxido de carbono e hidrocarburos (FAO, 2008, p. 14).

Al igual que el etanol, el biodiésel contiene una pequeña cantidad de azufre y disminuye las emisiones de óxido de azufre de los vehículos automotores. Los principales subproductos de su producción son las pastas jabonosas y la glicerina. Esta última es un subproducto de alto valor económico, utilizado principalmente en la industria cosmética y la farmacéutica. De modo indirecto, de la extracción del aceite vegetal usado como materia prima se obtiene también la torta alimenticia,

aplicada en la producción de piensos para la alimentación animal (APPA, 2005, p. 34).

## **2. Sostenibilidad de la producción de biocarburantes**

Como la sostenibilidad se convirtió en uno de los marcos discursivos generales dentro del cual las políticas de incentivos a los biocarburantes se desarrollan, su definición se presenta como una cuestión clave en esta investigación doctoral. De ese modo, en esta sección nos detenemos a analizar el marco conceptual de la sostenibilidad en el contexto de la producción y el consumo de esta fuente alternativa de energía.

Según Bermejo (2014, p. 15), el concepto de desarrollo se empezó a utilizar en el siglo XVIII en la biología, con el fin de indicar la evolución de los individuos jóvenes hacia la fase adulta. Tras la Segunda Guerra Mundial, también lo adoptaron los economistas, para señalar el modelo de crecimiento económico de los países industrializados. A partir de entonces, se pasaron a definir como “países desarrollados” a los industrializados y a los países en vías de industrialización como “países en desarrollo”, tomando como parámetro de medición la renta per cápita. El concepto de “desarrollo sostenible” surgiría cuatro décadas más tarde, cuando en 1982 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Carta Mundial de la Tierra, creando la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (Drexhage y Murphy, 2010, p. 7).

Esta comisión fue la responsable de presentar el Informe “Nuestro Futuro Común” en 1987, más conocido como Informe Brundtland, debido a la presidenta de la comisión aquel año. En el informe se afirmaba que los países no miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)<sup>9</sup> no pueden desarrollarse bajo el mismo modelo adoptado por sus miembros debido a la escasez de recursos naturales, especialmente de la energía, del aire, del agua y de la tierra.

Los referidos límites se manifestarían “como costes crecientes y rendimientos decrecientes, y no como una pérdida repentina de una base de recursos” (ONU,

---

<sup>9</sup> La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) es una Organización intergubernamental que reúne a 34 países comprometidos con las economías de mercado y con sistemas políticos democráticos, que en su conjunto representan el 80% del PIB mundial. Disponible en <https://www.direcon.gob.cl/ocde/>

1987, párr. 10). Por ello, se propuso una transformación del modelo económico, teniendo en cuenta “la convicción de que la seguridad, el bienestar y la misma supervivencia del planeta dependen de cambios”, que se deberían producir “en los viejos enfoques del desarrollo y la protección del medio ambiente.” (WCED, 1987, párr. 108-109)

En tal sentido, el desarrollo sostenible se definió en el Informe Brundtland como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987, párrafo 27). En la Conferencia de Río, en 1992, se agregó a ese término un respaldo político internacional, convirtiéndose en “un concepto que disfruta de extendida aceptación por parte de instituciones internacionales, gobiernos, empresarios y la sociedad civil” (Drexhage y Murphy, 2010, p. 9).

El planteamiento en que se basa la definición de desarrollo sostenible apela a la conciencia de que el crecimiento económico por sí solo no es suficiente, ya que los aspectos económicos, sociales y medioambientales de cualquier acción están interconectados (Tracey y Anne, 2008, p. 25). Así, considerarlos individualmente conduciría a resultados “no sostenibles”. Es sabido que centrarse solamente en los márgenes de beneficios, por ejemplo, conllevó históricamente daños sociales y medioambientales que se extienden a largo plazo.

De la misma manera, proteger el medio ambiente y prestar los servicios necesarios a la sociedad depende, al menos en parte, de los recursos económicos. De ahí que, de acuerdo con Díaz-Chávez (2011, p. 5.764), la sostenibilidad se subdivide en tres dimensiones:

- i) Social: las características que pertenecen a la sociedad (individuos, poblaciones y comunidades), teniendo en cuenta los requisitos esenciales para promover una mejor calidad de vida;
- ii) Medioambiental: el medio ambiente global y las condiciones (las actividades humanas o las causas naturales) que afectan a sus componentes (físicos y biológicos);
- iii) Económica: las medidas económicas vinculadas al aspecto social y el medioambiental, y a la productividad del ecosistema;

El análisis caso por caso de por qué la sostenibilidad necesita ser medida y a quiénes beneficia facilita la comprensión de su importancia. En el contexto de los biocarburantes, mientras se puede decir que el beneficio global directo de un biocarburante producido de manera sostenible responde al objetivo de reducir las emisiones de GEI, además de proteger la biodiversidad y garantizar la seguridad energética, a nivel local este beneficio podría corresponder a un mejor uso de los servicios de los ecosistemas, el incremento de los medios de subsistencia, la reducción del desempleo, el aumento de la producción agrícola, la inserción de algunos países en el mercado internacional, entre otros (Amezaga, Vol Maltitz y Boyes, 2010, p. 2).

De manera más detallada, en la tabla 1 se muestran las principales áreas involucradas en las dimensiones de la sostenibilidad de los biocarburantes.

Tabla 1. Áreas de preocupación para la sostenibilidad de los biocarburantes

<b>Medioambiental</b>	<b>Social</b>	<b>Económico</b>
Uso de la tierra	Organización social y demográfica	Valor económico de los recursos
Biodiversidad	Derechos laborales	Economía local
Recursos (biomasa)	Trabajo infantil	Nivel de producción (pequeña/grande escala, familiar/pequeños propietarios)
Conservación	Genero (participación de la mujer)	Inversiones
Suelo	Derechos al uso de la tierra	Comercio (incentivos y barreras)
Agua (disponibilidad y calidad)	Condiciones de trabajo	Mercado
GEI	Medios de subsistencia	Valores de la cadena de suministro
Análisis del ciclo de vida	Uso de los recursos	Coste de producción
Cadena de suministro	Salud	Coste de certificación
Consideraciones espaciales y de tiempo	Calidad de vida	Escala de producción
Cambio climático	Educación y habilidades	Riesgos del cambio climático
Pluviosidad	Adquisición y transferencia de tecnología	Reducción de la pobreza
Bioma	Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático	Subproductos, coproductos
Ecosistema	Seguridad alimentaria	Desarrollo rural

Fuente: Díaz-Chávez, 2011, p. 5.767

Se observa que las tres dimensiones de la sostenibilidad son transversales, es decir, un área de preocupación puede producir a la vez efectos medioambientales, sociales y económicos. El cambio climático resultante de las emisiones de GEI, por ejemplo, también repercute sobre la salud humana y puede generar considerables pérdidas de productividad en los cultivos agrícolas.

En consecuencia, para que la producción de biocarburantes se pueda considerar sostenible debe existir un complejo equilibrio entre estas tres dimensiones.

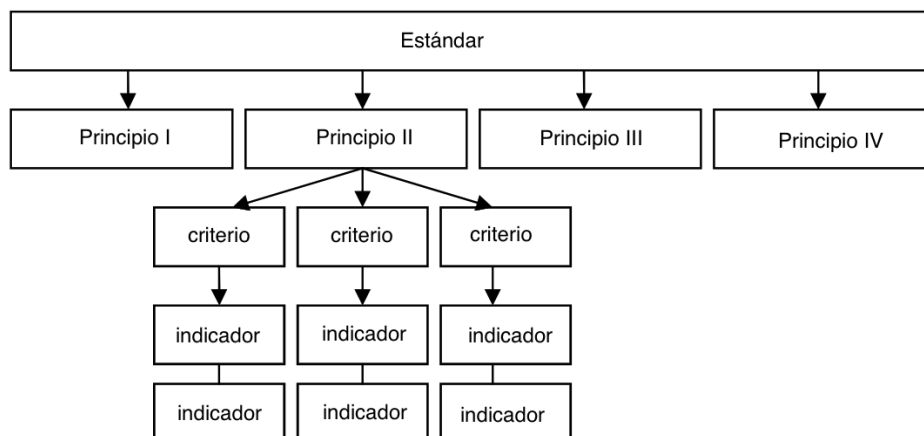
Con el fin de abordar los posibles impactos negativos de estos combustibles, se han establecido varias iniciativas de sostenibilidad durante los últimos años. Tales esfuerzos involucran tanto a actores vinculados a la industria como a organismos gubernamentales, y se traducen en normas o estándares de certificación (Janssen y Rutz, 2011, p. 5.720). Como detallamos en el siguiente apartado, aunque actualmente las iniciativas de sostenibilidad que abordan los biocarburantes operen de forma voluntaria, estas constituyen esquemas importantes para una mejoría de las dimensiones económica, medioambiental y social de su producción y uso.

## 2.1 La certificación como herramienta de verificación de la sostenibilidad

Según Liu (2003, p. xiii), la certificación consiste en “un conjunto de actividades desarrolladas por un organismo independiente de la relación comercial, a fin de atestar públicamente que determinado producto, proceso o servicio está en conformidad con los requisitos especificados”. Esta declaración de conformidad se plasma en un certificado de la observancia de dichos requisitos, que acompaña el producto y funciona como una herramienta de control y comunicación entre las partes que integran la cadena de suministro.

En el mercado global de biocarburantes, aunque la certificación no reduzca la distancia física existente entre el lugar de producción y el del consumo, reduce la asimetría de informaciones en la cadena de suministro, incrementando el poder de control de los interesados. De manera pragmática, dentro de los estándares de certificación los aspectos de la sostenibilidad se traducen en principios, criterios e indicadores. En el gráfico 5 se presenta una visión general esquemática de la estructura de un estándar:

Gráfico 5. Panorama esquemático de la estructura de un estándar.



Fuente: Grinsven, 2009, p. 22

En la segunda línea del gráfico están presentes los principios, que consisten en los puntos de partida generales de los estándares y se formulan habitualmente de manera abstracta y no cuantificable (Grinsven, 2009, p. 22). A modo de ilustración, dentro de las iniciativas de sostenibilidad que abordan los biocarburantes se pueden mencionar como principios: gestionar activamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Bonsucro EU), la evaluación de impactos y expansión responsable (RTRS EU RED), el respeto de los Derechos Humanos, Derechos Laborales y Derechos de la Tierra (RSB EU RED), entre otros.

Por otra parte, derivando de cada principio están los criterios, que se identifican con los objetivos de un estándar, es decir, los requisitos substantivos a observarse. En general, un criterio es más específico que un principio (Grinsven, 2009, p. 22). Como ejemplos, en el mencionado principio “Gestionar activamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos”, se tienen como criterios “no cultivar en los terrenos con alto valor de biodiversidad; no cultivar en la tierra con elevada reserva de carbón; o proteger las áreas con alto valor de conservación”, a la vez que en el “respeto de los Derechos Humanos, Laborales y Derechos de la Tierra”, los criterios establecen que “los trabajadores deben estar libres de cualquier tipo de discriminación relacionada al género, salario, condiciones laborales y beneficios sociales”.

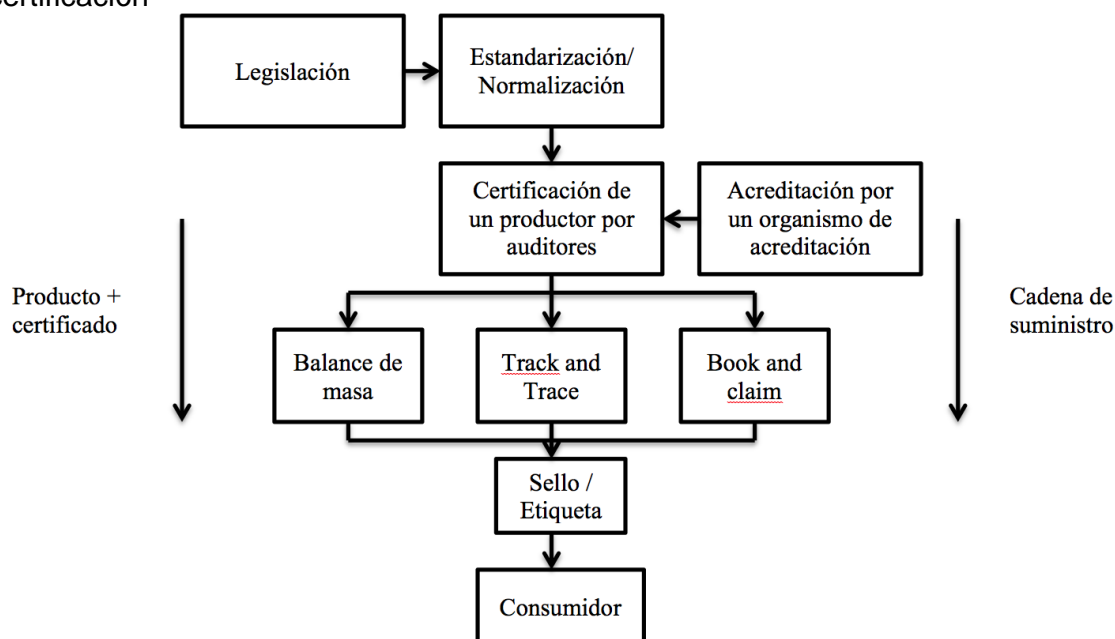
Finalmente, en la base del gráfico se observan los indicadores, que representan los parámetros mínimos, cuantitativos o cualitativos, mediante los cuales se puede comprobar un criterio (Grinsven, 2009, p. 22). Un indicador extraído del estándar de la iniciativa *International Sustainability and Carbon Certification* (ISCC) relacionado con la “protección del suelo” determina que se debe: “presentar



evidencia de que han sido aplicadas medidas de reducción de la erosión del suelo. Se deben presentar los mapas de suelos frágiles. Debe existir una estrategia de gestión para las plantaciones en laderas y pendientes por encima de un cierto límite (específica para cada tipo de suelo y clima). Debe existir una estrategia de gestión para suelos frágiles y problemáticos (por ejemplo, arena, suelos con poca materia orgánica)".

Conforme se contempla en el gráfico 6, la elaboración de una norma o un estándar, con sus principios, criterios e indicadores responde a exigencias políticas o mercadológicas, y consiste en la primera etapa del proceso de certificación. Al proceso de elaboración de una estándar se llama estandarización, y puede ser iniciado por diferentes grupos de interés, como gobiernos u organismos privados. Por otra parte, cuando este proceso se guía por una organización de normalización, como el Comité Europeo de Normalización (CEN) o la Organización Internacional de Normalización (ISO), se origina una norma.

Gráfico 6. Panorama esquemático de las diferentes etapas del proceso de certificación



Fuente: Grinsven, 2009, p. 21

Con el fin de asegurar la objetividad en la verificación del cumplimiento de una norma o un estándar, la certificación de un productor se realiza por auditores vinculados a una tercera parte autorizada independiente y periódicamente supervisada, denominada organismo de certificación. Este debe ser neutral, para garantizar que ningún interés de orden económico o político, por ejemplo, pueda

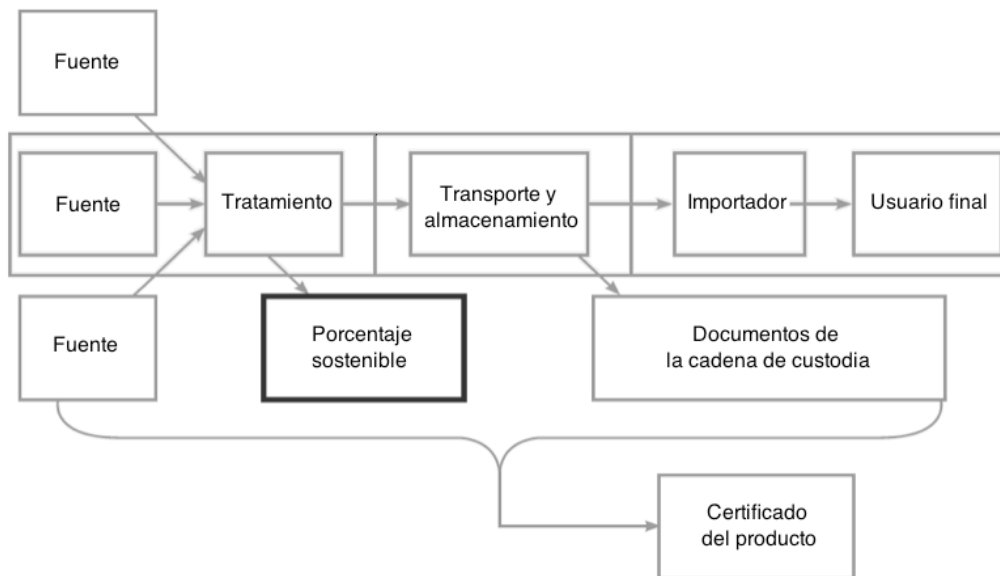
influir en el proceso de certificación, lo que avala la fiabilidad de las informaciones proporcionadas. Por otra parte, la evaluación y el reconocimiento formal de una entidad certificadora por un organismo oficial se denomina acreditación y su objetivo es asegurar que esta entidad está capacitada para llevar a cabo la certificación (Grinsven, 2009, p. 23).

Otro aspecto relevante del proceso de certificación es el sistema de verificación y control en que se basa, es decir, el método por el cual se hace una conexión entre la información relativa al cultivo de la materia prima, los productos intermedios y los productos finales. Eso responde a que la cadena de suministro de biocarburantes tiene muchos enlaces, por lo que gran parte de los productos certificados no se encuentra en su lugar de consumo (SWD 2013, p. 19).

En este sentido, existen distintos sistemas de verificación y control del cumplimiento de una norma o un estándar, cuya elección responde a las exigencias del mercado (Kaphengst, Ma y Schlegel, 2009, p. S99). El método más ampliamente utilizado se conoce como balance de masa y consiste en un sistema contable que revela el balance entre entradas y salidas de materia prima en la producción y sus derivados.

En el balance de masa, a toda entrada de materia prima debe corresponder una salida cuantificable de productos, subproductos y desechos. Se certifica y realiza el seguimiento de solamente un porcentaje del producto que pasa por la cadena de suministro, que puede estar mezclado con otro cuya compatibilidad con la norma o el estándar no se sometió a análisis (Grinsven, 2009, p. 23). El sistema supone una interesante ventaja práctica para grandes producciones y reduce eventuales costes adicionales. Su estructura se esquematiza en el gráfico 7.

Gráfico 7. Diagrama del sistema de balance de masa



Fuente: Grinsven, 2009, p. 24

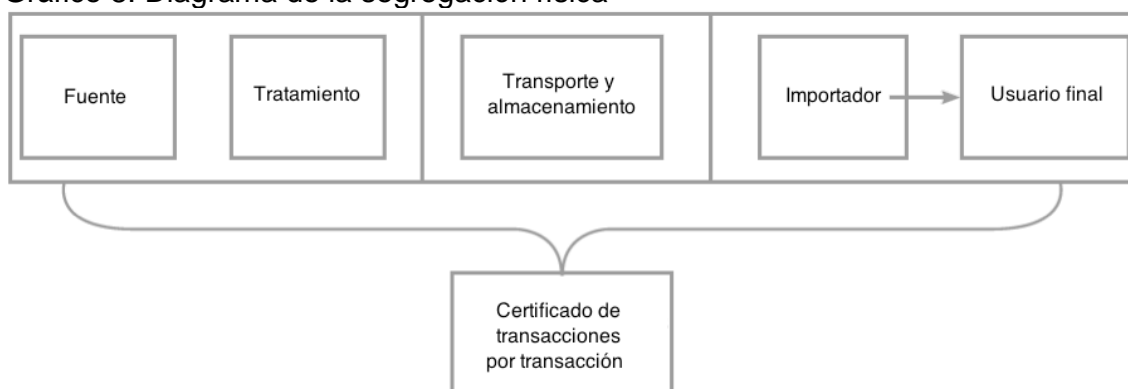
Junto con el anterior, existen otros métodos de verificación en relación con una parte o con la totalidad de los tipos de materia prima o de productos. Entre los sistemas de control de la cadena de suministro más utilizados en el proceso de certificación se encuentran el sistema de segregación y el *book and claim*. En el primer sistema se separan los productos certificados de los no certificados en cada unidad a lo largo de la cadena de suministro. Se certifica la totalidad de la cadena de producción, desde el cultivo hasta la entrega al consumidor final. Con él, se pueden diferenciar distintos niveles de segregación, que varían según el grado de discriminación y trazabilidad<sup>10</sup>. Los dos sistemas más conocidos son el *track and trace* y el *bulk-commodity approach* (Dehue, Meyer y Hamelinck, 2007, p. 52).

En el sistema *track and trace*, el producto certificado es totalmente rastreado a partir de la fuente y no se mezcla con otros a lo largo de la cadena de suministro. Este sistema puede presentar problemas si se aplica en largas cadenas de suministro, por lo que es más indicado para pequeña escala. Es el sistema utilizado, por ejemplo, en el Comercio Justo de productos. Por otra parte, el *bulk-commodity approach* se centra en mantener los productos certificados y no certificados separados, de forma que su enfoque está en el certificado. Como

<sup>10</sup> Según Monge (2004, p. 1) la trazabilidad consiste en “procedimientos que permiten controlar el histórico, la situación física y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministro en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas”.

muestra el gráfico 8, en la segregación el certificado acompaña el producto a lo largo de toda la cadena de suministro.

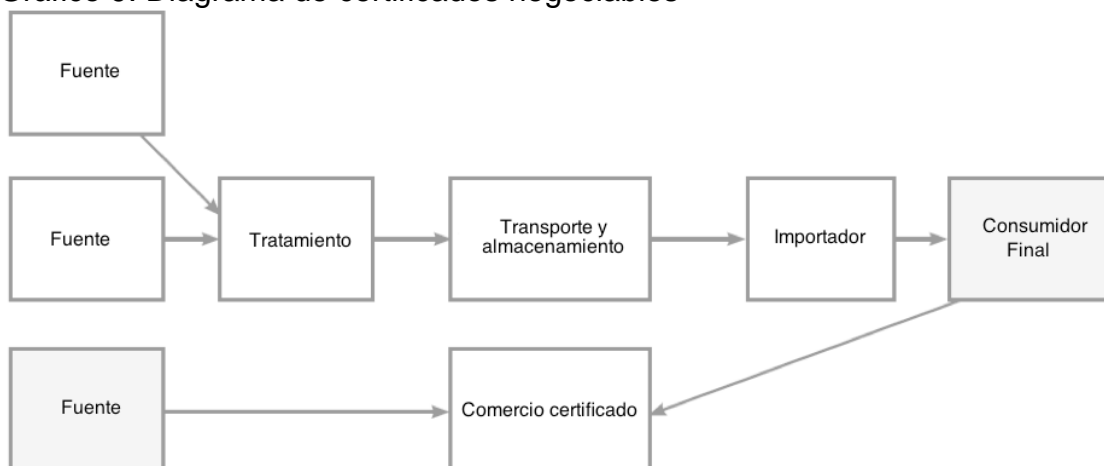
Gráfico 8. Diagrama de la segregación física



Fuente: Grinsven, 2009, p. 24

Por otra parte, en el sistema *book and claim* sólo se certifica el producto principal, por lo que se centra en garantizar que exista una proporción entre el biocombustible y la materia prima certificada utilizada para su producción. A modo de ejemplo, cuando se certifica un 30% de la materia prima producida, se considera certificado el 30% del producto final. Esta desvinculación entre el certificado y la cadena de suministro se presenta en el gráfico 9.

Gráfico 9. Diagrama de certificados negociables



Fuente: Grinsven, 2009, p. 25

De todos modos, la certificación se concreta, con independencia del sistema de verificación que se adopte, con la aportación al producto de un sello, una etiqueta o la entrega al productor de un certificado. Mientras el sello o la etiqueta se utilizan para comunicarse con el consumidor final, el certificado

vincula la información entre el productor y el distribuidor. Por tanto, estas herramientas sirven como prueba de conformidad, es decir, demuestran al comprador que el producto adquirido cumple con los requisitos de la norma o el estándar utilizado en la certificación.

En resumen, el proceso de certificación tiene inicio con la creación de una norma o un estándar, cuya observancia se verifica por organismos de certificación acreditados. A través de un sistema de control de las distintas etapas de la cadena de suministro, se comunica al distribuidor o al consumidor final el cumplimiento de los principios, criterios e indicadores del estándar o la norma adoptada. En el contexto de los biocarburantes, a la vez que funciona como un instrumento de gestión de la sostenibilidad, posibilita la promoción de cadenas productivas responsables. Además, es una herramienta de regulación del mercado internacional, área en que se ha demostrado más eficaz, flexible y capaz de rellenar las lagunas obviadas por la administración (Van Dam et al, 2008, p. 750).

## 2.2 La reglamentación internacional de la certificación de biocarburantes

Muchos son los actores interesados en la certificación de la sostenibilidad de la producción de biocarburantes. Sin embargo, sus intereses son distintos. El desarrollo de una norma o un estándar se puede describir desde el punto de vista de cuatro grupos de interés: i) los gobiernos nacionales y las organizaciones supranacionales; ii) la industria; iii) las organizaciones no gubernamentales (ONG); y iv) las instituciones e iniciativas internacionales.

Según Van Dan, Jungier y Faaij (2010), por una parte, mientras los gobiernos y las organizaciones supranacionales ven a la certificación como un instrumento de política para regular el mercado e incentivar tanto la producción como el consumo sostenible, las instituciones e iniciativas internacionales la contemplan como una oportunidad de colaboración. Por otra parte, las empresas consideran la certificación como un instrumento de marketing ecológico y de diferenciación de productos y como forma de garantizar el acceso al mercado.

Asimismo, para las organizaciones de ámbito global y las ONG, la certificación se percibe como una forma de promover la gestión sostenible y de adquirir información sobre el impacto de los productos y el cumplimiento de estándares preestablecidos. La tabla 2 presenta de manera estructurada los distintos intereses involucrados en la certificación de los biocarburantes.

Tabla 2. Intereses en la certificación de los biocarburantes.

Partes interesadas	Intereses en la certificación
<b>Gobiernos y organizaciones de integración regional</b>	Regulaciones relativas a las exenciones fiscales, las subvenciones u a otros instrumentos de política que vinculan la elegibilidad del biocarburante de la certificación. Se trata de un instrumento político para promover la producción y el consumo sostenible y proporcionar información para la formulación de políticas. Ejemplos son la Renewable Transport Fuel Obligation (RTFO) en el Reino Unido, la Ley alemana de cuotas de biocarburantes, la Ley de independencia y seguridad energética (EISA) de los Estados Unidos y la Directiva de Energías Renovables de la UE.
<b>Iniciativas internacionales</b>	Los estándares desarrollados por estas iniciativas proceden de entidades gubernamentales o privadas y pueden verse como una oportunidad para diferenciar un producto de los competidores en el mercado. Ejemplos de estas iniciativas son la Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible (RSPO), la Mesa Redonda sobre Soja Responsable (RTRS), la Mesa Redonda sobre Biocarburantes Sostenibles (RSB) y la Asociación Global de Bioenergía (GBEP).
<b>Sector privado (productores, comerciantes e industria)</b>	Herramienta de publicidad medioambiental, para la gestión de riesgos, acceso al mercado. Consiste en un instrumento para controlar el origen y la calidad de las materias primas, productos o servicios. Proporciona información para la optimización de los procesos de producción y permite la diferenciación de productos. Para el etanol, el estándar voluntario “verified sustainable ethanol initiative” lanzada por la empresa Sekab y la Asociación Brasileña de la Industria de Caña de Azúcar es un claro ejemplo.
<b>Instituciones internacionales y ONG</b>	Proporciona instrucciones para consultas políticas y colaboraciones, además de información acerca del impacto de los productos. En especial, las Naciones Unidas, la FAO y el PNUMA tienen un papel importante como un foro neutral para las negociaciones entre todas las partes interesadas.

Fuente: Van Dan et al, 2010

En la primera década del siglo XXI, la legislación vinculante sobre los criterios de sostenibilidad apenas existía, de modo que en el período se contemplaban pocos estándares voluntarios que derivaban primordialmente de las iniciativas internacionales. Sin embargo, el 25 de junio de 2009 entró en vigor la Directiva 2009/28/CE<sup>11</sup>, que es la Directiva de Energías Renovables de la UE y representa una iniciativa pionera en la regulación de la producción sostenible

<sup>11</sup> La Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, entró en vigor el 25 de junio de 2009 con la transposición a la legislación nacional prevista para el 5 de diciembre de 2010. Adoptada a iniciativa de la Dirección General de Energía y Transportes de la UE, constituye la Directiva guía de la “Política de Energías Renovables de la Unión Europea hasta el 2020” y su objetivo principal es el desarrollo de las energías procedentes de fuentes renovables, vinculado a una mejora en la eficiencia energética, con el fin de reducir las emisiones de GEI.

de biocarburantes con efectos en el mercado internacional (Afionis y Stringer, 2012, p. 114).<sup>12</sup>

Según lo que exponemos con más detalles en el apartado 3.1, con el fin de controlar la sostenibilidad de los biocarburantes consumidos en el territorio europeo, esta Directiva establece un meta-estándar de requisitos para la reducción de las emisiones de GEI, exigiendo que los biocarburantes no se produzcan a partir de materias primas derivadas de tierras de alto valor en términos de diversidad biológica o de elevadas existencias de carbono. Para su aplicación, la normativa fomenta el desarrollo de regímenes de certificación destinados tanto a los biocarburantes producidos por los Estados miembros como a los importados.

El tema de la certificación y su repercusión en el mercado internacional se discurre extensamente por van Dam et al. (2008, 2010), con importantes conclusiones. Según este estudio, al lado del meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE existen otros derivados del sector privado y de ONG, que no respetan una línea de compatibilidad. La suma de estos estándares, en lugar de promover el consumo y la producción sostenible de biocarburantes, puede suponer una barrera al comercio internacional.

Cabe señalar que la certificación de esta fuente renovable no representa un mecanismo de apoyo al consumidor final en el sentido de identificar los productos sostenibles en el mercado, sino más bien actúa como una herramienta política asociada al cumplimiento de objetivos nacionales o regionales, a exenciones fiscales u otros incentivos de naturaleza económica. A tal efecto, la rigidez o la flexibilidad de los criterios exigidos condiciona la participación de algunos países exportadores en el comercio internacional, lo que puede generar distorsiones en el mercado.

En especial, la necesidad de cumplir con una amplia gama de requisitos tiene el potencial de perjudicar la competitividad económica de los pequeños

---

<sup>12</sup> En 2005, el Congreso de Estados Unidos creó el programa de Estándar de Combustible Renovable (RFS, por su sigla en inglés) para reducir las emisiones de GEI y expandir el sector de combustibles renovables en el país, con la disminución de la dependencia del petróleo importado. Sin embargo, el estándar se limita a la oferta y la demanda interna de Estados Unidos, con menores repercusiones en el comercio internacional. Este programa fue autorizado por la Ley de Política Energética de 2005 y ampliado por la Ley de Independencia y Seguridad Energética de 2007.

agricultores, en especial de los países en desarrollo. A este respecto, los estudios exploratorios de Smeets, Junginger, Faaij, Walter y Dolzan (2008) y Smeets y Faaij (2010) indican que los costes de producción en Brasil para el etanol de la caña de azúcar podrían aumentar hasta un 36% con la exigencia de criterios ambientales estrictos.

Como resultado, la diferenciación de los biocarburantes sobre la base de los métodos de producción es una tarea compleja, tanto del punto de vista económico como del jurídico. La suma de estos elementos hace que esta herramienta de regulación constituya una importante cuestión en el comercio internacional.

En particular, de acuerdo con lo que analizamos en el siguiente apartado, para cumplir con el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE, hasta abril de 2017 se habían reconocido 19 regímenes voluntarios de certificación<sup>13</sup>. Estos regímenes se someten a un previo proceso de reconocimiento de la Comisión Europea, al que se da el nombre de *benchmarking*, de modo que no se crean nuevos estándares, sino se realiza una adecuación de los regímenes voluntarios a los requisitos de la normativa (Lin, 2010, p. 6).<sup>14</sup>

Por ello, el meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE tiene el potencial de racionalizar la proliferación de estándares y armonizar la normativa de los Estados miembros. Como resultado, reduce los costes de transacción para los productores e impulsa, al mismo tiempo, el crecimiento de un mercado sostenible en el ámbito de la UE (Lin, 2010, p. 1).

---

<sup>13</sup> Estos regímenes de certificación están disponibles para consulta en la plataforma electrónica de la UE: <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes>

<sup>14</sup> De acuerdo con la información disponible en la plataforma electrónica de la UE: “Los regímenes voluntarios de certificación verifican el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad de biocarburantes de la UE. Comprueban que la producción de biocombustibles no tuvo lugar en tierras con alta biodiversidad, que las tierras con elevadas reservas de carbono no se utilizan en la producción de biocombustibles, y que esta producción conduce a un nivel suficiente de ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero (...). A los efectos de la certificación, toda la cadena de producción, del agricultor que cultiva la materia prima hasta el productor de biocarburantes o el comerciante, es verificada por auditores independientes. Los esquemas son en su mayoría de gestión privada, pero se deben reconocer como válidos por la Comisión Europea.” Información disponible en <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes>



En tal sentido, en el próximo apartado se describe la evolución del proceso político que resultó en la preocupación de la UE por la sostenibilidad de la producción de biocarburantes y, en última medida, en el desarrollo de la Directiva 2009/28/CE. Tras este análisis, procedemos a una descripción de los regímenes de certificación reconocidos por la Comisión hasta la fecha y abordamos los potenciales efectos de los criterios exigidos en el comercio internacional.

### **3. La política europea para los biocarburantes sostenibles**

En el ámbito de la UE, siguiendo la tendencia mundial de principios del presente siglo, se identificó a los biocarburantes como una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles capaz de generar mayor seguridad energética, menores emisiones de GEI e incentivar el sector agrícola. De ese modo, el estímulo a su producción y consumo a gran escala se dio a través del establecimiento de porcentajes de mezclas al diésel y la gasolina.

Sin embargo, las expectativas iniciales se chocaron con disidencias públicas, políticas y científicas que apuntaban a que destinar grandes extensiones de tierras para la primera generación de biocarburantes conllevaría efectos ambientales y sociales negativos (Afionis y Stringer, 2012, p. 116). El eje de la controversia en la UE se centró en el CIUT, que según lo mencionado en este Capítulo comprende los impactos indirectos sobre la seguridad alimentaria, las emisiones de GEI y la biodiversidad, entre otros.

Estas preocupaciones se tradujeron en una fuerte oposición a la primera generación de biocarburantes y el incentivo a un desarrollo cauteloso de las generaciones más avanzadas, acarreado una desaceleración de la producción y el consumo de esta fuente de energía en la UE (Bourguignon, 2015, p. 3). La Directiva 2009/28/CE entró en vigor en el auge de esta polémica, trasladando el foco de la política europea de biocarburantes a una producción sostenible.

En esta línea, teniendo en cuenta que en el Capítulo III se discurre de forma detallada la evolución del consumo, la producción y el comercio internacional de los referidos combustibles en la UE, en la presente sección cernemos un entendimiento del escenario político y legislativo en el cual se

desarrolló el debate de esta sostenibilidad. Este se muestra de manera sintetizada en la tabla 3.

Tabla 3. Evolución de la política europea de biocarburantes

Fecha	Documento	Directiva/Documento Político
13/10/1998	98/70/CE	Directiva relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo
7/11/2001	COM(2001) 547 final	Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones relativa a los combustibles alternativos para el transporte por carretera y a un conjunto de medidas para promover el uso de biocarburantes
3/03/2003	2003/17/CE	Directiva que modifica la Directiva 98/70/CE relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo
8/05/2003	2003/30/CE	Directiva relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte
7/12/2005	COM(2005) 628 final	Plan de acción sobre la biomasa
8/02/2006	COM(2006) 34 final	Estrategia de la UE para los biocarburantes
Abril – julio/2006		Consulta pública de revisión de la Directiva 2003/30/CE
10/01/2007	COM(2006) 848	Programa de trabajo de la energía renovable - Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible
16/05/2007 al 18/06/2007		Consulta pública concerniente a los biocarburantes dentro de la nueva legislación sobre la promoción de la energía renovable
10/01/2007	COM(2006) 845 final	Informe sobre los progresos realizados respecto de la utilización de biocarburantes y otros combustibles renovables en los EM de la UE
31/01/2007	COM(2007) 18 final	Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la utilización de combustibles de transporte por carretera
23/01/2008	COM(2008) 19 final	Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables
17/09/2008	2009/C 77/12	Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la “Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovable”
17/12/2008		Parlamento Europeo vota la Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables
6/04/2009	52º año, L140	Publicación de la Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables en el Diario Oficial de la UE
23/04/2009	2009/28/CE	Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables
23/04/2009	2009/30/CE	Modifica la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, introduciendo la regulación de la sostenibilidad de los biocarburantes
9/09/2015	(UE) 2015/1513	Modifica la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables

Fuente: Grinsven, 2009

La promoción de los biocarburantes en la UE tiene como punto de partida la “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité

Económico y Social y al Comité de las Regiones relativa a los combustibles alternativos para el transporte por carretera y a un conjunto de medidas para promover el uso de biocarburantes” (COM 2001), a partir de la cual se reconoció a los biocarburantes como fuente alternativa a la utilización de los combustibles fósiles para el transporte por carretera.

Dos años después, la Directiva 2003/17/CE revisó la Directiva 98/70/CE, referente a la calidad de la gasolina y el gasóleo, previendo la mezcla de biocarburantes a los derivados de petróleo, establecida en un 5% por volumen de combustible. Sin embargo, esta mezcla no era vinculante y no se determinaba un plazo de implantación. Fue en la Directiva 2003/30/CE, orientada a fomentar el uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, cuando por primera vez se fijaron metas para su uso en los Estados miembros, que tenían como fundamento tanto en la seguridad energética como la reducción de GEI.

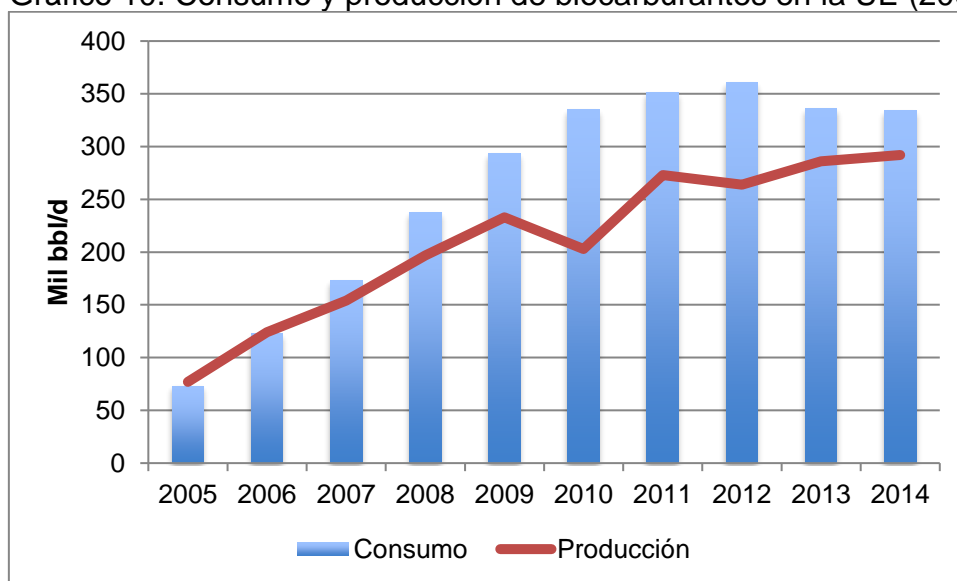
A tal fin, como objetivo general se determinó *“el cumplimiento de los compromisos asumidos en materia de cambio climático, la seguridad de abastecimiento en condiciones ecológicamente racionales y la promoción de las fuentes de energía renovables”* (artículo 1, Directiva 2003/30/CE). Se constituyeron valores de referencia no vinculantes a los porcentuales de sustitución de los derivados fósiles en la UE, entre el 2 y el 5,75%, calculados sobre la base del contenido energético de todo el gasóleo y la gasolina destinados al transporte, con las siguientes fechas límites para el cumplimiento de cada porcentual: 31/12/2005 y 31/12/2010, respectivamente.

Por añadidura, se facultó a los Estados miembros la elección entre la mezcla o la utilización integral de los biocarburantes, por lo que las mezclas superiores al 5% deberían ser indicadas en el producto a través de un sello. No obstante, pese a todas las iniciativas nacionales establecidas, el gobierno holandés fue el único en lograr implementar estos objetivos en su legislación nacional en el año 2005 (Grinsven, 2009, p. 34). Esto se debe a que en la mayoría de los demás Estados miembros fue necesario crear la cadena de producción y suministro de biocarburantes a partir de cero (Di Lucia y Nilsson, 2007, p. 535).

Con base en este resultado, la Comisión desarrolló la “Estrategia de la Unión Europea para los Biocarburantes” (COM 2006), que se apoyaba en el anterior “Plan de Acción sobre la Biomasa” (COM 2005). Entre los elementos fundamentales de este plan se destacaba la necesidad de reducir la demanda de energía, incrementar la confianza en las fuentes de energía renovables, diversificar las fuentes de energía y promover la cooperación internacional.

En este período, como se aprecia en el gráfico 10, la UE se mostraba autosuficiente en la producción y el consumo de biocarburantes. Las políticas nacionales se centraban en la producción local y su objetivo era eliminar las barreras técnicas, económicas y sociales hacia la expansión del mercado de estos combustibles. Según Di Lucia (2013, p. 83), “mediante la vinculación de políticas en favor de los biocarburantes para el desarrollo rural y la autosuficiencia energética, los gobiernos atrajeron el apoyo político de las organizaciones de agricultores y grupos de presión industriales, generando un ascenso de la producción de biocarburantes en la UE.”

Gráfico 10. Consumo y producción de biocarburantes en la UE (2005-2014)



Fuente: EIA, 2017

Esta primera etapa de desarrollo de la política europea, que se puede situar entre 2005-2007, tuvo como protagonistas los gobiernos nacionales, la industria de biocarburantes y la automotora, los agricultores y las ONG ambientalistas. Pese a que algunas ONG empezaran a cuestionar los beneficios de destinar cultivos agrícolas al uso energético, el conjunto de estos actores

manifestaba estar de acuerdo con la necesidad de expandir la producción de esta fuente alternativa en el sector del transporte (Londo, Deurwaarder y Van Thuijl, 2006, p. 3).

En el referido escenario, la escala de la producción y el consumo era local, es decir, se concentraba en el territorio europeo. La UE se preparaba para destinar mayores cantidades de biocarburantes al transporte, impulsando la sustitución del petróleo y el desarrollo rural, pero la preocupación por la sostenibilidad todavía era muy incipiente (Di Lucia, 2013, p. 82). A este respecto, la revisión de la Directiva 2003/30/CE iniciada en 2007 señaló un nuevo período en la política europea de biocarburantes.

Entre 2007-2009, con la industria consolidada y la producción en considerable ascensión, de un 63% según el gráfico 5, una gama más amplia de partes interesadas pasó a conformar el contexto de esta fuente de energía en la UE, que incluía tanto a los actores directamente involucrados en la cadena de producción y suministro como a los afectados de manera indirecta por la misma (Di Lucia, 2013, p. 85). Destaca que en la referida fase la mayoría de los grupos de interés disponía de posiciones bien definidas, pero muy divergentes, sobre los biocarburantes, en particular en relación con los beneficios y riesgos de la producción intensiva (Bourguignon, 2015, p. 4).

Además, los actores se distribuían por todo el mundo, incluso en zonas geográficamente desconectadas de la producción física del combustible renovable. Por esta razón, se otorgó especial relevancia a los impactos directos vinculados a la expansión de la producción, lo que resultó en el establecimiento de una política europea de control y mitigación de los efectos negativos de la producción y consumo de los biocarburantes (Di Lucia, 2013, p. 85).

A tal fin, la Directiva 2009/28/CE, que forma parte del “Paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020” (COM 2008a), se presentó como una iniciativa pionera al desarrollar un meta-estándar de sostenibilidad e introducir un objetivo del uso de un 10% de energías renovables - esencialmente biocarburantes – para sustituir al petróleo en el sector de los transportes antes de 2020. Por tanto, de modo complementario a la predecesora Directiva 2003/30/CE, la nueva Directiva avanzó un poco más y dibujó un vínculo explícito

entre el consumo de biocarburantes y la producción sostenible (Lydgate, 2013, p. 159).<sup>15</sup>

Es interesante observar en el gráfico 5 que la vigencia de esta normativa coincide con una caída puntual en la producción de biocarburantes en la UE, de un 13%, y una desaceleración gradual del consumo. Esto se debe a la controversia que se instauró en el ámbito político y normativo acerca de los efectos indirectos de la producción de la primera generación de biocarburantes, cuya discusión se centró principalmente en las emisiones de GEI inducidas por el CIUT.

Esta polémica llevó a la Comisión Europea a presentar, en octubre de 2012, una propuesta legislativa para modificar la Directiva 2009/28/CE (COM 2012). Como consecuencia, tras un largo proceso deliberativo, la redacción adoptada a finales de 2015 en la Directiva (UE) 2015/1513 limitó la participación energética de los biocarburantes de primera generación hasta un 7% en los Estados miembros.

Se mantuvo el objetivo global del 10% de energías renovables en el transporte, por lo que el 3% restante se debería obtener a través de la movilidad eléctrica o de los biocarburantes avanzados – enumerados en el Anexo IX–, cuya contribución a la consecución del objetivo global se consideraría el doble de su contenido en energía. Esta nueva disposición pone en evidencia el incentivo de la UE al I+D de la segunda y tercera generaciones, impulsando la competitividad de su producción. Según el Considerando 5 la Directiva (UE) 2015/1513:

---

<sup>15</sup> Al mismo tiempo, una enmienda a la Directiva 98/70/CE – la Directiva sobre la Calidad de los Combustibles – a través de la Directiva 2009/30/CE introdujo el objetivo obligatorio de reducir en un 6% la intensidad de los GEI de los combustibles utilizados en el transporte por carretera. Esta Directiva modificó una serie de elementos de las especificaciones del gasóleo y la gasolina, así como introdujo en el artículo 7bis requisitos a los proveedores de combustible para reducir la intensidad de la emisión de GEI en el sector del transporte por carretera. También estableció en el artículo 7ter los mismos criterios de sostenibilidad para los biocarburantes previstos en la Directiva, que se deberían cumplir para contribuir al objetivo de reducir las emisiones de GEI durante el ciclo de vida de los combustibles hasta el 10% por unidad de energía del combustible o por energía suministrada.

Asumiendo que la presente investigación doctoral se centra en los biocarburantes, y no en los demás combustibles utilizados en el sector del transporte, así como que la redacción de la Directiva 2009/30/CE es idéntica a la de la Directiva 2009/28/CE en lo que respecta a los criterios y la verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes, en el cuerpo de esta Tesis se ha optado por hacer referencia solamente a la Directiva 2009/28/CE, que trata específicamente del fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

*“Basándose en las previsiones sobre demanda de biocarburantes facilitadas por los Estados miembros y en estimaciones de las emisiones resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra procedentes de diversas materias primas de biocarburantes, es probable que las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al cambio indirecto del uso de la tierra sean significativas y puedan anular parcial o totalmente las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero de biocarburantes específicos. Ello se debe a que se espera que casi toda la producción de biocarburantes en 2020 proceda de cultivos plantados en tierras que podrían utilizarse al servicio de los mercados de alimentos y piensos. Así pues, para reducir tales emisiones, conviene distinguir entre grupos de cultivos, como los de oleaginosas, azúcares, cereales y otros cultivos que contienen almidón”.*

Por tanto, se reconoció de modo explícito el CIUT generado por la primera generación. No obstante, la redacción adoptada por los parlamentarios no incluyó este impacto entre los criterios de sostenibilidad presentes en el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE, limitándose a obligar a los proveedores a calcular e informar sobre el nivel estimado de emisiones causadas por el CIUT a los Estados miembros y a la Comisión. En tal sentido, se observa que la controversia todavía no se ha solucionado de forma concluyente.

Sin embargo, este largo proceso de revisión de la política europea para los biocarburantes afectó de modo negativo a los niveles de consumo y producción interna. El último informe relativo al progreso de la energía renovable, presentado por la Comisión en 2017 (COM 2017, p. 8), revela que en relación con el sector del transporte el progreso en los últimos cinco años hacia el objetivo de sustituir un 10% de los combustibles fósiles ha sido lento: se alcanzó una cuota del 6% en 2014. Para comprender este contexto, es necesario conocer en profundidad la Directiva 2009/28/CE.

### 3.1 Directiva 2009/28/CE: la Directiva de Energías Renovables de la Unión Europea

La Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, entró en vigor el 25 de junio de 2009 con la transposición a la legislación nacional prevista para el 5 de diciembre de 2010. Constituye la Directiva guía de la “Política de Energías Renovables de la Unión Europea hasta el 2020”, y en el ámbito mundial

es la primera que presenta criterios de sostenibilidad vinculantes para la producción de biocarburantes. Adoptada a iniciativa de la Dirección General de Energía y Transportes de la UE, su objetivo principal es el desarrollo de las energías procedentes de fuentes renovables, vinculado a una mejora en la eficiencia energética a fin de reducir las emisiones de GEI.

De esa manera prevé, por una parte, alcanzar una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía de la UE y, por otra, una cuota vinculante mínima del 10% para cada Estado miembro respecto del porcentaje de biocarburantes consumidos en el transporte hasta el 2020 (Artículo 3.4). Este incentivo específico del uso de la energía procedente de fuentes renovables en el transporte está dirigido *“a reducir la dependencia de la UE de las importaciones de petróleo en el sector, ámbito en el que el problema de la seguridad del abastecimiento de energía es especialmente agudo, e influir en el mercado de los combustibles para el transporte”* (Considerando 2).

La Directiva fija el mismo objetivo para todos los Estados miembros, con el fin de garantizar la coherencia de las especificaciones aplicables a los biocarburantes y su disponibilidad. Además, destaca la necesidad de fomentar la eficiencia energética en el sector del transporte, dada *“la probabilidad de que el porcentual obligatorio de la energía procedente de fuentes renovables sea cada vez más difícil de alcanzar de manera sostenible si sigue aumentando la demanda global de energía para el transporte”* (Considerando 1, Directiva (UE) 2015/1513).

Respecto del comercio internacional, el Considerando 16 establece que: *“si bien para la Comunidad sería técnicamente posible cumplir el objetivo en materia de uso de energía procedente de fuentes renovables en el transporte solamente a partir de su producción interna, es a la vez probable y deseable que alcance este objetivo combinando la producción interna y las importaciones.”*

Por ello, la Directiva determina que la Comisión supervise el suministro del mercado europeo de biocarburantes, y que proponga medidas pertinentes para lograr un equilibrio entre la producción nacional y las importaciones, teniendo en cuenta *“el desarrollo de negociaciones comerciales multilaterales y bilaterales, así como consideraciones medioambientales, sociales, económicas y de seguridad en el suministro de energía, entre otras.”*



En tal contexto, se establece en el artículo 17, apartados 2-6, un meta-estándar de criterios vinculantes de sostenibilidad relacionados con la producción de esta fuente de energía, cuya observancia es vinculante: i) para evaluar el cumplimiento de los objetivos nacionales; ii) para evaluar las obligaciones de utilizar energías renovables; y iii) para poder optar por una ayuda financiera al consumo.

La referida determinación es aplicable tanto a la producción local como a la importación, por lo que se desincentiva el comercio de los biocarburantes que no cumplen con el meta-estándar de sostenibilidad. En la siguiente sección indicamos las herramientas disponibles para verificar las exigencias de sostenibilidad de la Directiva.

### 3.2 Herramientas de verificación de los criterios de sostenibilidad

Respecto de los Estados miembros, el artículo 4 dispone que deberán *“adoptar un plan de acción nacional ~~de~~ en materia de energías renovables, que determinará sus objetivos nacionales en relación con las cuotas de energía procedentes de fuentes renovables consumidas en el transporte en 2020.”*

Para este fin, deben tener en cuenta las medidas adoptadas para alcanzar dichos objetivos globales nacionales, que comprenden *“la cooperación entre autoridades locales, regionales y nacionales, las transferencias estadísticas o los proyectos conjuntos programados, las estrategias nacionales destinadas a desarrollar los recursos de biomasa existentes y a movilizar nuevos recursos de biomasa para usos diferentes, así como las medidas que deberán adoptarse para cumplir los requisitos de los artículos 13 a 19.”*

La Comisión Europea ofrece un modelo para los planes de acción nacionales que recoge los requisitos mínimos establecidos en el Anexo VI<sup>16</sup>, que se debe presentar cada dos años (artículo 22.1.i-o). Estos planes de acción están disponibles en la plataforma de transparencia de la UE, acompañados de

---

<sup>16</sup> El modelo está disponible en <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Template%20for%20Member%20State%20progress%20reports%20under%20Directive%20200928EC.zip>, en 13 de junio de 2017.

un informe también de la Comisión relativo al progreso de la energía renovable.<sup>17</sup> El último informe se presentó en febrero de 2017 (COM 2017).

De acuerdo con el informe de 2017, 25 de los 28 Estados miembros habían incorporado los criterios de sostenibilidad de la Directiva a su legislación nacional en 2014. Sin embargo, de estos países tan solo 19 habían alcanzado al menos un 5% de sustitución de combustibles fósiles por biocarburantes en el transporte. La Comisión apunta como posible razón de este lento progreso el crecimiento pausado de la primera generación de biocarburantes y el retraso en el desarrollo de las generaciones avanzadas.

Como consecuencia, en 2014 la UE solamente había logrado cumplir el 6,5% del objetivo propuesto en la Directiva 2009/28/CE para el sector del transporte. En particular, Austria, Suecia y Finlandia son los únicos Estados miembros que alcanzaron la meta establecida, con una cuota del 10,9%, el 21,1% y el 22%, respectivamente. De este total, el biodiésel destaca como la energía renovable más utilizada en el transporte, con 12.7 Mtep, seguido por el etanol, con 3,5 Mtep (Eurostat, 2017).

Por otra parte, los productores de los terceros países pueden demostrar el cumplimiento del meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva a través de tres herramientas: i) acuerdos bilaterales o multilaterales; ii) sistemas nacionales de los Estados miembros; o iii) regímenes voluntarios reconocidos por la Comisión Europea.

Entre estas opciones, los regímenes voluntarios son el mecanismo de uso más extendido, ya que confieren a los productores la seguridad de que sus cultivos cumplirán con los requisitos de todos los Estados miembros, independientemente del origen de la materia prima (COM 2015, p. 15). Estos instrumentos se detallan a continuación.

### 3.2.a Acuerdos bilaterales o multilaterales

---

<sup>17</sup> Los planes de acción y los informes de la CE están disponibles en <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/progress-reports>, en 13 de junio de 2017.

De acuerdo con Ecofys (2014, p. 193), “las posibles ventajas de los acuerdos bilaterales podrían ser una mayor flexibilidad y personalización por país, con una posible reducción de la carga para los pequeños productores y un incentivo a la creación de instituciones en los países en desarrollo.”

Aunque se presenten bastante efectivos, los acuerdos bilaterales o multilaterales no han tenido una buena acogida en el mercado internacional. Para el reconocimiento de estos acuerdos, se determina la inclusión de los criterios del artículo 17 de la Directiva, pero hasta finales de 2017 ningún compromiso había sido realizado o reconocido por la Comisión Europea.

### 3.2.b Sistemas nacionales de los Estados miembros

La mayoría de los Estados miembros ha puesto en práctica un sistema nacional, con base en tres modelos distintos:

- Sistemas que garantizan que la materia prima nacional cumple con los criterios de sostenibilidad –empleados en Austria, República Checa y Hungría–;
- Sistemas que requieren la utilización de regímenes voluntarios de certificación para demostrar el cumplimiento del meta-estándar – empleados en Alemania y los Países Bajos –;
- Sistemas que ofrecen la opción de usar un régimen voluntario para demostrar el cumplimiento y que, de modo alternativo, permiten a los operadores económicos utilizar otro instrumento de verificación. Como ejemplo, en el Reino Unido los operadores económicos pueden reportar la información relativa a sostenibilidad de manera independiente y directa.<sup>18</sup>

La gran barrera a la ampliación del uso de los sistemas nacionales consiste en que no están reconocidos entre los Estados miembros, mientras que para los productores es más interesante demostrar el cumplimiento de la

---

<sup>18</sup> En el caso del Reino Unido se hace un uso limitado de la verificación directa, ya que más del 80% de los operadores económicos opta por el uso de los regímenes voluntarios de certificación como instrumento de verificación (Ecofys, 2014, p. 194).

sostenibilidad del biocarburante a través de una herramienta reconocida en toda la UE, a fin de asegurar opciones para la venta de su producto.

Destaca que la Directiva de Energías Renovables se adoptó bajo un estatuto legal que no permite a los Estados miembros mantener o introducir en la legislación nacional disposiciones contrarias a las establecidas en el meta-estándar del artículo 17. Se trata de una técnica de armonización plena que, desde la perspectiva del comercio internacional, es benéfica porque limita la creación de nuevos criterios de sostenibilidad (Lin, 2010, p. 6).

### 3.2.c Certificación voluntaria

El tercer mecanismo para cumplir con el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva consiste en el uso de un régimen voluntario de certificación reconocido por la Comisión Europea. Conforme lo mencionado en el apartado anterior, se trata del mecanismo más utilizado en el comercio internacional de biocarburantes, principalmente porque ofrece la garantía de que el producto se podrá comercializar con todos los Estados miembros. A finales de 2014, el número de regímenes voluntarios reconocidos por la Comisión se incrementó a 19.<sup>19</sup>

Además, las valoraciones realizadas por la UE acerca de la eficacia de esta herramienta de verificación son positivas. En particular, a través del Programa de Adecuación y Eficacia de la Reglamentación de la Comisión (REFIT<sup>20</sup>, por su sigla en inglés) se llevó a cabo una evaluación de la Directiva 2009/28/CE en 2014. Los resultados indican que “la participación de la UE en la certificación de la sostenibilidad de productos específicos ha demostrado ser un

---

<sup>19</sup> La lista de los regímenes voluntarios reconocidos está disponible en: [http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/sustainability\\_schemes\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/sustainability_schemes_en.htm), en 13 de junio de 2017.

<sup>20</sup> R,EFIT forma parte del programa “Legislar mejor” de la Comisión. Garantiza que las leyes de la UE aporten a los ciudadanos, las empresas y la sociedad los beneficios esperados, reduciendo al mismo tiempo la burocracia y los costes. También tiene por objeto hacer que la legislación de la UE sea más sencilla y más fácil de comprender. Más información en [https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/overview-law-making-process/evaluating-and-improving-existing-laws/reducing-burdens-and-simplifying-law/refit-making-eu-law-simpler-and-less-costly\\_es](https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/overview-law-making-process/evaluating-and-improving-existing-laws/reducing-burdens-and-simplifying-law/refit-making-eu-law-simpler-and-less-costly_es)

medio eficaz para alcanzar los criterios de sostenibilidad establecidos en la Directiva” (Kampman, 2015, p. 25).

#### 4. Criterios de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE

Respecto de los requisitos del meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE, el artículo 17.2-6, que se reviste de fuerza vinculante, abarca los criterios medioambientales de sostenibilidad. Se impone la observancia de estos criterios tanto a los productores nacionales como a los exportadores de biocarburantes.

Por otra parte, la Directiva también prevé criterios sociales de sostenibilidad (artículo 17.7), pero para estos establece un marco débil de verificación, con la presentación de informes cada dos años por la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo en relación con los terceros países y los Estados miembros que constituyan una fuente importante de materias primas o de biocarburantes consumidos en la UE. Los siguientes apartados detallan estos requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva.

##### 4.1 Criterios medioambientales

La Directiva 2009/28/CE conmina cuatro criterios medioambientales de sostenibilidad a la producción de biocarburantes. Para una amplia comprensión, estos criterios se muestran de manera resumida en la tabla 4, cuyas condiciones de aplicación se analizan a continuación en distintos apartados.

Tabla 4. Criterios de Sostenibilidad Medioambiental

<p><b>Reducción de las emisiones de GEI</b> (artículo 17.2)</p>	<p>La reducción de las emisiones de GEI Directiva del uso de biocarburantes será de un 60% como mínimo en el caso de los biocarburantes producidos en instalaciones que empiecen a estar operativas después del 5 de octubre de 2015. Se considerará que una instalación está operativa cuando haya tenido lugar la producción física de biocarburantes o biolíquidos. En el caso de las instalaciones que estén operativas el 5 de octubre de 2015 o antes de esa fecha, la reducción de las emisiones de GEI será de un 35% como mínimo hasta el 31 de diciembre de 2017, y del 50% como mínimo a partir del 1 de enero de 2018.</p>
<p><b>Tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad</b> (artículo 17.3)</p>	<p>Los biocarburantes no se producirán a partir de materias primas procedentes de tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad, es decir tierras que a partir de enero de 2008 pertenecían a una de las siguientes categorías, con independencia de que sigan encontrándose en la misma situación: a) bosques primarios y otras superficies boscosas de especies nativas, cuando no hay</p>

	<p>signos visibles claros de actividad humana y los procesos ecológicos no están perturbados significativamente; b) zonas designadas: por ley o por las autoridades competentes pertinentes con fines de protección de la naturaleza, o para la protección de las especies o los ecosistemas raros, amenazados o en peligro, reconocidos por acuerdos internacionales o incluidos en listas elaboradas por organizaciones intergubernamentales o la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, a condición de que dichas zonas hayan sido reconocidas de conformidad con el artículo 18.4, párrafo segundo, a menos que se demuestre que la producción de tales materias primas no ha interferido con dichos fines de protección de la naturaleza; c) prados y pastizales con una rica biodiversidad: i) que seguirían siéndolo a falta de intervención humana y que conservan la composición en especies naturales y las características y procesos ecológicos, o que dejarían de serlo a falta de intervención humana, que son ricos en especies y no están degradados, salvo que se demuestre que la explotación de las materias primas es necesaria para preservar su condición de prados y pastizales.</p>
<p><b>Tierras con elevadas reservas de carbono</b> (artículo 17.4)</p>	<p>Los biocarburantes no se fabricarán a partir de materias primas procedentes de tierras con elevadas reservas de carbón, es decir tierras que en enero de 2008 pertenecían a una de las siguientes categorías pero que ya no se encuentran en dicha situación: a) humedales, es decir, tierras cubiertas de agua o saturadas por agua permanentemente o durante una parte importante del año; b) zonas arboladas continuas, es decir tierras con una extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas superior al 30%, o con árboles que pueden alcanzar dichos límites in situ; c) tierras con una extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas de entre el 10% y el 30%, o con árboles que pueden alcanzar dichos límites in situ, salvo si se aportan pruebas de que las reservas de carbono de la zona en cuestión antes y después de la conversión son tales que, cuando se aplica la metodología contemplada en el anexo V, parte C, se cumplen las condiciones establecidas en el apartado 2 del artículo 17 de la Directiva.</p>
<p><b>Tierras turberas</b> (artículo 17.5)</p>	<p>Los biocarburantes no provendrán de materias primas extraídas de tierras que, a enero de 2008, fueran turberas, a no ser que se aporten pruebas de que el cultivo y la recolección de esta materia prima no implican el drenaje de suelos no drenados con anterioridad.</p>
<p><b>Reglamento (CE) nº 73/2009</b> (artículo 17.6)</p>	<p>Las materias primas agrícolas cultivadas en la UE y utilizadas para la producción de biocarburantes se obtendrán de conformidad con los requisitos y normas previstos en las disposiciones a que se refiere el título "Medio ambiente" en la parte A y en el punto 9 del anexo II del Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo, de 19 de enero de 2009, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores, y de conformidad con los requisitos mínimos de las buenas condiciones agrarias y medioambientales definidos con arreglo al artículo 6, apartado 1, de dicho Reglamento.</p>

Fuente: Directiva 2009/28/CE

#### 4.1.a Reducción de las emisiones de GEI

Según el artículo 17.2, para que se tenga en cuenta el consumo de biocarburantes en el cumplimiento del objetivo del 10%, éstos deben proporcionar al menos una reducción del 35% de emisiones respecto de los carburantes de origen fósil en el caso de las instalaciones que estén operativas el 5 de octubre de 2015 o antes de esa fecha. Por otra parte, el umbral mínimo de ahorro de emisiones se eleva al 50% a partir del 1 de enero de 2018.

Finalmente, para los biocarburantes producidos en instalaciones que empiecen a estar operativas después del 5 de octubre de 2015, la reducción

prevista es del 60% como mínimo. Se considera que una instalación está operativa cuando haya tenido lugar la producción física del biocarburante.

La reducción de las emisiones de GEI se verifica utilizando un valor real calculado, un valor por defecto de los incluidos en el Anexo V de la Directiva o una combinación de valores reales calculados y valores por defecto, aplicando la siguiente fórmula prevista en el artículo 19:

$$\text{“AHORRO} = (E_F - E_B)/E_F$$

$E_F$  = Emisiones del combustible fósil con que se compara (83,8 gCO<sub>2</sub>/MJ)

$E_B$  = Emisiones totales del biocarburante

$$E_B = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$

$e_{ec}$  = extracción o cultivo de las materias primas

$e_l$  = cambio en el uso de la tierra

$e_p$  = proceso

$e_{td}$  = transporte y distribución

$e_u$  = combustible utilizado

$e_{ccs}$  = carbono capturado y almacenado

$e_{ccr}$  = carbono capturado y reemplazado

$e_{ee}$  = ahorro de emisiones por excedente de electricidad en cogeneración”.

En este sentido, en atención al Considerando 82, para evitar una carga administrativa excesiva a los Estados miembros, se elaboró en el Anexo V una lista de valores por defecto para procesos comunes de producción de biocarburantes dentro del territorio de la UE, que se podrá actualizar y ampliar siempre que se dispongan de datos científicos fiables nuevos.

A tal efecto, en su labor de actualización la Comisión (Considerando 83) tiene la función de *“fomentar que dichas fuentes aborden las emisiones procedentes de cultivos, el efecto de las condiciones regionales y climatológicas, los efectos de los cultivos que utilizan métodos agrícolas sostenibles y de cultivos orgánicos, así como las contribuciones científicas de los productores, dentro de la UE y en terceros países, y de la sociedad civil”*.

Por otro lado, teniendo en cuenta que las emisiones resultantes de los cultivos de biocarburantes varían mucho en función del suelo y el clima del área en que tienen lugar, para determinar las zonas más adecuadas para la producción los Estados miembros deben llevar a cabo evaluaciones de las áreas destinadas al cultivo (Artículo 19.2).

En relación con los terceros países, con las modificaciones de la Directiva (UE) 2015/1513, la redacción del artículo 19.3 pasó a incluir la posibilidad de que *“los organismos competentes de los territorios situados fuera de la Unión informen a la Comisión de las emisiones típicas de gases de efecto invernadero procedentes del cultivo de materias primas agrícolas bajo los mismos parámetros de los Estados miembros”*.<sup>21</sup>

Estos informes se deben presentar con una periodicidad de dos años y, de acuerdo con el último informe de la Comisión, la mayor parte de las reducciones emisiones de GEI observadas en 2014 en el sector del transporte de la UE se asocia al uso de biocarburantes, con una emergente participación de la electricidad. El análisis indica una reducción total de emisiones directas de 35 Mt de CO<sub>2</sub> (COM 2017, p. 13).

En relación con las emisiones indirectas, el trabajo de modelización de los impactos del CIUT realizado por Ecofys, liasa y E4tech (2015) confirma que estas pueden ser mucho mayores para los biocarburantes producidos a partir de aceites vegetales respecto de los derivados de almidón o azúcar. Por otra parte, se considera que los biocarburantes avanzados procedentes de cultivos no alimentarios en general tendrían emisiones indirectas muy bajas o inexistentes.

#### 4.1.b Tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad

En lo relativo a la procedencia de las materias primas, el artículo 17.3 determina que los biocarburantes no se producirán a partir de materias primas procedentes de tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad<sup>22</sup>, es decir tierras que a partir de enero de 2008 pertenecían a una de las siguientes

---

<sup>21</sup> En agosto de 2010 la CE había examinado la viabilidad de la elaboración de informes por los países no miembros de la UE, encontrando que aunque esos informes fueran deseables, todavía no eran factibles debido a la incapacidad de confirmar la exactitud de los cálculos de las emisiones de estos países (COM 2010).

<sup>22</sup> Biodiversidad o diversidad biológica es, según el Convenio sobre Diversidad Biológica (ONU, 1992, artículo 2), el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.



categorías, con independencia de que sigan encontrándose en la misma situación:

“a) bosques primarios y otras superficies boscosas, es decir, bosques y otras superficies boscosas de especies nativas, cuando no hay signos visibles claros de actividad humana y los procesos ecológicos no están perturbados significativamente; <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>”

b) zonas designadas: <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

i) por ley o por las autoridades competentes pertinentes con fines de protección de la naturaleza, o <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

ii) para la protección de las especies o los ecosistemas raros, amenazados o en peligro, reconocidos por acuerdos internacionales o incluidos en listas elaboradas por organizaciones intergubernamentales o la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, a condición de que dichas zonas hayan sido reconocidas de conformidad con el artículo 18, apartado 4, párrafo segundo<sup>23</sup>, <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub> a menos que se demuestre que la producción de tales materias primas no ha interferido con dichos fines de protección de la naturaleza; <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

c) prados y pastizales con una rica biodiversidad:

i) naturales, es decir, prados y pastizales que seguirían siéndolo a falta de intervención humana y que conservan la composición en especies naturales y las características y procesos ecológicos, o

ii) no naturales, es decir, prados y pastizales que dejarían de serlo a falta de intervención humana, que son ricos en especies y no están degradados, salvo que se demuestre que la explotación de las materias primas es necesaria para preservar su condición de prados y pastizales”.

Conforme al Considerando 69, para delimitar un bosque rico en biodiversidad se debe aplicar la definición de bosque primario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)<sup>24</sup>, o bien

---

<sup>23</sup> Artículo 18.4, párrafo segundo: “La Comisión podrá decidir que los regímenes nacionales o internacionales voluntarios que establecen normas para la producción de productos de la biomasa contienen datos exactos a efectos del artículo 17, apartado 2, y/o demuestran que las partidas de biocarburantes o biolíquidos cumplen los criterios de sostenibilidad establecidos en el artículo 17, apartados 3, 4 y 5, y/o que no se ha modificado ni descartado de forma intencionada ninguna materia para que la partida o parte de ella quede incluida en el anexo IX. La Comisión podrá decidir que dichos regímenes contienen datos exactos a efectos de la información relativa a las medidas adoptadas para la conservación de las zonas que prestan, en situaciones críticas, servicios ecosistémicos básicos (como la protección de la línea divisoria de aguas y el control de la erosión), para la protección del suelo, del agua y del aire, para la recuperación de tierras degradadas y para que se evite un consumo excesivo de agua en las zonas en que esta es escasa, así como relativa a las cuestiones a que se refiere el artículo 17, apartado 7, párrafo segundo. La Comisión podrá también reconocer zonas para la protección de especies o ecosistemas raros, amenazados o en peligro reconocidos por acuerdos internacionales o incluidos en listas elaboradas por organizaciones intergubernamentales o la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza a efectos del artículo 17, apartado 3, letra b), inciso ii)”. <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

<sup>24</sup> Según la definición de la FAO (2010, p. 13), el bosque primario es un “bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies nativas y en el que no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa. Nota(s) explicativa(s) 1. Algunas características clave de los bosques primarios son:

aquellas utilizadas por las legislaciones locales destinadas a la protección de la naturaleza. Asimismo, el artículo 23.5.c exige a la Comisión que analice en informes presentados cada dos años la posibilidad de determinar, de manera científicamente objetiva, zonas geográficas con un elevado valor de biodiversidad que no estén contempladas en el artículo 17.3.<sup>25</sup>

En tal sentido, el informe de control de la Comisión de 2017 (COM 2017, p. 15) declara que no se observaron efectos negativos significativos de la producción de biocarburantes sobre la biodiversidad en la UE. Sin embargo, alerta que el CIUT podría causar pérdidas de biodiversidad si la expansión de la producción ocurriera en áreas sensibles, tales como bosques y pastizales altamente biodiversos. Además, revela que los terceros países se someten a un riesgo más alto respecto de la pérdida de biodiversidad que los Estados miembros.

Por ello, a modo de orientación, la tabla 5 recopila la información de los indicadores de riesgo a la biodiversidad en los terceros países exportadores de biocarburantes en 2010.

Tabla 5. Indicadores de riesgo a la biodiversidad en los principales exportadores de biocarburantes

País	Cultivo	Área estimada de cultivo para el mercado de la UE (x1000 ha)*	Ecosistema	Riesgo estimado de la conversión a cultivo agrícola	Riesgo estimado de la eficiencia del sistema protección en 2010
<b>Brasil</b>	Soja	300	Sabana/matorrales Pastizales	Alto	Mediano
	Caña de azúcar	74			
<b>Argentina</b>	Soja	868	Sabana/matorrales Pastizales	Mediano	Alto
<b>Indonesia</b>	Palma aceitera	57	Bosques, humedales	Bajo	Bajo
<b>Malasia</b>	Palma aceitera	12	Bosques, humedales	Bajo	Mediano
<b>Paraguay</b>	Soja	140	Sabana/matorrales Pastizales	Bajo	Alto

- muestran dinámicas forestales naturales, tales como una composición natural de especies arbóreas, la presencia de madera muerta, una estructura natural por edades y procesos naturales de regeneración; - el área es suficientemente grande para preservar sus características naturales; - no presentan intervenciones significativas del hombre, o bien la última intervención significativa del hombre tuvo lugar mucho tiempo atrás habiendo permitido el reestablecimiento de la composición natural de las especies arbóreas y de los procesos naturales”.

<sup>25</sup> El Informe de situación sobre la energía renovable desarrollado por Ecofys (2013, p. 269) para la Comisión Europea, declara que, “con base en la evidencia científica actual, se pueden considerar suficientes las definiciones presentes en el artículo 17.3 para evitar la conversión directa de una gran parte de estas áreas en cultivos agrícolas”.

<b>Canadá</b>	Colza	207	Pastizales	Mediano	Mediano
	Soja	32			
<b>Rusia</b>	Colza	129	Sabana/matorrales Pastizales	Alto	Bajo
	Soja	80			
<b>Ucrania</b>	Colza	263	Sabana/matorrales Pastizales	Bajo	Alto
	Soja	19			
<b>Estados Unidos</b>	Soja	160	Sabana/matorrales Pastizales	Alto	Mediano
	Maíz	33			

FUENTE: Ecofys, 2013, p. 267

(\*) La tabla muestra solamente los cultivos de materia prima con un área atribuida a las importaciones de biocarburantes a la UE mayor de 10.000 hectáreas

La tabla 7 señala que Brasil y Estados Unidos son los países cuya biodiversidad sufrió mayor impacto por la producción de los biocarburantes consumidos en la UE entre 2008-2010, seguidos de Argentina, Canadá y Rusia. Ecofys (2013, p. 267) sostiene que Paraguay y Ucrania también estarían bajo riesgo, porque “los ecosistemas en que tiene lugar la producción de biocarburantes gozan de muy poca protección jurídica”.

Destaca que la actual amenaza a la biodiversidad no proviene de la deforestación de bosques tropicales, sino principalmente de la conversión de los ecosistemas naturales de sabanas, matorrales y pastizales en tierras de cultivo. A tal fin, otros importantes factores de riesgo serían el aumento de la demanda local y global por la carne y otros derivados animales, además de la producción de cereales (Ecofys, 2013, p. 267).

#### 4.1.c Tierras con elevadas reservas de carbono

Por otra parte, el artículo 17.4 se refiere a la prohibición de la producción de biocarburantes a partir de materias primas procedentes de tierras con elevadas reservas de carbono. Es decir, tierras que en enero de 2008 pertenecían a una de las siguientes categorías pero que ya no se encuentran en dicha situación:

*“a) humedales, es decir, tierras cubiertas de agua o saturadas por agua permanentemente o durante una parte importante del año; <sup>[17]</sup> <sup>[18]</sup> <sup>[19]</sup> <sup>[20]</sup> <sup>[21]</sup> <sup>[22]</sup> <sup>[23]</sup> <sup>[24]</sup> <sup>[25]</sup> <sup>[26]</sup> <sup>[27]</sup> <sup>[28]</sup> <sup>[29]</sup> <sup>[30]</sup> <sup>[31]</sup> <sup>[32]</sup> <sup>[33]</sup> <sup>[34]</sup> <sup>[35]</sup> <sup>[36]</sup> <sup>[37]</sup> <sup>[38]</sup> <sup>[39]</sup> <sup>[40]</sup> <sup>[41]</sup> <sup>[42]</sup> <sup>[43]</sup> <sup>[44]</sup> <sup>[45]</sup> <sup>[46]</sup> <sup>[47]</sup> <sup>[48]</sup> <sup>[49]</sup> <sup>[50]</sup> <sup>[51]</sup> <sup>[52]</sup> <sup>[53]</sup> <sup>[54]</sup> <sup>[55]</sup> <sup>[56]</sup> <sup>[57]</sup> <sup>[58]</sup> <sup>[59]</sup> <sup>[60]</sup> <sup>[61]</sup> <sup>[62]</sup> <sup>[63]</sup> <sup>[64]</sup> <sup>[65]</sup> <sup>[66]</sup> <sup>[67]</sup> <sup>[68]</sup> <sup>[69]</sup> <sup>[70]</sup> <sup>[71]</sup> <sup>[72]</sup> <sup>[73]</sup> <sup>[74]</sup> <sup>[75]</sup> <sup>[76]</sup> <sup>[77]</sup> <sup>[78]</sup> <sup>[79]</sup> <sup>[80]</sup> <sup>[81]</sup> <sup>[82]</sup> <sup>[83]</sup> <sup>[84]</sup> <sup>[85]</sup> <sup>[86]</sup> <sup>[87]</sup> <sup>[88]</sup> <sup>[89]</sup> <sup>[90]</sup> <sup>[91]</sup> <sup>[92]</sup> <sup>[93]</sup> <sup>[94]</sup> <sup>[95]</sup> <sup>[96]</sup> <sup>[97]</sup> <sup>[98]</sup> <sup>[99]</sup> <sup>[100]</sup> <sup>[101]</sup> <sup>[102]</sup> <sup>[103]</sup> <sup>[104]</sup> <sup>[105]</sup> <sup>[106]</sup> <sup>[107]</sup> <sup>[108]</sup> <sup>[109]</sup> <sup>[110]</sup> <sup>[111]</sup> <sup>[112]</sup> <sup>[113]</sup> <sup>[114]</sup> <sup>[115]</sup> <sup>[116]</sup> <sup>[117]</sup> <sup>[118]</sup> <sup>[119]</sup> <sup>[120]</sup> <sup>[121]</sup> <sup>[122]</sup> <sup>[123]</sup> <sup>[124]</sup> <sup>[125]</sup> <sup>[126]</sup> <sup>[127]</sup> <sup>[128]</sup> <sup>[129]</sup> <sup>[130]</sup> <sup>[131]</sup> <sup>[132]</sup> <sup>[133]</sup> <sup>[134]</sup> <sup>[135]</sup> <sup>[136]</sup> <sup>[137]</sup> <sup>[138]</sup> <sup>[139]</sup> <sup>[140]</sup> <sup>[141]</sup> <sup>[142]</sup> <sup>[143]</sup> <sup>[144]</sup> <sup>[145]</sup> <sup>[146]</sup> <sup>[147]</sup> <sup>[148]</sup> <sup>[149]</sup> <sup>[150]</sup> <sup>[151]</sup> <sup>[152]</sup> <sup>[153]</sup> <sup>[154]</sup> <sup>[155]</sup> <sup>[156]</sup> <sup>[157]</sup> <sup>[158]</sup> <sup>[159]</sup> <sup>[160]</sup> <sup>[161]</sup> <sup>[162]</sup> <sup>[163]</sup> <sup>[164]</sup> <sup>[165]</sup> <sup>[166]</sup> <sup>[167]</sup> <sup>[168]</sup> <sup>[169]</sup> <sup>[170]</sup> <sup>[171]</sup> <sup>[172]</sup> <sup>[173]</sup> <sup>[174]</sup> <sup>[175]</sup> <sup>[176]</sup> <sup>[177]</sup> <sup>[178]</sup> <sup>[179]</sup> <sup>[180]</sup> <sup>[181]</sup> <sup>[182]</sup> <sup>[183]</sup> <sup>[184]</sup> <sup>[185]</sup> <sup>[186]</sup> <sup>[187]</sup> <sup>[188]</sup> <sup>[189]</sup> <sup>[190]</sup> <sup>[191]</sup> <sup>[192]</sup> <sup>[193]</sup> <sup>[194]</sup> <sup>[195]</sup> <sup>[196]</sup> <sup>[197]</sup> <sup>[198]</sup> <sup>[199]</sup> <sup>[200]</sup> <sup>[201]</sup> <sup>[202]</sup> <sup>[203]</sup> <sup>[204]</sup> <sup>[205]</sup> <sup>[206]</sup> <sup>[207]</sup> <sup>[208]</sup> <sup>[209]</sup> <sup>[210]</sup> <sup>[211]</sup> <sup>[212]</sup> <sup>[213]</sup> <sup>[214]</sup> <sup>[215]</sup> <sup>[216]</sup> <sup>[217]</sup> <sup>[218]</sup> <sup>[219]</sup> <sup>[220]</sup> <sup>[221]</sup> <sup>[222]</sup> <sup>[223]</sup> <sup>[224]</sup> <sup>[225]</sup> <sup>[226]</sup> <sup>[227]</sup> <sup>[228]</sup> <sup>[229]</sup> <sup>[230]</sup> <sup>[231]</sup> <sup>[232]</sup> <sup>[233]</sup> <sup>[234]</sup> <sup>[235]</sup> <sup>[236]</sup> <sup>[237]</sup> <sup>[238]</sup> <sup>[239]</sup> <sup>[240]</sup> <sup>[241]</sup> <sup>[242]</sup> <sup>[243]</sup> <sup>[244]</sup> <sup>[245]</sup> <sup>[246]</sup> <sup>[247]</sup> <sup>[248]</sup> <sup>[249]</sup> <sup>[250]</sup> <sup>[251]</sup> <sup>[252]</sup> <sup>[253]</sup> <sup>[254]</sup> <sup>[255]</sup> <sup>[256]</sup> <sup>[257]</sup> <sup>[258]</sup> <sup>[259]</sup> <sup>[260]</sup> <sup>[261]</sup> <sup>[262]</sup> <sup>[263]</sup> <sup>[264]</sup> <sup>[265]</sup> <sup>[266]</sup> <sup>[267]</sup> <sup>[268]</sup> <sup>[269]</sup> <sup>[270]</sup> <sup>[271]</sup> <sup>[272]</sup> <sup>[273]</sup> <sup>[274]</sup> <sup>[275]</sup> <sup>[276]</sup> <sup>[277]</sup> <sup>[278]</sup> <sup>[279]</sup> <sup>[280]</sup> <sup>[281]</sup> <sup>[282]</sup> <sup>[283]</sup> <sup>[284]</sup> <sup>[285]</sup> <sup>[286]</sup> <sup>[287]</sup> <sup>[288]</sup> <sup>[289]</sup> <sup>[290]</sup> <sup>[291]</sup> <sup>[292]</sup> <sup>[293]</sup> <sup>[294]</sup> <sup>[295]</sup> <sup>[296]</sup> <sup>[297]</sup> <sup>[298]</sup> <sup>[299]</sup> <sup>[300]</sup> <sup>[301]</sup> <sup>[302]</sup> <sup>[303]</sup> <sup>[304]</sup> <sup>[305]</sup> <sup>[306]</sup> <sup>[307]</sup> <sup>[308]</sup> <sup>[309]</sup> <sup>[310]</sup> <sup>[311]</sup> <sup>[312]</sup> <sup>[313]</sup> <sup>[314]</sup> <sup>[315]</sup> <sup>[316]</sup> <sup>[317]</sup> <sup>[318]</sup> <sup>[319]</sup> <sup>[320]</sup> <sup>[321]</sup> <sup>[322]</sup> <sup>[323]</sup> <sup>[324]</sup> <sup>[325]</sup> <sup>[326]</sup> <sup>[327]</sup> <sup>[328]</sup> <sup>[329]</sup> <sup>[330]</sup> <sup>[331]</sup> <sup>[332]</sup> <sup>[333]</sup> <sup>[334]</sup> <sup>[335]</sup> <sup>[336]</sup> <sup>[337]</sup> <sup>[338]</sup> <sup>[339]</sup> <sup>[340]</sup> <sup>[341]</sup> <sup>[342]</sup> <sup>[343]</sup> <sup>[344]</sup> <sup>[345]</sup> <sup>[346]</sup> <sup>[347]</sup> <sup>[348]</sup> <sup>[349]</sup> <sup>[350]</sup> <sup>[351]</sup> <sup>[352]</sup> <sup>[353]</sup> <sup>[354]</sup> <sup>[355]</sup> <sup>[356]</sup> <sup>[357]</sup> <sup>[358]</sup> <sup>[359]</sup> <sup>[360]</sup> <sup>[361]</sup> <sup>[362]</sup> <sup>[363]</sup> <sup>[364]</sup> <sup>[365]</sup> <sup>[366]</sup> <sup>[367]</sup> <sup>[368]</sup> <sup>[369]</sup> <sup>[370]</sup> <sup>[371]</sup> <sup>[372]</sup> <sup>[373]</sup> <sup>[374]</sup> <sup>[375]</sup> <sup>[376]</sup> <sup>[377]</sup> <sup>[378]</sup> <sup>[379]</sup> <sup>[380]</sup> <sup>[381]</sup> <sup>[382]</sup> <sup>[383]</sup> <sup>[384]</sup> <sup>[385]</sup> <sup>[386]</sup> <sup>[387]</sup> <sup>[388]</sup> <sup>[389]</sup> <sup>[390]</sup> <sup>[391]</sup> <sup>[392]</sup> <sup>[393]</sup> <sup>[394]</sup> <sup>[395]</sup> <sup>[396]</sup> <sup>[397]</sup> <sup>[398]</sup> <sup>[399]</sup> <sup>[400]</sup> <sup>[401]</sup> <sup>[402]</sup> <sup>[403]</sup> <sup>[404]</sup> <sup>[405]</sup> <sup>[406]</sup> <sup>[407]</sup> <sup>[408]</sup> <sup>[409]</sup> <sup>[410]</sup> <sup>[411]</sup> <sup>[412]</sup> <sup>[413]</sup> <sup>[414]</sup> <sup>[415]</sup> <sup>[416]</sup> <sup>[417]</sup> <sup>[418]</sup> <sup>[419]</sup> <sup>[420]</sup> <sup>[421]</sup> <sup>[422]</sup> <sup>[423]</sup> <sup>[424]</sup> <sup>[425]</sup> <sup>[426]</sup> <sup>[427]</sup> <sup>[428]</sup> <sup>[429]</sup> <sup>[430]</sup> <sup>[431]</sup> <sup>[432]</sup> <sup>[433]</sup> <sup>[434]</sup> <sup>[435]</sup> <sup>[436]</sup> <sup>[437]</sup> <sup>[438]</sup> <sup>[439]</sup> <sup>[440]</sup> <sup>[441]</sup> <sup>[442]</sup> <sup>[443]</sup> <sup>[444]</sup> <sup>[445]</sup> <sup>[446]</sup> <sup>[447]</sup> <sup>[448]</sup> <sup>[449]</sup> <sup>[450]</sup> <sup>[451]</sup> <sup>[452]</sup> <sup>[453]</sup> <sup>[454]</sup> <sup>[455]</sup> <sup>[456]</sup> <sup>[457]</sup> <sup>[458]</sup> <sup>[459]</sup> <sup>[460]</sup> <sup>[461]</sup> <sup>[462]</sup> <sup>[463]</sup> <sup>[464]</sup> <sup>[465]</sup> <sup>[466]</sup> <sup>[467]</sup> <sup>[468]</sup> <sup>[469]</sup> <sup>[470]</sup> <sup>[471]</sup> <sup>[472]</sup> <sup>[473]</sup> <sup>[474]</sup> <sup>[475]</sup> <sup>[476]</sup> <sup>[477]</sup> <sup>[478]</sup> <sup>[479]</sup> <sup>[480]</sup> <sup>[481]</sup> <sup>[482]</sup> <sup>[483]</sup> <sup>[484]</sup> <sup>[485]</sup> <sup>[486]</sup> <sup>[487]</sup> <sup>[488]</sup> <sup>[489]</sup> <sup>[490]</sup> <sup>[491]</sup> <sup>[492]</sup> <sup>[493]</sup> <sup>[494]</sup> <sup>[495]</sup> <sup>[496]</sup> <sup>[497]</sup> <sup>[498]</sup> <sup>[499]</sup> <sup>[500]</sup> <sup>[501]</sup> <sup>[502]</sup> <sup>[503]</sup> <sup>[504]</sup> <sup>[505]</sup> <sup>[506]</sup> <sup>[507]</sup> <sup>[508]</sup> <sup>[509]</sup> <sup>[510]</sup> <sup>[511]</sup> <sup>[512]</sup> <sup>[513]</sup> <sup>[514]</sup> <sup>[515]</sup> <sup>[516]</sup> <sup>[517]</sup> <sup>[518]</sup> <sup>[519]</sup> <sup>[520]</sup> <sup>[521]</sup> <sup>[522]</sup> <sup>[523]</sup> <sup>[524]</sup> <sup>[525]</sup> <sup>[526]</sup> <sup>[527]</sup> <sup>[528]</sup> <sup>[529]</sup> <sup>[530]</sup> <sup>[531]</sup> <sup>[532]</sup> <sup>[533]</sup> <sup>[534]</sup> <sup>[535]</sup> <sup>[536]</sup> <sup>[537]</sup> <sup>[538]</sup> <sup>[539]</sup> <sup>[540]</sup> <sup>[541]</sup> <sup>[542]</sup> <sup>[543]</sup> <sup>[544]</sup> <sup>[545]</sup> <sup>[546]</sup> <sup>[547]</sup> <sup>[548]</sup> <sup>[549]</sup> <sup>[550]</sup> <sup>[551]</sup> <sup>[552]</sup> <sup>[553]</sup> <sup>[554]</sup> <sup>[555]</sup> <sup>[556]</sup> <sup>[557]</sup> <sup>[558]</sup> <sup>[559]</sup> <sup>[560]</sup> <sup>[561]</sup> <sup>[562]</sup> <sup>[563]</sup> <sup>[564]</sup> <sup>[565]</sup> <sup>[566]</sup> <sup>[567]</sup> <sup>[568]</sup> <sup>[569]</sup> <sup>[570]</sup> <sup>[571]</sup> <sup>[572]</sup> <sup>[573]</sup> <sup>[574]</sup> <sup>[575]</sup> <sup>[576]</sup> <sup>[577]</sup> <sup>[578]</sup> <sup>[579]</sup> <sup>[580]</sup> <sup>[581]</sup> <sup>[582]</sup> <sup>[583]</sup> <sup>[584]</sup> <sup>[585]</sup> <sup>[586]</sup> <sup>[587]</sup> <sup>[588]</sup> <sup>[589]</sup> <sup>[590]</sup> <sup>[591]</sup> <sup>[592]</sup> <sup>[593]</sup> <sup>[594]</sup> <sup>[595]</sup> <sup>[596]</sup> <sup>[597]</sup> <sup>[598]</sup> <sup>[599]</sup> <sup>[600]</sup> <sup>[601]</sup> <sup>[602]</sup> <sup>[603]</sup> <sup>[604]</sup> <sup>[605]</sup> <sup>[606]</sup> <sup>[607]</sup> <sup>[608]</sup> <sup>[609]</sup> <sup>[610]</sup> <sup>[611]</sup> <sup>[612]</sup> <sup>[613]</sup> <sup>[614]</sup> <sup>[615]</sup> <sup>[616]</sup> <sup>[617]</sup> <sup>[618]</sup> <sup>[619]</sup> <sup>[620]</sup> <sup>[621]</sup> <sup>[622]</sup> <sup>[623]</sup> <sup>[624]</sup> <sup>[625]</sup> <sup>[626]</sup> <sup>[627]</sup> <sup>[628]</sup> <sup>[629]</sup> <sup>[630]</sup> <sup>[631]</sup> <sup>[632]</sup> <sup>[633]</sup> <sup>[634]</sup> <sup>[635]</sup> <sup>[636]</sup> <sup>[637]</sup> <sup>[638]</sup> <sup>[639]</sup> <sup>[640]</sup> <sup>[641]</sup> <sup>[642]</sup> <sup>[643]</sup> <sup>[644]</sup> <sup>[645]</sup> <sup>[646]</sup> <sup>[647]</sup> <sup>[648]</sup> <sup>[649]</sup> <sup>[650]</sup> <sup>[651]</sup> <sup>[652]</sup> <sup>[653]</sup> <sup>[654]</sup> <sup>[655]</sup> <sup>[656]</sup> <sup>[657]</sup> <sup>[658]</sup> <sup>[659]</sup> <sup>[660]</sup> <sup>[661]</sup> <sup>[662]</sup> <sup>[663]</sup> <sup>[664]</sup> <sup>[665]</sup> <sup>[666]</sup> <sup>[667]</sup> <sup>[668]</sup> <sup>[669]</sup> <sup>[670]</sup> <sup>[671]</sup> <sup>[672]</sup> <sup>[673]</sup> <sup>[674]</sup> <sup>[675]</sup> <sup>[676]</sup> <sup>[677]</sup> <sup>[678]</sup> <sup>[679]</sup> <sup>[680]</sup> <sup>[681]</sup> <sup>[682]</sup> <sup>[683]</sup> <sup>[684]</sup> <sup>[685]</sup> <sup>[686]</sup> <sup>[687]</sup> <sup>[688]</sup> <sup>[689]</sup> <sup>[690]</sup> <sup>[691]</sup> <sup>[692]</sup> <sup>[693]</sup> <sup>[694]</sup> <sup>[695]</sup> <sup>[696]</sup> <sup>[697]</sup> <sup>[698]</sup> <sup>[699]</sup> <sup>[700]</sup> <sup>[701]</sup> <sup>[702]</sup> <sup>[703]</sup> <sup>[704]</sup> <sup>[705]</sup> <sup>[706]</sup> <sup>[707]</sup> <sup>[708]</sup> <sup>[709]</sup> <sup>[710]</sup> <sup>[711]</sup> <sup>[712]</sup> <sup>[713]</sup> <sup>[714]</sup> <sup>[715]</sup> <sup>[716]</sup> <sup>[717]</sup> <sup>[718]</sup> <sup>[719]</sup> <sup>[720]</sup> <sup>[721]</sup> <sup>[722]</sup> <sup>[723]</sup> <sup>[724]</sup> <sup>[725]</sup> <sup>[726]</sup> <sup>[727]</sup> <sup>[728]</sup> <sup>[729]</sup> <sup>[730]</sup> <sup>[731]</sup> <sup>[732]</sup> <sup>[733]</sup> <sup>[734]</sup> <sup>[735]</sup> <sup>[736]</sup> <sup>[737]</sup> <sup>[738]</sup> <sup>[739]</sup> <sup>[740]</sup> <sup>[741]</sup> <sup>[742]</sup> <sup>[743]</sup> <sup>[744]</sup> <sup>[745]</sup> <sup>[746]</sup> <sup>[747]</sup> <sup>[748]</sup> <sup>[749]</sup> <sup>[750]</sup> <sup>[751]</sup> <sup>[752]</sup> <sup>[753]</sup> <sup>[754]</sup> <sup>[755]</sup> <sup>[756]</sup> <sup>[757]</sup> <sup>[758]</sup> <sup>[759]</sup> <sup>[760]</sup> <sup>[761]</sup> <sup>[762]</sup> <sup>[763]</sup> <sup>[764]</sup> <sup>[765]</sup> <sup>[766]</sup> <sup>[767]</sup> <sup>[768]</sup> <sup>[769]</sup> <sup>[770]</sup> <sup>[771]</sup> <sup>[772]</sup> <sup>[773]</sup> <sup>[774]</sup> <sup>[775]</sup> <sup>[776]</sup> <sup>[777]</sup> <sup>[778]</sup> <sup>[779]</sup> <sup>[780]</sup> <sup>[781]</sup> <sup>[782]</sup> <sup>[783]</sup> <sup>[784]</sup> <sup>[785]</sup> <sup>[786]</sup> <sup>[787]</sup> <sup>[788]</sup> <sup>[789]</sup> <sup>[790]</sup> <sup>[791]</sup> <sup>[792]</sup> <sup>[793]</sup> <sup>[794]</sup> <sup>[795]</sup> <sup>[796]</sup> <sup>[797]</sup> <sup>[798]</sup> <sup>[799]</sup> <sup>[800]</sup> <sup>[801]</sup> <sup>[802]</sup> <sup>[803]</sup> <sup>[804]</sup> <sup>[805]</sup> <sup>[806]</sup> <sup>[807]</sup> <sup>[808]</sup> <sup>[809]</sup> <sup>[810]</sup> <sup>[811]</sup> <sup>[812]</sup> <sup>[813]</sup> <sup>[814]</sup> <sup>[815]</sup> <sup>[816]</sup> <sup>[817]</sup> <sup>[818]</sup> <sup>[819]</sup> <sup>[820]</sup> <sup>[821]</sup> <sup>[822]</sup> <sup>[823]</sup> <sup>[824]</sup> <sup>[825]</sup> <sup>[826]</sup> <sup>[827]</sup> <sup>[828]</sup> <sup>[829]</sup> <sup>[830]</sup> <sup>[831]</sup> <sup>[832]</sup> <sup>[833]</sup> <sup>[834]</sup> <sup>[835]</sup> <sup>[836]</sup> <sup>[837]</sup> <sup>[838]</sup> <sup>[839]</sup> <sup>[840]</sup> <sup>[841]</sup> <sup>[842]</sup> <sup>[843]</sup> <sup>[844]</sup> <sup>[845]</sup> <sup>[846]</sup> <sup>[847]</sup> <sup>[848]</sup> <sup>[849]</sup> <sup>[850]</sup> <sup>[851]</sup> <sup>[852]</sup> <sup>[853]</sup> <sup>[854]</sup> <sup>[855]</sup> <sup>[856]</sup> <sup>[857]</sup> <sup>[858]</sup> <sup>[859]</sup> <sup>[860]</sup> <sup>[861]</sup> <sup>[862]</sup> <sup>[863]</sup> <sup>[864]</sup> <sup>[865]</sup> <sup>[866]</sup> <sup>[867]</sup> <sup>[868]</sup> <sup>[869]</sup> <sup>[870]</sup> <sup>[871]</sup> <sup>[872]</sup> <sup>[873]</sup> <sup>[874]</sup> <sup>[875]</sup> <sup>[876]</sup> <sup>[877]</sup> <sup>[878]</sup> <sup>[879]</sup> <sup>[880]</sup> <sup>[881]</sup> <sup>[882]</sup> <sup>[883]</sup> <sup>[884]</sup> <sup>[885]</sup> <sup>[886]</sup> <sup>[887]</sup> <sup>[888]</sup> <sup>[889]</sup> <sup>[890]</sup> <sup>[891]</sup> <sup>[892]</sup> <sup>[893]</sup> <sup>[894]</sup> <sup>[895]</sup> <sup>[896]</sup> <sup>[897]</sup> <sup>[898]</sup> <sup>[899]</sup> <sup>[900]</sup> <sup>[901]</sup> <sup>[902]</sup> <sup>[903]</sup> <sup>[904]</sup> <sup>[905]</sup> <sup>[906]</sup> <sup>[907]</sup> <sup>[908]</sup> <sup>[909]</sup> <sup>[910]</sup> <sup>[911]</sup> <sup>[912]</sup> <sup>[913]</sup> <sup>[914]</sup> <sup>[915]</sup> <sup>[916]</sup> <sup>[917]</sup> <sup>[918]</sup> <sup>[919]</sup> <sup>[920]</sup> <sup>[921]</sup> <sup>[922]</sup> <sup>[923]</sup> <sup>[924]</sup> <sup>[925]</sup> <sup>[926]</sup> <sup>[927]</sup> <sup>[928]</sup> <sup>[929]</sup> <sup>[930]</sup> <sup>[931]</sup> <sup>[932]</sup> <sup>[933]</sup> <sup>[934]</sup> <sup>[935]</sup> <sup>[936]</sup> <sup>[937]</sup> <sup>[938]</sup> <sup>[939]</sup> <sup>[940]</sup> <sup>[941]</sup> <sup>[942]</sup> <sup>[943]</sup> <sup>[944]</sup> <sup>[945]</sup> <sup>[946]</sup> <sup>[947]</sup> <sup>[948]</sup> <sup>[949]</sup> <sup>[950]</sup> <sup>[951]</sup> <sup>[952]</sup> <sup>[953]</sup> <sup>[954]</sup> <sup>[955]</sup> <sup>[956]</sup> <sup>[957]</sup> <sup>[958]</sup> <sup>[959]</sup> <sup>[960]</sup> <sup>[961]</sup> <sup>[962]</sup> <sup>[963]</sup> <sup>[964]</sup> <sup>[965]</sup> <sup>[966]</sup> <sup>[967]</sup> <sup>[968]</sup> <sup>[969]</sup> <sup>[970]</sup> <sup>[971]</sup> <sup>[972]</sup> <sup>[973]</sup> <sup>[974]</sup> <sup>[975]</sup> <sup>[976]</sup> <sup>[977]</sup> <sup>[978]</sup> <sup>[979]</sup> <sup>[980]</sup> <sup>[981]</sup> <sup>[982]</sup> <sup>[983]</sup> <sup>[984]</sup> <sup>[985]</sup> <sup>[986]</sup> <sup>[987]</sup> <sup>[988]</sup> <sup>[989]</sup> <sup>[990]</sup> <sup>[991]</sup> <sup>[992]</sup> <sup>[993]</sup> <sup>[994]</sup> <sup>[995]</sup> <sup>[996]</sup> <sup>[997]</sup> <sup>[998]</sup> <sup>[999]</sup> <sup>[1000]</sup> <sup>[1001]</sup> <sup>[1002]</sup> <sup>[1003]</sup> <sup>[1004]</sup> <sup>[1005]</sup> <sup>[1006]</sup> <sup>[1007]</sup> <sup>[1008]</sup> <sup>[1009]</sup> <sup>[1010]</sup> <sup>[1011]</sup> <sup>[1012]</sup> <sup>[1013]</sup> <sup>[1014]</sup> <sup>[1015]</sup> <sup>[1016]</sup> <sup>[1017]</sup> <sup>[1018]</sup> <sup>[1019]</sup> <sup>[1020]</sup> <sup>[1021]</sup> <sup>[1022]</sup> <sup>[1023]</sup> <sup>[1024]</sup> <sup>[1025]</sup> <sup>[1026]</sup> <sup>[1027]</sup> <sup>[1028]</sup> <sup>[1029]</sup> <sup>[1030]</sup> <sup>[1031]</sup> <sup>[1032]</sup> <sup>[1033]</sup> <sup>[1034]</sup> <sup>[1035]</sup> <sup>[1036]</sup> <sup>[1037]</sup> <sup>[1038]</sup> <sup>[1039]</sup> <sup>[1040]</sup> <sup>[1041]</sup> <sup>[1042]</sup> <sup>[1043]</sup> <sup>[1044]</sup> <sup>[1045]</sup> <sup>[1046]</sup> <sup>[1047]</sup> <sup>[1048]</sup> <sup>[1049]</sup> <sup>[1050]</sup> <sup>[1051]</sup> <sup>[1052]</sup> <sup>[1053]</sup> <sup>[1054]</sup> <sup>[1055]</sup> <sup>[1056]</sup> <sup>[1057]</sup> <sup>[1058]</sup> <sup>[1059]</sup> <sup>[1060]</sup> <sup>[1061]</sup> <sup>[1062]</sup> <sup>[1063]</sup> <sup>[1064]</sup> <sup>[1065]</sup> <sup>[1066]</sup> <sup>[1067]</sup> <sup>[1068]</sup> <sup>[1069]</sup> <sup>[1070]</sup> <sup>[1071]</sup> <sup>[1072]</sup> <sup>[1073]</sup> <sup>[1074]</sup> <sup>[1075]</sup> <sup>[1076]</sup> <sup>[1077]</sup> <sup>[1078]</sup> <sup>[1079]</sup> <sup>[1080]</sup> <sup>[1081]</sup> <sup>[1082]</sup> <sup>[1083]</sup> <sup>[1084]</sup> <sup>[1085]</sup> <sup>[1086]</sup> <sup>[1087]</sup> <sup>[1088]</sup> <sup>[1089]</sup> <sup>[1090]</sup> <sup>[1091]</sup> <sup>[1092]</sup> <sup>[1093]</sup> <sup>[1094]</sup> <sup>[1095]</sup> <sup>[1096]</sup> <sup>[1097]</sup> <sup>[1098]</sup> <sup>[1099]</sup> <sup>[1100]</sup> <sup>[1101]</sup> <sup>[1102]</sup> <sup>[1103]</sup> <sup>[1104]</sup> <sup>[1105]</sup> <sup>[1106]</sup> <sup>[1107]</sup> <sup>[1108]</sup> <sup>[1109]</sup> <sup>[1110]</sup> <sup>[1111]</sup> <sup>[1112]</sup> <sup>[1113]</sup> <sup>[1114]</sup> <sup>[1115]</sup> <sup>[1116]</sup> <sup>[1117]</sup> <sup>[1118]</sup> <sup>[1119]</sup> <sup>[1120]</sup> <sup>[1121]</sup> <sup>[1122]</sup> <sup>[1123]</sup> <sup>[1124]</sup> <sup>[1125]</sup> <sup>[1126]</sup> <sup>[1127]</sup> <sup>[1128]</sup> <sup>[1129]</sup> <sup>[1130]</sup> <sup>[1131]</sup> <sup>[1132]</sup> <sup>[1133]</sup> <sup>[1134]</sup> <sup>[1135]</sup> <sup>[1136]</sup> <sup>[1137]</sup> <sup>[1138]</sup> <sup>[1139]</sup> <sup>[1140]</sup> <sup>[1141]</sup> <sup>[1142]</sup> <sup>[1143]</sup> <sup>[1144]</sup> <sup>[1145]</sup> <sup>[1146]</sup> <sup>[1147]</sup> <sup>[1148]</sup> <sup>[1149]</sup> <sup>[1150]</sup> <sup>[1151]</sup> <sup>[1152]</sup> <sup>[1153]</sup> <sup>[1154]</sup> <sup>[1155]</sup> <sup>[1156]</sup> <sup>[1157]</sup> <sup>[1158]</sup> <sup>[1159]</sup> <sup>[1160]</sup> <sup>[1161]</sup> <sup>[1162]</sup> <sup>[1163]</sup> <sup>[1164]</sup> <sup>[1165]</sup> <sup>[1166]</sup> <sup>[1167]</sup> <sup>[1168]</sup> <sup>[1169]</sup> <sup>[1170]</sup> <sup>[1171]</sup> <sup>[1172]</sup> <sup>[1173]</sup> <sup>[1174]</sup> <sup>[1175]</sup> <sup>[1176]</sup> <sup>[1177]</sup> <sup>[1178]</sup> <sup>[1179]</sup> <sup>[1180]</sup> <sup>[1181]</sup> <sup>[1182]</sup> <sup>[1183]</sup> <sup>[1184]</sup> <sup>[1185]</sup> <sup>[1186]</sup> <sup>[1187]</sup> <sup>[1188]</sup> <sup>[1189]</sup> <sup>[1190]</sup> <sup>[1191]</sup> <sup>[1192]</sup> <sup>[1193]</sup> <sup>[1194]</sup> <sup>[1195]</sup> <sup>[1196]</sup> <sup>[1197]</sup> <sup>[1198]</sup> <sup>[1199]</sup> <sup>[1200]</sup> <sup>[1201]</sup> <sup>[1202]</sup> <sup>[1203]</sup> <sup>[1204]</sup> <sup>[1205]</sup> <sup>[1206]</sup> <sup>[1207]</sup> <sup>[1208]</sup> <sup>[1209]</sup> <sup>[1210]</sup> <sup>[1211]</sup> <sup>[1212]</sup> <sup>[1213]</sup> <sup>[1214]</sup> <sup>[1215]</sup> <sup>[1216]</sup> <sup>[1217]</sup> <sup>[1218]</sup> <sup>[1219]</sup> <sup>[1220]</sup> <sup>[1221]</sup> <sup>[1222]</sup> <sup>[1223]</sup> <sup>[1224]</sup> <sup>[1225]</sup> <sup>[1226]</sup> <sup>[1227]</sup> <sup>[1228]</sup> <sup>[1229]</sup> <sup>[1230]</sup> <sup>[1231]</sup> <sup>[1232]</sup> <sup>[1233]</sup> <sup>[1234]</sup> <sup>[1235]</sup> <sup>[1236]</sup> <sup>[1237]</sup> <sup>[1238]</sup> <sup>[1239]</sup> <sup>[1240]</sup> <sup>[1241]</sup> <sup>[1242]</sup> <sup>[1243]</sup> <sup>[1244]</sup> <sup>[1245]</sup> <sup>[1246]</sup> <sup>[1247]</sup> <sup>[1248]</sup> <sup>[1249]</sup> <sup>[1250]</sup> <sup>[1251]</sup> <*

c) tierras con una extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas de entre el 10% y el 30%, o con árboles que pueden alcanzar dichos límites in situ, salvo si se aportan pruebas de que las reservas de carbono de la zona en cuestión antes y después de la conversión son tales que, cuando se aplica la metodología contemplada en el anexo V, parte C, se cumplen las condiciones establecidas en el apartado 2 del artículo 17”.

Para justificar esta disposición, la Directiva especifica que con la reconversión de las zonas con grandes reservas de carbono en el suelo o en la vegetación para cultivar materias primas destinadas a los biocarburantes, una parte del carbono almacenado se libera normalmente a la atmósfera, formando CO<sub>2</sub>. El impacto negativo de esta medida, en términos de GEI, podría contrarrestar el impacto positivo de la utilización de estos combustibles renovables, de modo que “*todos los efectos de la reconversión, en términos de producción de carbono, deben tenerse en cuenta en el cálculo de la reducción de las ~~se~~ emisiones de gases de efecto invernadero obtenida con el uso de determinados biocarburantes*” (Considerando 70).

Por ello, para calcular los GEI derivados de la reconversión de tierras se faculta a los agentes económicos a utilizar: i) los valores reales de las reservas de carbono en combinación con el uso del suelo de referencia y el uso del suelo tras la conversión; o ii) los valores estándar (Considerando 71). La variable de estas emisiones se expresa como  $e_1$  en la fórmula presente en el Anexo V.C.7 y se calcula de la siguiente manera:

$$e_1 = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B \quad (1)$$

En este caso, se debe considerar:

“ $e_1$ : las emisiones anualizadas de gases de efecto invernadero procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio de uso del suelo (expresadas como masa equivalente de CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida por biocarburantes);

$CS_R$ : las reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso del suelo de referencia (expresadas como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación). El uso del suelo de referencia será el uso del suelo en enero de 2008, o bien 20 años antes de que se obtuvieran las materias primas si esta fecha es más reciente;

$CS_A$ : las reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso del suelo real (expresadas como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación). En los casos en que las reservas de carbón se

*acumulen durante un período superior a un año, el valor de  $CS_A$  será el de las reservas estimadas por unidad de superficie después de 20 años, o cuando el cultivo alcance madurez, si esta fecha es más reciente;*

*P: productividad de los cultivos (medida como la energía producida por los biocombustibles y biolíquidos por unidad de superficie al año); y*

*$e_B$ : prima de 29 g  $CO_{2eq}/MJ$  para el biocombustible o biolíquido cuya biomasa se obtiene de tierras degradadas restauradas según las condiciones establecidas en el punto 8<sup>26</sup>.*

Destaca que en 2010 la Comisión, a efectos del Anexo V.C.10, publicó la Decisión sobre directrices para calcular las reservas de carbono en el suelo (2010/335/UE). Las referidas directrices establecen las normas para el cálculo vinculado tanto al uso del suelo de referencia ( $CS_R$ ) como al uso del suelo real ( $CS_A$ ).

#### 4.1.d Tierras turberas

El artículo 17.5 conmina que los biocombustibles “*no provendrán de materias primas extraídas de tierras que, a enero de 2008, fueran turberas, a no ser que se aporten pruebas de que el cultivo y la recolección de esta materia prima no implican el drenaje de suelos no drenados con anterioridad*”.

La preocupación por las tierras turberas se refuerza en la Directiva (UE) 2015/1513, que relaciona su explotación con las emisiones derivadas del CIUT sobre todo fuera del territorio de la UE, en zonas donde es probable obtener la

---

<sup>26</sup> De acuerdo con el Anexo X.8. La prima de 29 g  $CO_{2eq}/MJ$  se asignará siempre que se demuestre que la tierra en cuestión: a) no era explotada para la agricultura o cualquier otra actividad en enero de 2008, y <sup>(1)</sup> se incluya en una de las categorías siguientes: i) tierras gravemente degradadas, incluidas las tierras anteriormente explotadas con fines agrícolas, ii) tierras altamente contaminadas. <sup>(2)</sup> La prima de 29 g  $CO_{2eq}/MJ$  se aplicará durante un período máximo de X años a partir de la fecha de la reconversión de la tierra en explotación agrícola, siempre que se garantice un crecimiento regular de las reservas de carbono así como una reducción importante de la erosión para las tierras incluidas en la categoría i) gravemente degradadas y que se reduzca la contaminación del suelo para las tierras incluidas en la categoría ii).

producción adicional a un menor coste. En este sentido, el Considerando 12 establece que:

*“En particular, las hipótesis relativas a la conversión de los bosques tropicales y el drenaje de turberas fuera de la Unión influyen de manera importante en las emisiones estimadas resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra asociadas a la producción de biocarburantes a partir de cultivos oleaginosos, y por ello resulta primordial asegurarse de que dichos datos e hipótesis se analizan teniendo en cuenta la información disponible más reciente en materia de conversión de tierras y deforestación, en especial registrando todos los avances realizados en esas áreas a través de los programas internacionales en curso”.*

Por tanto, el artículo 3.1 impone que la Comisión presente un informe al Parlamento Europeo y al Consejo en el que examine, sobre la base de las mejores pruebas científicas disponibles, las posibilidades de incorporar a los criterios de sostenibilidad del artículo 17 apropiados factores de emisiones estimadas ajustadas resultantes del CIUT.

#### 4.1.e Reglamento (CE) nº 73/2009

Finalmente, se establece un criterio medioambiental específico para los Estados miembros que no es aplicable a los terceros países. En relación con las materias primas agrícolas cultivadas exclusivamente en el territorio de la UE destinadas a la producción de biocarburantes, el artículo 17.6 determina que:

*“Se obtendrán de conformidad con los requisitos y normas previstos en las disposiciones a que se refiere el título ‘Medio ambiente’ en la parte A y en el punto 9 del anexo II del Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo, de 19 de enero de 2009, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores, y de conformidad con los requisitos mínimos de las buenas condiciones agrarias y medioambientales definidos con arreglo al artículo 6, apartado 1, de dicho Reglamento.”*

En definitiva, estos son los requisitos medioambientales dispuestos en la Directiva 2009/28/CE, cuya observancia es obligatoria para que los biocarburantes se puedan incluir en el objetivo general del 10%, además de poder contar con otros incentivos de la normativa. Así pues, para obtener el

reconocimiento de la Comisión Europea, estos criterios deben estar presentes en los regímenes voluntarios de certificación o en los acuerdos que se pretendan utilizar como herramienta de verificación.

Por otra parte, los criterios sociales de sostenibilidad se establecen en el artículo 17.7, pero a diferencia de los criterios medioambientales, no tienen fuerza vinculante, son imprecisos y carecen de herramientas de verificación (Portocarrero y Ribeiro, p. 4, 2012). A tal efecto, aunque el meta-estándar europeo de sostenibilidad figure como una respuesta a las preocupaciones relacionadas con la expansión global de la producción de biocarburantes, sus criterios vinculantes no cubren la totalidad de los aspectos de la sostenibilidad presentes en el concepto del informe Brundtland.

## 5. Criterios sociales de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE

Se identifica el término sostenibilidad social en el párrafo segundo del artículo 17.7 de la Directiva, que abarca las cuestiones expuestas en la tabla 6. Las condiciones de la aplicación de estos requisitos se estudian a continuación en distintos apartados.

Tabla 6. Criterios Sociales de Sostenibilidad

<b>Artículo 17.7 Párrafo segundo</b>	Disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible, en particular para las personas que viven en los países en desarrollo, en particular para las personas que viven en los países en desarrollo
	Respeto de los Derechos del uso del suelo
	Cuestiones generales relacionadas con el desarrollo
	Ratificación y aplicación del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y de ocho convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Fuente: Directiva 2009/28/CE

### 5.1 Disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible

La preocupación por el impacto de los biocarburantes en la seguridad alimentaria parte de un argumento sencillo: utilizar cada vez más productos agrícolas en la producción de energía para el transporte conduce a un aumento en el precio de las materias primas alimentarias. En la Directiva 2009/28/CE esta problemática se define en términos del acceso de la población a los alimentos, en particular para las personas que viven en los países en desarrollo, que son más vulnerables a los efectos negativos sobre la disponibilidad y la asequibilidad de estos productos.

En especial, se hace hincapié en la importancia de aplicar medidas correctivas en el caso de que estos combustibles renovables amenacen a la seguridad alimentaria (artículo 17, párr. tercero). Muchos estudios en esta área se concentran en los años 2006-2008, periodo en que se produjo un incremento histórico en el coste de los alimentos. Se consideró que los biocarburantes serían en parte responsables de este escenario, pudiendo contribuir a generar inestabilidades en el mercado alimenticio (Wald, 2006; Watanabe, Gomes y Dewes, 2007; Banco Mundial, 2008).

La extensión del impacto de esta fuente energética en la seguridad alimentaria en los referidos casos se calculó mediante el uso de modelos económicos sofisticados de difícil comparación, pero la conclusión general apunta a que cualquier perturbación provocada por la demanda agrícola de biocarburantes en un mercado de intensa especulación, podría conducir a un rápido aumento del precio de los alimentos.<sup>27</sup> Por ello, el artículo 23.1 determina a la Comisión que supervise la evolución de los costes de las materias primas

---

<sup>27</sup> El informe producido por Ecofys (2014, p. 225) para la Comisión en 2014 analizó la evolución de los precios de los alimentos entre 2006 y 2011 y manifestó que: - casi todos los cultivos experimentaron una subida de precios en el período 2006-2008, excepto los cultivos comerciales (café, té, etc.); - las materias primas que sufrieron mayor aumento de precios son las utilizadas para la producción de biocarburantes, pero gran parte de estas también se utiliza para la alimentación humana y animal. La subida fue ligeramente inferior en los cultivos alimentares no destinados a los biocarburantes y los cultivos que se aplican como una fuente de material (algodón, caucho); - la segunda subida de precios, en 2010-2011, fue menos pronunciada para las materias primas destinadas a los biocarburantes, alimentos y piensos, y muy fuerte para los cultivos que tienen una aplicación material, que no guardan ninguna relación causal con los biocombustibles; - en particular, la energía fósil y los fertilizantes presentaron aumentos de precios repentinos en el mismo período, mucho más fuertes que los experimentados en las materias primas cultivables. Tanto los fertilizantes y la energía fósil son componentes importantes del coste de la producción de cultivos, y explican la mayor parte de los aumentos de precios de los alimentos; - al lado de los biocarburantes existen otros factores más importantes que contribuyeron a los aumentos de precios, en especial el petróleo y la especulación.



destinadas a fines energéticos y cualquier efecto positivo o negativo asociado a la seguridad alimentaria.

El informe presentado por la Comisión en 2017 (COM 2017, p. 15) describe impactos neutrales entre 2012-2015, porque los precios de los productos básicos agrícolas en el período sufrieron una reducción. A tal fin, los datos del *EU Agricultural Outlook* (Comisión, 2016) indican que en 2015 el precio de los aceites vegetales alcanzó su nivel más bajo desde 2005, mientras que el de las harinas y los piensos aumentaron.

Según la Comisión (COM, 2017, p. 15), el consumo europeo de etanol no afectó de modo significativo los precios de los cereales, dado que la participación de la UE en el mercado mundial de este biocarburante no superó el 7%. Por tanto, la relación inversa entre el precio de los aceites vegetales y de la harina y piensos se justificaría por los siguientes factores:

- i) menor consumo de biocarburantes en el período;
- ii) alta existencia de granos;
- iii) mayor consumo de cereales; y
- iv) bajo precio del petróleo.

El artículo 22.1.h determina que los Estados miembros vigilen el impacto de su política de biocarburantes en los precios de las materias primas en informes que se deben presentar cada dos años. Conforme Ecofys (2014, p. 226), el análisis de los informes presentados por estos países revela que entre 2010-2012 se produjo un impacto limitado o nulo en el mercado alimenticio europeo.

Cabe señalar que la preocupación de la Directiva por “*la disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible*” se centra no sólo en el territorio europeo, sino en “*las personas que viven en los países en desarrollo*” (artículo 17.7, párrafo segundo). En tal sentido, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial señaló que el progreso de los biocarburantes genera “tanto oportunidades como riesgos en los aspectos económicos, sociales y

medioambientales”, dependiendo del contexto y las prácticas adoptadas (FAO, 2013, párr. 5).

Es decir, pese al riesgo de destinar productos agrícolas para la producción de energía, es importante considerar que la ascensión del precio de esta materia prima puede representar un incremento de ingresos para los productores rurales. Según Swinnen y Squicciarini (2012, p. 405) “los efectos netos positivos o negativos dependen de si estos países compran o importan, o venden o exportan alimentos”, de modo que el análisis del impacto de los biocarburantes sobre el precio de los alimentos se tiene que realizar de modo individual.

La Directiva (UE) 2015/1513 ofrece una doble solución a la problemática de la seguridad alimentaria. Por una parte, limita la contribución de la primera generación al cumplimiento de los objetivos fijados para cada Estado miembro a un 7% y, por otra, incentiva los cultivos con fines exclusivamente energéticos en tierras agrícolas gravemente degradadas y altamente contaminadas.

De acuerdo con el Considerando 22 de esta normativa, en comparación con los cultivos alimentarios, los cultivos específicos pueden tener mayores rendimientos y contribuir potencialmente a la reconversión de tierras inválidas. Estos datos podrán ser verificados a partir del seguimiento realizado en los informes periódicos que la Comisión Europea debe presentar acerca del estado de la producción y el consumo de los biocarburantes avanzados, así como de los impactos a ellos asociados.

## 5.2 Respeto de los Derechos del uso del suelo

El respeto de los Derechos del uso del suelo se relaciona con la propiedad y el amplio tema de la gobernanza de la tierra (Portocarrero y Ribero, 2012, p. 8). En los últimos años, varias organizaciones expresaron su preocupación de que la expansión de la demanda de biocarburantes provocaría un acaparamiento de tierras (del inglés *land grabbing*), que conllevaría grandes adquisiciones de tierras con impactos socioeconómicos negativos en todo el mundo (Anseeuw, Wily, Cotula y Taylor, 2012, p. 2).

La definición de lo que se podría considerar “acaparamiento” puede variar de forma considerable, de acuerdo con el contexto en que se realice la transacción. Pangea (2011, p. 5) advierte que “cuando no se ofrece una compensación adecuada y no se realiza una consulta previa a la comunidad acerca de un potencial impacto negativo en los recursos vinculados a los medios de subsistencia de las futuras generaciones, se podría considerar a la transacción un acaparamiento de tierras”. Por esta razón, deben existir sistemas de control vinculados a estas transacciones, con la posibilidad de revertirlas si los acuerdos no se cumplen.

El último informe de seguimiento presentado por la Comisión en 2017 confirma la conclusión del informe de 2015, en el sentido de que se desarrollaron pocos proyectos de biocarburantes en terceros países orientados específicamente a exportar al mercado europeo. De acuerdo con la Comisión (COM 2017, p. 15), aparte del bajo interés de los inversores en 2014-2015, sería difícil atribuir gran parte las transacciones realizadas directamente a la producción de biocarburantes, porque los cultivos agrícolas se pueden destinar tanto a la alimentación humana como al consumo energético.

Como mecanismo de control de los efectos negativos en las comunidades locales y las violaciones de los Derechos de uso del suelo en los países en desarrollo, la FAO adoptó en 2012 las “Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional” (FAO, 2012), y en 2014 los “Principios para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios” (FAO, 2014). Estos documentos sirven como referencia y proporcionan orientación para mejorar la gobernanza de la tenencia de la tierra.

Asimismo, según lo mencionado en la sección anterior, los regímenes de certificación empleados en los países en desarrollo – por ejemplo el ISCC, el RSPO RED y el RSB EU RED – abarcan algunos aspectos de la sostenibilidad social, económica y medioambiental que van más allá de los criterios obligatorios del meta-estándar de la UE, entre los que se incluyen los Derechos de uso del suelo.

### 5.3 Cuestiones generales relacionadas con el desarrollo

Al referirse a las cuestiones generales relacionadas con el desarrollo, la Directiva abre un amplio abanico de interpretaciones que se enlazan con distintos aspectos de la sostenibilidad. El informe de Ecofys (2014, p. 230) presentado el 2014 a la Comisión Europea las divide en tres apartados, con las siguientes especificaciones:

- i) el desarrollo rural y social: los efectos socioeconómicos de la producción de biocarburantes en los actores de una región específica, que podrían afectar a la prosperidad local, el bienestar social y el acceso a la energía;
- ii) el desarrollo de capacidades y la transferencia de tecnología: los efectos de la producción de biocarburantes en la educación, el acceso a la tecnología y en la infraestructura en la región específica del proyecto; y
- iv) el género: los efectos de la producción de biocarburantes en las mujeres y los hombres en la región específica del proyecto.

Teniendo en cuenta que gran parte de los impactos negativos derivados de la producción de biocarburantes se produce en la etapa agrícola, se observa una mayor incidencia en los países donde la agricultura es el sector dominante. No obstante, es importante considerar que la extensión de estos efectos depende del contexto local, la manera en que se implementa el proyecto y la legislación de protección ambiental y laboral de cada país.

De esa forma, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI, 2013, p. 2), el análisis de los impactos de un proyecto de biocarburantes en el desarrollo rural y social se diferencia en dos aspectos: i) el impacto en la prosperidad local, que involucra a la demanda y el uso de la mano de obra autóctona; y ii) el bienestar social, que conlleva inversiones en sanidad, educación y viviendas.

Mientras la mayor parte de los biocarburantes consumidos en la UE en 2012 se produjeron en los Estados miembros a partir de materias primas como la colza, el maíz y el trigo, la demanda remanente se importó sobre todo de Indonesia, Malasia, Argentina, Estados Unidos y Brasil. En estos países se

contempla una tendencia a implementar la mecanización en la cosecha, como forma de mitigar los impactos sociales asociados a la etapa agrícola, pero en consecuencia se están reduciendo los puestos de trabajo disponibles en el sector. La referida situación refleja un equilibrio precario entre la manutención de empleos precarios y el desempleo (Ecofys, 2014, p. 234).

#### 5.4 Ratificación y aplicación de determinadas convenciones y convenios

Para cumplir con el último criterio de sostenibilidad, el artículo 17.7 determina que la Comisión informe acerca de la ratificación y aplicación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (CSB), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CCIEA) y de los siguientes convenios de la OIT:

- “- Convenio relativo al trabajo forzoso u obligatorio (n.º 29);
- Convenio relativo a la libertad sindical y a la protección del Derecho de sindicación (n.º 87);
- Convenio relativo a la aplicación de los principios del Derecho de sindicación y de negociación colectiva (n.º 98);
- Convenio relativo a la igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor (n.º 100);
- Convenio relativo a la abolición del trabajo forzoso (n.º 105);
- Convenio relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación (n.º 111);
- (Convenio sobre la edad mínima de admisión al empleo (n.º 138);
- Convenio sobre la prohibición de las peores formas de trabajo infantil y la acción inmediata para su eliminación (n.º 182)”.

Estos instrumentos proporcionan medidas de seguridad adicionales para evitar los efectos negativos de la producción de biocarburantes, pero prescinden de medidas coercitivas de aplicación, por lo que tienen un poder limitado en la salvaguardia de la sostenibilidad (Ecofys, 2014, p. 198). La tabla 7 expone la ratificación de estos Convenios por los principales exportadores del combustible renovable a la UE.

Tabla 7. Ratificaciones de Convenios Internacionales por parte de los principales países exportadores de biocarburantes a la Unión Europea

	OIT 29	OIT 87	OIT 98	OIT 100	OIT 105	OIT 111	OIT 138	OIT 182	CSB	CCIEA
<b>Argentina</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	R
<b>Brasil</b>	X		X	X	X	X	X	X	ACS	R

<b>Guatemala</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	ACS	R
<b>Paraguay</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	R	R
<b>Perú</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	R	R
<b>Indonesia</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	R	A
<b>Malasia</b>	X		X	X	X		X	X	R	A
<b>Canadá</b>	X	X		X	X	X		X	-	R
<b>Rusia</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	C
<b>Ucrania</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	ACS	A
<b>EE.UU.</b>					X			X	-	R

Fuente: ECOFYS, 2014.

Abreviaciones: X, R = Ratificado, A = Aceptado, ACS: Ascensión, C: Continuación.

CSB: Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología

CCIEA: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

En relación con los convenios de la OIT, se observa que han sido ratificados y aplicados por casi todos los países, a excepción de Estados Unidos y, en menor escala, de Malasia, Canadá y Brasil. La ratificación no garantiza su aplicación, pero la OIT tiene mecanismos de control de la plena integración de los acuerdos a la legislación de los países ratificantes<sup>28</sup>. Además, mientras que gran parte de los terceros países ratificaron o están en el proceso de ratificación de la CCIEA, la CSB se ratifica con menos frecuencia: Argentina, Canadá, Rusia y Estados Unidos todavía no han ratificado ni aceptado esta convención.

Como se ha referido al principio de esta sección, los criterios sociales de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE no son vinculantes, sino orientativos. La prueba de su cumplimiento consiste en la presentación de informes bianuales por la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo en relación con los terceros países y los Estados miembros que constituyan una fuente importante de materias primas o de biocarburantes consumidos en el territorio europeo, pero no se especifican parámetros o herramientas para la verificación de esta conformidad.

Es decir, el artículo 17.7 determina que el informe de la Comisión disponga de “información apropiada y pertinente” sobre las medidas adoptadas para tener en cuenta estos criterios, pero no detalla qué información se puede considerar apropiada o pertinente.

<sup>28</sup> La OIT ha desarrollado diversos medios de control de la aplicación de los Convenios y Recomendaciones por ley y en la práctica, tras su aprobación por la Conferencia Internacional del Trabajo y su ratificación por los Estados. Existen dos tipos de mecanismos de control: i) Mecanismo de control periódico: se basa en el examen de los informes sobre la aplicación por la ley y en la práctica que envían los Estados miembros, así como en las observaciones a ese respecto remitidas por las organizaciones de trabajadores y de empleadores; ii) Procedimientos especiales: se basan en la presentación de una reclamación o una queja (OIT, 2017).

Respecto de las herramientas de verificación, cabe señalar que, para los acuerdos bilaterales o multilaterales establecidos con terceros países, en el artículo 18.4 se recomienda solamente “conceder la debida atención” a las medidas adoptadas para la aplicación de los criterios sociales. Además, la Comisión no exige que los regímenes voluntarios de certificación incluyan datos a efectos de la información relativa a las medidas adoptadas para la observancia de los referidos criterios.

Finalmente, la Directiva establece requisitos adicionales que conforman tanto la dimensión social como la ambiental de la sostenibilidad de la producción de biocarburantes, pero cuya observancia no es obligatoria. Estos están presentes en el artículo 18.3, párrafo segundo y se relacionan principalmente con los impactos locales de la producción. Según lo que exponemos en el próximo apartado, dichos criterios abarcan los conceptos de la preservación de los servicios medioambientales y la gobernanza de la tierra.

## 6. La preservación de los servicios medioambientales y la gobernanza de la tierra

Conforme muestra la tabla 8, el artículo 18.3, párrafo segundo de la Directiva 2009/28/CE establece criterios de sostenibilidad implícitos, cuya verificación depende de la presentación de informes por la Comisión Europea cada dos años. Estos criterios se dividen en las tres categorías que detallamos a continuación.

Tabla 8. Criterios de sostenibilidad implícitos en la Directiva

<b>Artículo 18.3 Párrafo segundo</b>	La conservación de las zonas que prestan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas (como la protección de la línea divisoria de aguas y el control de la erosión) para el suelo, el agua y el aire
	La evitación del consumo de agua excesivo en las zonas en que hay escasez de agua
	La restauración de tierras degradadas

Fuente: Directiva 2009/28/CE

## 6.1 Conservación de las zonas que prestan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas

La conservación de las zonas que prestan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas para el suelo, el agua y el aire, aparte del evidente carácter de protección ambiental, también se relaciona con el aspecto social de la sostenibilidad en la medida en que estas áreas proporcionan bienes y servicios que pueden ser utilizados por la sociedad. Se trata de la gobernanza de recursos naturales no renovables con un alto valor para la humanidad (Portocarrero y Ribeiro, 2012, p. 6).

A tal efecto, es importante considerar que los potenciales riesgos para el suelo, el aire y el agua de la primera generación de biocarburantes son similares a los riesgos relacionados con otras actividades agrícolas, de modo que es difícil - y algunas veces imposible - separar los impactos de los cultivos destinados a la producción de biocarburantes de aquellos relacionados con la producción de cultivos orientados a la alimentación, porque la energía es uno de los muchos usos finales de la materia prima (Ecofys, 2014, p. 217).

El informe de seguimiento de la Comisión presentado en 2017 apura que no se contemplan efectos negativos significativos de la producción de biocarburantes en los recursos hídricos, la calidad del agua y la calidad del suelo dentro del territorio europeo, por cuanto estos riesgos están bastante controlados por la Política Agrícola Común y la legislación ambiental europea y nacional (COM 2017, p. 15).

Sin embargo, la Comisión observa que la producción de biocarburantes puede resultar en la degradación de los suelos en los terceros países, principalmente a través de la reconversión de tierras ricas en biodiversidad en cultivos agrícolas. A este respecto, identifica una serie de socios comerciales de la UE, como Rusia, Ucrania, Canadá, Perú y Brasil (COM 2017, p. 15).

## 6.2 Evitación del consumo de agua excesivo en las zonas en que hay escasez de agua



De la misma manera que la Directiva no determina cuales son las “zonas que prestan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas para el suelo, el agua y el aire”, en relación con la recomendación del artículo 18 de evitar el excesivo consumo de agua en las zonas en que hay escasez, no se precisa el significado de “excesivo”, ni se proporcionan criterios o indicadores para la definición de “zonas donde hay escasez”. No obstante, este dispositivo refuerza la necesidad de que se adopten buenas prácticas en la gestión del agua.

La razón que motiva esta preocupación consiste en que, en las zonas con escasez de agua, la destinación de este recurso a la producción de energía podría ser perjudicial tanto al consumo humano como a la seguridad alimentaria. Por ello, la Directiva recomienda evaluaciones del impacto local de la producción de biocarburantes en estas regiones, con el fin de evitar consecuencias potencialmente negativas.

### 6.3 Restauración de tierras degradadas

La Directiva de Energías Renovables estimula el uso de tierras degradadas para la producción de biocarburantes. La definición de estas tierras está presente en el apartado 9 del Anexo V, que se refiere a “*las tierras que, durante un período de tiempo considerable, se hayan salinizado de manera importante o hayan presentado un contenido de materias orgánicas significativamente bajo y hayan sido gravemente erosionadas.*”

En tal sentido, aparte de los niveles de degradación del suelo, la gestión de las tierras degradadas tiene también una implicación en los medios de vida rurales que dependen de su utilización o en los que puedan representar un gran valor cultural (German, Schoneveld y Pacheco, 2011, p. 5). De acuerdo con el Considerando 85 de la Directiva: “*La restauración de tierras gravemente degradadas o altamente contaminadas que no pueden, por consiguiente, ser explotadas en su estado actual con fines agrícolas, constituye un medio para aumentar la superficie de tierras disponibles para los cultivos destinados a la producción de biocarburantes*”.

La verificación de los referidos impactos se establece en los artículos 18.3 y 23, que exigen que la Comisión Europea y los Estados miembros garanticen en la

presentación de los informes la fiabilidad de la información “*apropiada y pertinente*”, prestada por los productores sobre “*las medidas adoptadas para la protección del suelo, del agua y del aire, la restauración de la tierra degradada y la evitación de un consumo excesivo de agua en las zonas con escasez de agua.*”

Dada la relevancia de los referidos aspectos de la sostenibilidad, el artículo 18.3 conmina que la Comisión elabore una lista para determinar qué es la información “apropiada y pertinente” y que presente un informe acerca de “*la viabilidad y adecuación del establecimiento de requisitos obligatorios sobre la protección del aire, del suelo y del agua, teniendo en cuenta las últimas pruebas científicas y las obligaciones internacionales de la Comunidad*” (artículo 18.9).

El referido informe se presentó en 2013, y en este expresa la Comisión que los requisitos relativos a la preservación de los servicios medioambientales y la gobernanza de la tierra prescinden de fuerza vinculante en la Directiva, considerando que todas las prácticas agrícolas en el territorio europeo ya están reguladas por el Reglamento (CE) nº 73/2009 y la legislación ambiental nacional. Por tanto, como la primera generación se produce a partir cultivos agrícolas, no serían necesarias medidas específicas para los biocarburantes.

Además, la Comisión sostiene que los regímenes voluntarios de sostenibilidad a menudo incluyen requisitos de buenas prácticas agrícolas, promoviendo las mejores prácticas relacionadas con el aire, el suelo y la protección del agua (COM 2013, p. 11). Efectivamente, como detallamos a continuación, algunos de los regímenes voluntarios reconocidos por la Comisión abordan impactos más amplios que aquellos previstos en el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva.

## **7. Regímenes voluntarios de certificación reconocidos por la Comisión Europea**

El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), define un régimen voluntario como un documento cuya observancia no es obligatoria (Anexo 1.2, Acuerdo OTC). Es decir, los productores de biocarburantes o de su materia prima que pretendan exportar a la UE pueden elegir entre cualquiera de los regímenes de certificación reconocidos por

la Comisión para demostrar que su producto cumple con los criterios vinculantes del meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE.

El artículo 18.1 de la Directiva establece que en la verificación del cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad los regímenes de certificación deben utilizar un sistema de balance de masa que:

*“a) permita mezclar las partidas de materias primas o biocarburantes con características diferentes de sostenibilidad;  
b) exija la información relativa a las características de sostenibilidad medioambiental y al volumen de las partidas a que se refiere la letra “a”, para que permanezcan asociadas a la mezcla, y  
c) prevea que la suma de todas las partidas retiradas de la mezcla tenga las mismas características de sostenibilidad, en las mismas cantidades, que la suma de todas las partidas añadidas a la mezcla.”*

Para este fin, en atención al párrafo segundo del artículo 18.4, entre julio de 2011 y septiembre de 2014 la Comisión reconoció a 19 regímenes, en cuyo procedimiento *benchmarking* se analizaron los siguientes requisitos (Comisión, 2017, párr. 6):

- i) los productores de las materias primas cumplen con los criterios de sostenibilidad;
- ii) la información sobre las características de la sostenibilidad se puede rastrear desde el origen de la materia prima;
- iii) toda la información está bien documentada;
- iv) las empresas son auditadas antes de comenzar a participar en el régimen y se realizan auditorías retroactivas periódicas;
- v) los auditores son externos e independientes;
- vi) los auditores tienen habilidades de auditoría genéricas y específicas respecto de los criterios del régimen.

Estos regímenes son operados por diferentes entidades y cubren una amplia gama de materias primas y zonas geográficas. Como ya se indicó en la sección anterior, la diferencia clave en su cobertura es que algunos solamente abordan los criterios de sostenibilidad vinculantes del artículo 17.2-5, mientras que otros tienen un alcance más amplio, incluyendo a los criterios sociales del artículo 17.7, párrafo segundo y los criterios implícitos del artículo 18.3, párrafo segundo de la Directiva.

Cabe señalar que gran parte de los regímenes de amplio alcance son previos a la Directiva 2009/28/CE, de modo que ya estaban operativos cuando se sometieron al reconocimiento de la Comisión. Se ejecutan principalmente por iniciativas internacionales como la Bonsucro, la *Roundtable of Sustainable Biofuels* (RSB), la *Roundtable on Responsible Soy* (RTRS) y la *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) que, para adaptarse al meta-estándar de la Directiva, desarrollaron una versión específica que se distingue claramente de la versión original - por ejemplo Bonsucro EU y RSPO-RED.

Por otra parte, se contemplan regímenes desarrollados específicamente como herramientas de verificación del cumplimiento del meta-estándar del artículo 17, como es el caso del 2BSvs, el Greenergy, el ISCC, el CSPO y el REDcert, entre otros.

El artículo 18.1 de la Directiva establece que los regímenes de certificación deben utilizar un sistema de balance de masa que: i) permita mezclar las partidas de materias primas o biocarburantes con características diferentes de sostenibilidad; ii) exija la información relativa a las características de sostenibilidad medioambiental y al volumen de las partidas a que se refiere la letra “a”, para que permanezcan asociadas a la mezcla, y ii) prevea que la suma de todas las partidas retiradas de la mezcla tenga las mismas características de sostenibilidad, en las mismas cantidades, que la suma de todas las partidas añadidas a la mezcla.

La Comisión realizó en 2013 la verificación del desempeño de este sistema, y las conclusiones refuerzan el interés en mantener su utilización. Las principales razones apuntadas fueron “los altos costos implicados en un posible cambio y la baja efectividad de los sistemas de segregación y *book and claim*” (COM, 2013).

El artículo 18.5-6 determina que las entidades responsables de los regímenes reconocidos por la Comisión presenten informes anuales acerca de su funcionamiento y actividad. De manera complementaria, este dispositivo exige la publicación, al menos una vez al año, de una lista de los organismos de certificación encargados de realizar la auditoría independiente, indicando “*por qué entidad o autoridad pública nacional fueran reconocidos y qué entidad o autoridad pública nacional los está supervisando*”.

El objetivo principal de esta información es permitir la supervisión por parte de la Comisión, además de identificar y fomentar las mejores prácticas. Los informes están disponibles en la plataforma de transparencia de la UE (Comisión, 2017).

## 7.1 Clasificación de los regímenes voluntarios de certificación

Las tablas 9, 10 y 11 presentan una descripción detallada de los regímenes de certificación reconocidos por la Comisión hasta la fecha, que se dividen según el interés de los actores involucrados en su operación. En estas tablas se incluyen la fecha de reconocimiento, el alcance del régimen, así como los principales aspectos ambientales y sociales abarcados por cada uno. Dicha información es importante para entender la gran variedad de grupos y sus intereses en la certificación.

### 7.1.a Regímenes de certificación de iniciativa internacional

Tabla 9. Regímenes de certificación de iniciativa internacional

Régimen	Descripción	Alcance	Criterios medioambientales	Criterios sociales
<b>Bonsucro EU</b> <b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011	La Bonsucro (anteriormente conocida como la <i>Better Sugar Cane Initiative</i> , BSI) es una iniciativa sin fines de lucro formada por múltiples partes interesadas a nivel mundial, que se dedica a la reducción de los impactos ambientales y sociales de la producción de la caña de azúcar por intermedio de la certificación. Desarrolló el sistema BonsucroEU, que cumple con los requisitos Bonsucro más los requisitos adicionales necesarios para el cumplimiento de la Directiva.	- Materia prima: caña de azúcar - Ubicación geográfica: todas - Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro	- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva, excepto 17,3, c - Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales pertinentes - Las buenas prácticas agrícolas <sup>29</sup> - Gestionar activamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	- Respeto de los Derechos Humanos, laborales y Derechos de la tierra <sup>30</sup> - Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales - La protección del patrimonio cultural y natural
<b>Roundtable on Responsible Soy EU RED (RTRS EU RED)</b> <b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011	La "Round Table on Responsible Soy" (RTRS) es una plataforma global que comprende las partes interesadas de toda la cadena de valor de la soja. La RTRS tiene como objetivo promover una producción responsable de soja económica, social y ambientalmente sostenible. El Consejo Ejecutivo de la RTRS ha desarrollado los requisitos RTRS EU RED como un complemento al Estándar RTRS.	- Materia prima: soja; - Ubicación geográfica: Estados no miembros de la UE; - Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro	- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva - Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales - Las buenas prácticas agrícolas - Evaluación de impactos y expansión responsable;	- Respeto de los Derechos laborales y Derechos de la tierra - Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales - Las buenas prácticas agrícolas - Generación de beneficios para las comunidades locales (empleo, bienes y servicios)
<b>Roundtable of Sustainable Biofuels</b>	La RSB está ubicada en la <i>Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne</i> (EPFL) y la dirige un Consejo Directivo compuesto por múltiples partes interesadas. Cada miembro de la Junta	- Materia prima: todas	- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva	- Respeto de los Derechos Humanos,

<sup>29</sup> Incluye na serie de medidas de gestión, protección del agua y control de la erosión que abarcan el uso de insumos, residuos, productos químicos, balance de nutrientes y pH del suelo, etc. (Portocarrero y Ribero, 2012, p. 11).

<sup>30</sup> Incluye la salud del trabajador y la seguridad en el lugar de trabajo, el salario mínimo, la jornada laboral máxima, la capacitación y beneficios, etc., además del cumplimiento de los convenios de la OIT (Portocarrero y Ribero, 2012, p. 11).

<p><b>EU RED (RSB EU RED)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011</p>	<p>Directiva representa una de las 7 cámaras de la RSB, que comprenden todos los sectores y grupos de interés de biocombustibles, incluidos los agricultores, productores de biocombustibles, la industria del transporte, ONG ambientales y sociales, institutos de investigación, los gobiernos y los inversores. Ha desarrollado el RSB estándar para el acceso al mercado de la UE, denominado 'RSB EU RED scheme'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales pertinentes</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Maximizar la eficiencia de la producción y reducir los impactos sociales y ambientales mediante el uso de tecnologías.</li> </ul>	<p>laborales y Derechos de la tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales</li> <li>- Desarrollo rural y social<sup>31</sup></li> </ul>
<p><b>Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 23/11/2012</p>	<p>La <i>Roundtable on Sustainable Palm Oil</i> (RSPO) es una iniciativa multisectorial que trabaja para una oferta mundial de aceite de palma producido de una manera ambiental y socialmente responsable. Establecida en 2003, la RSPO cuenta actualmente con más de 350 miembros y representa aproximadamente el 40% de la producción mundial de aceite de palma. Desde el inicio de la aplicación del sistema de certificación de la RSPO, más de 2 millones de toneladas de aceite de palma han sido certificados. El sistema RSPO, más los Requisitos RSPO –RED, se conoce como el sistema de RSPO -RED.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: el aceite de palma;</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Cumplimiento de las leyes y reglamentos internacionales y regionales</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Compromiso con la transparencia</li> <li>- Compromiso con la viabilidad económica y financiera a largo plazo</li> <li>- Desarrollo responsable de nuevos cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Respeto de los Derechos Humanos, laborales y Derechos de la tierra</li> <li>- Participación de los Pueblos Indígenas y Tribales</li> <li>- Protección de los pequeños agricultores</li> <li>- Salud y Seguridad</li> </ul>

Fuente: Plataforma electrónica de transparencia de la UE (Comisión, 2017)

<sup>31</sup> Incluye la seguridad alimentaria, los Derechos del agua, el género, los jóvenes, los indígenas y las personas vulnerables, la creación de empleo, la conservación del patrimonio cultural y de los servicios de los ecosistemas en las zonas consideradas como degradadas, abandonadas o marginales, y la protección de la salud humana (Portocarrero y Ribero, 2012, p. 11).

Entre los primeros regímenes presentados a la CE en 2011 y 2012, destacan los promovidos por las iniciativas internacionales con base en mesas redondas formadas por múltiples partes interesadas, como es el caso del Bonsucro, el RTRS EU RED, el RSB EU RED y el RSPO. A excepción de la RSPO y la Bonsucro, que se destinan únicamente a los biocarburantes producidos a partir de la palma aceitera y la caña de azúcar, respectivamente, los demás se aplican a todas las materias primas y tienen un alcance geográfico global.

De las mesas redondas participan todos los sectores y grupos relacionados con los biocarburantes, incluidos los agricultores, la industria, las ONG, los científicos, los gobiernos y los inversores. El interés de estas iniciativas internacionales en la certificación es promover una gestión sostenible de la producción, aparte de un patrón de consumo sostenible. En el proceso de desarrollo de los regímenes actúan de manera importante las consultas públicas y los colaboradores.

Precisamente, esta es la característica institucional que permite distinguir las mesas redondas de otras entidades que desarrollan regímenes voluntarios, ya que la delimitación de sus requisitos está basada en un consenso de una amplia gama de interesados (Brasset, Richardson y Smith, 2010, p. 15). Por esta razón, como mencionado, en la tabla 11 se contempla que estos regímenes abarcan aspectos más amplios de la sostenibilidad que los previstos en el meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE.

#### 7.1.b Regímenes de certificación de iniciativa gubernamental



Tabla 10. Regímenes de certificación de iniciativa gubernamental

Régimen	Descripción	Alcance	Criterios medioambientales	Criterios sociales
<p><b>International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011</p>	<p>El régimen ISCC es una iniciativa internacional liderada por la empresa consultora <i>Meo Carbon Solutions</i>, con el apoyo del Ministerio Federal de Alimentación, Agricultura y Protección del Consumidor (BMELV) a través de la Agencia de Recursos Renovables (FNR). El Ministerio alemán de Medio Ambiente (BMU) ha participado en el proceso de desarrollo del régimen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Producir la biomasa de una manera ambientalmente responsable</li> <li>- Protección de los suelos, el agua y el aire.</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales pertinentes</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto de los Derechos Humanos, laborales y Derechos de la tierra</li> <li>- Cumplimiento de la ley y los tratados o convenios internacionales</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Seguridad alimentaria</li> </ul>
<p><b>NTA 8080 (NTA 8081, "certification scheme for sustainably produced biomass for energy purposes")</b></p> <p><b>Reconocimiento</b> 31/07/2012</p>	<p>La NTA 8080 se estableció por un grupo de trabajo compuesto por múltiples partes interesadas. Los criterios Cramer, de Holanda, fueron el punto de partida y se han convertido en requisitos verificables. A medida que el ámbito de aplicación de los criterios de sostenibilidad incluidos en la NTA 8080 van más allá del alcance de los requisitos obligatorios de la Directiva, el sistema de certificación también ofrece la opción de obtener la certificación a través de una versión sencilla de la NTA 8080.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva, excepto, 17, 3, c</li> <li>- Protección del suelo, el agua y el aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las leyes y reglamentos internacionales y regionales</li> <li>- Seguridad alimentaria</li> <li>- La seguridad del agua y calidad del aire</li> <li>- Prosperidad y bienestar Social</li> <li>- Respeto de los Derechos Humanos y Derechos de la tierra</li> </ul>
<p><b>Herramienta de cálculo Biograce de las emisiones de gases de efecto invernadero</b></p> <p><b>Reconocimiento</b> 30/05/2013</p>	<p>El proyecto Biograce pretende armonizar los cálculos de gases de efecto invernadero de los biocarburantes (GEI) y apoyar la aplicación de la Directiva y la Directiva sobre la calidad de los combustibles. Es un proyecto, financiado dentro del programa <i>Intelligent Energy Europe</i>, en el que se ha desarrollado una herramienta de cálculo de GEI en MS Excel (la herramienta Biograce) aplicable a la cadena de producción de biocarburantes. Esta herramienta actualmente replica las determinaciones del anexo V, parte C de la Directiva, e incluye</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro. Se trata de una herramienta de cálculo de GEI y no contiene ninguna disposición acerca del uso de la tierra, la cadena de custodia o requisitos de auditoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armonizar los cálculos de GEI de los biocarburantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

	<p>hojas de cálculo separadas para cada una de las 22 vías estipuladas. El Biograce también ha elaborado una lista de valores de conversión estándar para el cálculo de gases de efecto invernadero, que se ha publicado en la plataforma de transparencia de la CE.</p>			
<p><b>KZR INiG System</b> <b>Reconocimiento:</b> 3/06/2014</p>	<p>El esquema KZR fue desarrollado por el Instituto de Petróleo y Gas de Polonia (INiG), con sede en Cracovia. De ese modo, tiene en cuenta el sistema legal de la República de Polonia y se basa en leyes nacionales específicas en el ámbito tanto del análisis del cultivo de la biomasa desde la perspectiva del uso de la tierra como de las buenas prácticas agrícolas y la realización de convenios internacionales del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas: materias primas cultivadas y cosechadas, así como desechos y residuos recogidos para la producción de biocarburantes.</li> <li>- Ubicación geográfica: Solo la UE</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	-

Fuente: Plataforma electrónica de transparencia de la UE (Comisión, 2017)

Conforme muestra la tabla 10, la Comisión Europea reconoció a cuatro regímenes basados en iniciativas gubernamentales: el ISCC, apoyado por el Ministerio Federal de Alimentación, Agricultura y Protección del Consumidor, la Agencia de Recursos Renovables y el Ministerio de Medio Ambiente de Alemania; el NTA 8080, una iniciativa holandesa basada en los Criterios Cramer para la producción y uso sostenibles de biomasa; la herramienta de cálculo de GEI, BioGrace, financiada por el Programa *Intelligente Energy Europe*, que tiene por objetivo armonizar los cálculos de GEI de los biocarburantes y apoyar la aplicación de la Directiva; y el KZR, que fue desarrollado por el Instituto de Petróleo y Gas de Polonia.

Lo que diferencia estas iniciativas gubernamentales de las iniciativas internacionales es que los regímenes de certificación de biocarburantes patrocinados por los gobiernos se relacionan en la mayoría de los casos con exenciones fiscales y otros incentivos de naturaleza económica, o son la condición previa para el cumplimiento de objetivos nacionales o regionales.

En general, el interés involucrado en su aplicación es más local, de modo que se destina sobre todo a certificar al biocarburante destinado a suplir la demanda de los países que promueven los regímenes. Además, sirven como herramienta de incentivo a la producción doméstica, ya que en gran medida revisten de un carácter institucional. A sus objetivos se suma la adquisición de información para la formulación de políticas públicas, lo que justifica la amplitud de los requisitos exigidos para la certificación (Van Dam et al, 2008, p. 752).

#### 7.1.c Regímenes de certificación de iniciativa privada

Tabla 11. Regímenes de certificación de iniciativa privada

Régimen	Descripción	Alcance	Criterios medioambientales	Criterios sociales
<p><b>Biomass Biofuels voluntary scheme (2BSVs)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011</p>	<p>El 2BSVs ha sido desarrollado por un consorcio formado por representantes de la industria francesa de biocarburantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva, excepto 17, 3, c</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cumplimiento de la legislación europea en materia de prácticas agroambientales</li> <li>- Ratificación y aplicación de los convenios de la OIT abordados en la RED</li> </ul>
<p><b>Abengoa RED Bioenergy Sustainability Assurance Standard (RBSA)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011</p>	<p>Abengoa Bioenergía es un productor de biocarburantes con base en Europa. La compañía ha desarrollado el "RED Bioenergy Sustainability Assurance Scheme" (CSPO), inicialmente destinado a la propia producción de biocarburantes de la compañía, pero también puede ser utilizado por otros operadores económicos interesados en formar parte del programa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	<p>-</p>
<p><b>Greenergy Brazilian Bioethanol verification programme (Greenergy)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 19/07/2011</p>	<p>El "Greenergy International Ltd" es un productor y proveedor de petróleo y biocarburantes en el mercado de combustibles para el transporte en Reino Unido. Basado en el régimen de informes de carbono y sostenibilidad "Renewable Transport Fuel Obligation" del Gobierno del Reino Unido (RTFO), el Greenergy desarrolló e implementó un programa de verificación para el bioetanol de caña de azúcar en Brasil.</p>	<p>Materia prima: la caña de azúcar Ubicación geográfica: Brasil; Alcance: toda la cadena de suministro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva, excepto 17, 3, c</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto de los Derechos laborales y Derechos de la tierra</li> <li>- Relaciones con la comunidad</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Control de la calidad del aire</li> </ul>
<p><b>Ensus voluntary scheme unDirectiva RED for Ensus bioethanol production</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 23/04/2012</p>	<p>El régimen voluntario Ensus se aplica a la producción de bioetanol de la planta Ensus - Reino Unido. La planta utiliza el trigo cultivado en 6.000 granjas del Reino Unido. Utiliza la "Scheme Red Tractor" como base para los requisitos Ensus relacionados con los criterios de la Directiva.</p>	<p>Materia prima: trigo forrajero Ubicación geográfica: la materia prima producida en el Reino Unido - Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	<p>-</p>

<p><b>Red Tractor Farm Assurance Combinable Crops and Sugar Beet Scheme (Red Tractor)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 16/07/2012</p>	<p>El régimen de Red Tractor es una iniciativa auto regulatoria de la industria. El sistema es voluntario, sin embargo, en la actualidad cubre el 85-90% de los cultivos comercializados por más de 16.000 miembros en toda Inglaterra y Gales (el programa también está abierto a los agricultores de Escocia e Irlanda del Norte). La <i>Red Tractor Farm Assurance</i> en la actualidad abarca regímenes como el Assured Combinable Crops Scheme (ACCS,) Genesis QA y el Soil Association Crops.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: los cereales, las semillas oleaginosas, la remolacha azucarera</li> <li>- Ubicación geográfica: Reino Unido</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- La atención a los impactos visuales en las explotaciones agrícolas</li> <li>- La formación del personal y la competencia profesional</li> <li>- Cumplimiento de los requisitos legales en el caso de los cultivos transgénicos</li> <li>- Seguridad en el transporte</li> </ul>
<p><b>Scottish Quality Farm Assured Combinable Crops scheme (SQC)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 24/07/2012</p>	<p>La SQC es una compañía limitada por garantía que funciona de manera independiente y en una base no lucrativa. La participación en el régimen es voluntaria y abierta a todos los productores de cultivos a granel del norte de Gran Bretaña. Actualmente cerca de 3.500 productores forman parte del Régimen, lo que representa alrededor del 90% de la producción total de cultivos a granel en esta área. El resto de la producción de cultivos combinables tiende a ser realizada por los productores de menor escala, principalmente para la alimentación de las explotaciones pecuarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: trigo, maíz y colza</li> <li>- Ubicación geográfica: Norte de Gran Bretaña</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Control del transporte y almacenamiento de los cultivos a granel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- La formación del personal y la competencia profesional</li> </ul>
<p><b>REDcert</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 24/11/2012</p>	<p>La REDcert es una iniciativa de la REDcert GmbH (sociedad de responsabilidad limitada). Los accionistas de REDcert GmbH son asociaciones alemanas y once organizaciones de los sectores agrícola, comercial, de los combustibles, biocarburantes y biogás. El régimen fue fundado en febrero de 2010 y se aprobó una versión en julio de 2010 por la Agencia Federal Alemana para la Agricultura y la Alimentación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima: todas</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- Cumplimiento de los convenios de la OIT</li> </ul>

<p><b>HVO Renewable Diesel Scheme</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 09/01/2014</p>	<p>Neste Oil, una compañía refinadora y comercializadora de combustibles para el transporte de bajas emisiones, desarrolló un sistema voluntario destinado a su propia producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas: palma aceitera, colza, soja, desechos y residuos</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	<p>-</p>
<p><b>Régimen de Aseguramiento Comercial del GAFTA</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 3/06/2014</p>	<p>La Asociación de Comercio de Granos y Piensos (Gafta, por su sigla en inglés) es una asociación comercial internacional con más de 1250 miembros en 86 países. Su objetivo es promover el comercio internacional de productos agrícolas, proteger los intereses de sus miembros en todo el mundo y proporcionar el apoyo, los contactos internacionales y el sistema de arbitraje internacional que requieran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas: granos y piensos</li> <li>- Ubicación geográfica: todas</li> <li>- Alcance: abarca todos los operadores económicos a lo largo de la cadena de suministro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las buenas prácticas agrícolas</li> <li>- El cumplimiento de la legislación nacional y regional, así como de los tratados internacionales</li> </ul>
<p><b>Régimen de Aseguramiento Comercial de Cultivos Combinables (TASCC)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 17/09/2014</p>	<p>TASCC es administrada por la Confederación de Industrias Agrícolas (AIC, en inglés), que desarrolló e implementó el esquema. Esta entidad representa los intereses de sus miembros a través de cabildeo con gobiernos nacionales e internacionales y presta servicios profesionales a sus miembros. El régimen utiliza otros sistemas voluntarios reconocidos por la Comisión como base para demostrar el cumplimiento de los apartados 3 a 5 del artículo 17.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas: cereales, semillas oleaginosas y remolacha azucarera</li> <li>- Ubicación geográfica: Reino Unido</li> <li>- Alcance: cubre el comercio, el transporte y el almacenamiento desde la granja hasta el primer procesador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	<p>-</p>
<p><b>Régimen Universal de Aseguramiento de Piensos (UFAS)</b></p> <p><b>Reconocimiento:</b> 17/09/2014</p>	<p>La AIC desarrolló un estándar que cubre los requisitos del meta estándar de la Directiva, que propone integrar tanto en el régimen UFAS como en el TASCC, que también opera. Utiliza otros sistemas voluntarios reconocidos por la Comisión como base para demostrar el cumplimiento de los apartados 3 a 5 del artículo 17.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas: agrícolas.</li> <li>- Ubicación geográfica: Reino Unido</li> <li>- Alcance: cubre el comercio, el transporte y el almacenamiento desde la granja hasta el primer procesador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos vinculantes del meta-estándar de la Directiva</li> </ul>	<p>-</p>

Fuente: Plataforma electrónica de transparencia de la UE (Comisión, 2017)

Por fin, en la tabla 11 se contempla que gran parte de los regímenes reconocidos por la Comisión provienen de iniciativas privadas, que incluyen: el 2BSvc, formado por un consorcio de compañías francesas dirigido por Bureau Veritas; el Greenergy, creado por una compañía productora y proveedora de biocarburantes para el transporte en el Reino Unido y orientado a la verificación del etanol de caña de azúcar de Brasil; el RBSA, destinado a certificar la producción de la compañía española Abengoa; el ENSUS, aplicable a la producción de la planta Ensus ubicada en Reino Unido; el RED Tractor, para la producción de distintos cultivos en Inglaterra y Gales; el SQC, abierto a los productores del norte de Gran Bretaña; el RED Cert, una iniciativa de la sociedad de responsabilidad limitada REDcert GmbH formada sobre todo por socios alemanes; el HVO biodiésel, desarrollado por el grupo Neste Oil para su propia utilización; y los regímenes de Aseguramiento Comercial de los miembros de las asociaciones Gafta y AIC.

El interés en la certificación de la industria es variado. Mediante el desarrollo de regímenes de sostenibilidad, las empresas aspiran tanto a acceder a los mercados que exigen la certificación, como ofrecer la certificación como un producto comercial a los demás interesados en dichos mercados. Además, se trata de una herramienta de publicidad ambiental, de gestión de riesgos y que puede proporcionar información para optimizar los procesos de producción (Van Dam et al, 2008, p. 756).

La diferencia más significativa entre estos tres grupos radica en el ámbito de aplicación, que a su vez está directamente asociado a los agentes implicados en el proceso de desarrollo de los regímenes. Es decir, por una parte, los regímenes basados en las iniciativas internacionales proceden del consenso de múltiples partes interesadas a nivel global, por lo que su aplicación comprende una vasta escala geográfica.

Por otra parte, la principal característica de los regímenes derivados de las iniciativas gubernamentales consiste en proporcionar información para la formulación de políticas públicas, o bien apoyar la ejecución de las políticas ya existentes, por lo que su alcance habitualmente se condiciona a los intereses relativos al ámbito de aplicación de estas políticas. Respecto de los regímenes promovidos por la industria, esta limitación es aún más evidente, porque cuando

no se restringen a certificar de manera exclusiva la producción de la propia empresa responsable del desarrollo del régimen, su ejecución suele limitarse a territorios específicos.

Otra diferenciación importante está en la atención dedicada por estos regímenes voluntarios a los aspectos más amplios de la sostenibilidad. En la tabla 11 se verifica que, en los cuatro regímenes promovidos por iniciativas internacionales, los criterios sociales y medioambientales son abordados de manera exhaustiva, incluyendo requisitos adicionales a los establecidos en el meta-estándar de la Directiva.

Por otro lado, en las tablas 10 y 11 se observa que los demás regímenes se limitan a los criterios previstos en la Directiva. Esta constatación refleja los intereses presentes en cada grupo, ya que mientras la apertura de las iniciativas internacionales a la participación de todos los sectores y grupos relacionados con los biocarburantes permite un mayor control de la sostenibilidad, este resultado es distinto en los regímenes derivados de las iniciativas gubernamentales e industriales, que se circunscriben a la aplicación de la política de la UE.

La tabla 12 proporciona una visión general de la cobertura de estos esquemas en los principales países exportadores de biocarburantes a la UE en el período 2011-2013. Algunos regímenes incluyen información sobre el área y la cantidad certificadas por cultivo, mientras que otros sólo indican el número de certificados emitidos por cultivo o país.



Tabla 12. Cobertura de los regímenes voluntarios en los terceros países (2011-2013)

País	Cultivo	Régimen voluntario
Argentina	Soja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación RTRS cubrió 64.347 hectáreas y 160.902 toneladas en 2011; 102.139 hectáreas y 197.192 toneladas en 2012; 164.156 hectáreas y 231.143 toneladas en 2013.</li> <li>- La certificación ISCC cubrió 3 explotaciones entre 2011-2012 y 6 en 2013. El área y la cantidad certificadas no están disponibles.</li> <li>- La certificación 2BSvs abarcó 46 explotaciones en 2013. De éstas, 11 ya se certificaban en 2012 y 4 en 2011. El área certificada y la cantidad no están disponibles.</li> </ul>
Brasil	Soja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación RTRS cubrió 76.688 hectáreas y 251.748 toneladas en 2011; 231.355 hectáreas y 772.728 toneladas en 2012; 269.833 hectáreas y 815.553 toneladas en el año 2013.</li> <li>- La certificación de Greenergy cubrió 17.561.644 toneladas en 2011; 2.778.000 toneladas en 2012 y 2.936.590 toneladas en 2013.</li> <li>- La certificación ISCC cubrió 3 explotaciones en 2013. El área y la cantidad certificadas no están disponibles.</li> <li>- La certificación 2BSvs cubrió 1 explotación en 2012-2013.</li> </ul>
	Caña de azúcar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación Bonsucro EU cubrió 296.290 hectáreas, 18.749.958 toneladas y 980.251 m3 de etanol en 2011 (12 certificados); 580.067 hectáreas, 37.663.818 toneladas y 1.905.518 m3 de etanol en 2012 (24 certificados); 849.695 hectáreas, 53.228.075 toneladas y 2.603.671 m3 de etanol en 2013 (35 certificados).</li> <li>- La certificación 2BSvs cubrió 1 explotación en 2012-2013.</li> </ul>
Indonesia	Aceite de palma (CSPO) y Aceite de palmiste (CSPK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación RSPO cubrió 465.745 hectáreas, 2.293.963 toneladas CSPO y 509.101 toneladas CSPK en 2011; 729.187 hectáreas, 4.064.907 toneladas CSPO, 846.050 toneladas CSPK en 2012; 868.915 hectáreas, 4.645.186 CSPO toneladas y 1.022.046 CSPK en 2013.</li> <li>- La certificación ISCC cubrió 3 explotaciones de aceite en 2011; 39 en 2012 y 80 en 2013. El área y la cantidad certificadas por ISCC no están disponibles.</li> </ul>
Malasia	Aceite de Palma y Aceite de palmiste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación RSPO cubrió 534.861 hectáreas, 2.691.606 toneladas CSPO y 657.759 toneladas de CSPK en 2011; 729.177 hectáreas, 3.446.238 toneladas y 890.881 CSPO toneladas CSPK en 2012; 928.912 hectáreas, 4.306.255 toneladas CSPO y 1.044.434 CSPK en 2013.</li> <li>- La certificación de la RSPO-RED cubrió 8.667 hectáreas y 45.335 toneladas CSPO en 2013.</li> <li>- La certificación ISCC cubrió 2 explotaciones de aceite en 2011 y 33 en 2012. El área y la cantidad certificadas por ISCC no están disponibles.</li> </ul>
Estados Unidos	Maíz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La certificación ISCC cubrió 8 explotaciones en 2012 y 17 en 2013. El área certificada y la cantidad no están disponibles.</li> </ul>

Fuente: Ecofys (2014, p. 396).

Se observa que la superficie y el volumen certificado para todos los esquemas y combinaciones de cultivo y país aumentaron de modo considerable entre 2011-2013. Es decir, la certificación de la soja se incrementó en un 30% en Argentina y triplicó en Brasil. Asimismo, el régimen Bonsucro duplicó la cantidad de caña de azúcar certificada en este país en el período. En relación con Indonesia, las hectáreas de cultivo de aceite de palma certificadas por el RSPO se ampliaron a un 46%, mientras que en Malasia este crecimiento fue de un 42%.

Sin embargo, hay poca información disponible acerca de Estados Unidos en términos de hectáreas o toneladas de materia prima certificada, pero se contempla un aumento en la certificación bajo el régimen ISCC. Respecto de la UE, se verifica un importante incremento de la producción certificada en Inglaterra, Escocia y Gales, relacionada con los cultivos de la colza y el trigo, pero los datos de gran parte de los regímenes voluntarios no presentan informaciones lo suficientemente detalladas para identificar la materia prima certificada, las hectáreas o las toneladas de producción. Se espera que con las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2015/1513 estos datos estén disponibles a partir de 2017 (Ecofys, 2014, p. 194).

Según lo mencionado en la sección anterior, la gran ventaja de certificar la producción bajo los regímenes voluntarios reconocidos por la Comisión consiste en la posibilidad de negociar el biocarburante en todo el territorio europeo. Esta es la razón por la cual se considera la herramienta de verificación del meta-estándar de la Directiva de uso más extendido en la actualidad.

Como resultado, además de fomentar un nicho específico del mercado internacional – el de la certificación – la Comisión también promueve el cumplimiento voluntario de criterios de sostenibilidad adicionales a los vinculantes mínimos establecidos en la Directiva. La Comisión justifica la no obligatoriedad de los criterios sociales y locales de sostenibilidad con base en la observancia de los Acuerdos de la OMC, para evitar la discriminación entre productos similares.

Tanto es así que, en el análisis de los impactos de la política de energías renovables de la UE, realizado previamente a la publicación de la Directiva

2009/28/CE, se afirma que “no es sencillo vincular los criterios sociales a partidas determinadas de biocombustibles y esto plantea cuestiones técnicas, administrativas, y de Derecho Internacional” (SEC 2008, p. 132).

De forma similar, aunque los cultivos energéticos puedan provocar problemas ambientales típicamente asociados con la producción agrícola a gran escala, tales como la contaminación del agua, el aire y el suelo en razón del uso de fertilizantes artificiales, pesticidas y la quema a cielo abierto, la Directiva reconoce, pero no actúa, contra la mayoría de los impactos ambientales locales de la producción de biocarburantes en los terceros países.

A tal efecto, la Comisión declara que “se ha demostrado que es imposible identificar una fuente de datos que pueda permitir la definición de criterios sustantivos apropiados para estos requisitos medioambientales de una forma fiable” (SEC 2008, p. 137).

Esta es la razón por la cual en el proceso de desarrollo de la Directiva 2009/28/CE, la Comisión aconsejó que no se incluyeran los aspectos sociales y locales de la sostenibilidad en el meta-estándar (SEC 2008, p. 132). En su lugar, recomendó que se evaluaran a través de la presentación de informes periódicos. De acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, el Consejo y el Parlamento tuvieron en cuenta esta recomendación en la redacción de la normativa.

Por tanto, el caso de los biocarburantes y el meta-estándar de la Directiva es ilustrativo de los límites de la gobernanza de la sostenibilidad en el ámbito internacional, considerando que los Acuerdos de la OMC influenciaron al diseño y el empleo de la normativa europea. Dada la relevancia de la Organización en el contexto del comercio internacional de biocarburantes, en el Capítulo II analizamos las disposiciones de los Acuerdos aplicables a la Directiva 2009/28/CE y su conformidad. Además, exponemos las principales controversias generadas en el ámbito de la OMC en virtud del meta-estándar europeo de sostenibilidad.

## **CAPÍTULO II**

### **CONFORMIDAD DE LA DIRECTIVA 2009/28/CE CON LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO**

## 1. La sostenibilidad de los biocarburantes en la Organización Mundial del Comercio

El conjunto más completo de normas del comercio internacional se establece bajo la Organización Mundial del Comercio (OMC), organización multilateral que actualmente cuenta con 162 países miembros. Los pilares sobre los que descansa son acuerdos negociados y firmados por dichos países (Miembros), que se dirigen a reducir las barreras y aumentar la previsibilidad y la estabilidad del sistema mundial de comercio (De Souza, Schaeffer y Meira, 2011, p. 3.157). En este sentido, está fundamentada en la evolución del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1947, más conocido como GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*, por su sigla en inglés), que con las modificaciones del Acuerdo de Marrakech<sup>32</sup> en 1994 originó la organización.

Aunque el principal compromiso de la OMC se centre en el desarrollo económico, la relación entre la sostenibilidad y el comercio adquirió relevancia en 1995, con la creación del Comité de Comercio y Medioambiente (CCMA).<sup>33</sup> Este comité se encarga de promover el desarrollo sostenible a través de recomendaciones oportunas sobre si son necesarias modificaciones de las disposiciones de los acuerdos, compatibles con el carácter abierto, equitativo y no discriminatorio de la organización (OMC, 2015, p. 87).

El CCMA inició su labor examinando el alcance de las complementariedades entre el desarrollo económico y la protección del medioambiente, teniendo en cuenta los diez puntos establecidos en la Decisión Ministerial de Marrakech sobre Comercio y Medio Ambiente que incluyen, en especial, los reglamentos técnicos y el etiquetado (OMC, 2004b, p. 5). De manera adicional, se negoció el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), que entró en vigor el 1 de enero de 1995, con el objetivo de estimular la

---

<sup>32</sup> El GATT de 1947 se incorporó al GATT de 1994.

<sup>33</sup> Además, el Preámbulo del Acuerdo de Marrakech hace referencia a la importancia de trabajar en favor de un desarrollo sostenible. En él reconocen los Miembros que sus relaciones en la esfera de la actividad comercial y económica deben tender a elevar los niveles de vida, *“permitiendo al mismo tiempo la utilización óptima de los recursos mundiales de conformidad con el objetivo de un desarrollo sostenible y procurando proteger y preservar el medioambiente e incrementar los medios para hacerlo, de manera compatible con sus respectivas necesidades e intereses según los diferentes niveles de desarrollo económico”* (OMC, 1994).

adopción de reglamentos técnicos internacionales, teniendo en cuenta que la pluralidad de estándares puede limitar el acceso a los mercados.

En la práctica, la aplicación de estos acuerdos a los conflictos comerciales relacionados con la sostenibilidad se realiza por el Sistema de Solución de Diferencias (SSD), que obedece al Entendimiento sobre Solución de Diferencias previsto en el anexo II del Acuerdo de Marrakech. Según Burgos Silva (2011, p. 159-160), este sistema se concibió en torno a tres objetivos fundamentales: i) ofrecer seguridad y previsibilidad al sistema multilateral de comercio; ii) preservar los derechos y obligaciones de los Miembros; y iii) aclarar las disposiciones vigentes de los acuerdos conforme a las normas del Derecho Internacional Público”.

El SSD se compone por un Órgano de Solución de Diferencias, que tiene la facultad exclusiva de establecer un Grupo Especial de expertos para el examen de cada diferencia. Los dictámenes de este grupo se basan en la interpretación de los compromisos contraídos por cada país y se publican en un informe. Existe la posibilidad de solicitar una revisión al Órgano de Apelación, fundamentada en cuestiones de Derecho, que puede dar lugar a la confirmación, modificación o revocación de las constataciones del Grupo Especial.

Las decisiones de estos dos organismos son de gran importancia para ofrecer respuestas al debate acerca de la relación entre el desarrollo sostenible y el comercio. En esta investigación doctoral, este debate se centra principalmente en la controversia sobre si las disposiciones de la OMC proporcionan suficiente espacio político para que los Miembros puedan adoptar medidas vinculadas a la sostenibilidad de los productos y la producción como restricción al libre comercio.

En tal contexto, la Directiva 2009/28/CE se alza como instrumento de control del comercio internacional de biocarburantes sostenibles. Como se ha observado en el Capítulo I, el objetivo del meta-estándar de la normativa es controlar los efectos negativos medioambientales y sociales derivados de la producción de esta fuente energética, de modo que se exige a los exportadores el cumplimiento de determinados requisitos, verificados principalmente a través

de la certificación. En concreto, a los potenciales conflictos resultantes de esta imposición se aplican tanto el GATT como el OTC<sup>34</sup>.

Ambos acuerdos prevén excepciones que posibilitan a la UE la adopción de medidas de control de la exportación de biocarburantes, a condición de que no se utilice como una forma de proteccionismo encubierto. Se trata de las restricciones legítimas a la libre circulación de mercancías. Sin embargo, para entender estas disposiciones es primordial conocer uno de los principios angulares de la OMC, que impide la diferenciación entre productos similares: el principio de no discriminación.

### 1.1 Principio de no discriminación

El principio de no discriminación es un elemento fundamental del sistema multilateral de comercio, reconocido en el Preámbulo del Acuerdo de Marrakech como instrumento esencial para lograr los objetivos de la OMC. Tiene por finalidad eliminar el trato discriminatorio en las relaciones comerciales, por lo que se plasma en dos obligaciones fundamentales: la obligación de trato de la nación más favorecida y la obligación de trato nacional.

#### 1.1.a Obligación de trato de la nación más favorecida

Como muestra la tabla 1, la obligación de trato de la nación más favorecida (NMF), expresada en el artículo I del GATT y el artículo 2.1 del OTC, impide que los Miembros discriminen entre sus interlocutores comerciales.

---

<sup>34</sup> El Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) no se aplica a la Directiva 2009/28/CE porque se refiere exclusivamente a una concepción territorial de la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, ya que regula las medidas orientadas a los riesgos que puedan surgir solamente en el territorio del Miembro importador (Ackrill y Kay, 2011, p. 4).

Tabla 1. Obligación de trato de la nación más favorecida en el GATT y el OTC

<p><b>GATT</b> <b>Artículo 1.1</b></p>	<p><i>Con respecto a los derechos de aduana y cargas de cualquier clase impuestos a las importaciones o a las exportaciones, o en relación con ellas, o que graven las transferencias internacionales de fondos efectuadas en concepto de pago de importaciones o exportaciones, con respecto a los métodos de exacción de tales derechos y cargas, con respecto a todos los reglamentos y formalidades relativos a las importaciones y exportaciones, y con respecto a todas las cuestiones a que se refieren los párr. 2 y 4 del artículo III, cualquier ventaja, favor, privilegio o inmunidad concedido por una parte contratante a un producto originario de otro país o destinado a él, será concedido inmediata e incondicionalmente a todo producto similar originario de los territorios de todas las demás partes contratantes o a ellos destinado.</i></p>
<p><b>OTC</b> <b>Artículo 2.1</b></p>	<p><i>Los Miembros se asegurarán de que, con respecto a los reglamentos técnicos, se dé a los productos importados del territorio de cualquiera de los Miembros un trato no menos favorable que el otorgado a productos similares de origen nacional y a productos similares originarios de cualquier otro país.</i></p>

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947) y Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (1994)

Por tanto, si se otorga una ventaja especial a un país, esta se debe otorgar también, de manera inmediata e incondicional, a los demás Miembros de la OMC. Este principio pretende impedir las distorsiones al comercio características de las políticas basadas en el poder económico o político de los distintos participantes, por lo que permite que todos se beneficien, sin necesidad de nuevos pactos, de las concesiones que puedan haber sido convenidas entre interlocutores comerciales con una gran capacidad de negociación (OMC, 2015, p. 10).

#### 1.1.b Obligación de trato nacional

Mientras la obligación NMF garantiza que un país Miembro no establezca discriminaciones relacionadas con el origen de productos similares, la obligación de trato nacional se refiere al tratamiento que ha de otorgarse a estos productos una vez dentro del territorio del Miembro. Es decir, esta obligación prohíbe privilegiar los productos nacionales respecto de los importados. Como se expone a continuación, su propósito es cohibir el proteccionismo del mercado interno.

El Artículo III del GATT y el artículo 2.1 del OTC establecen la obligación de trato nacional (TN)<sup>35</sup>. En esencia, esta obligación compele a los Miembros a

<sup>35</sup> Es importante tener en cuenta que al analizar la compatibilidad de la Directiva 2009/28/CE con el GATT se podría considerar relevante el artículo XI (relativo a la eliminación general de las restricciones cuantitativas al comercio de productos), pero según observa Tarasofsky (2008, p. 8), “la nota interpretativa del artículo III establece que, cuando una medida se aplica a los



otorgar a los productos extranjeros un tratamiento por lo menos tan favorable como el otorgado a los productos nacionales similares y se aplica a todas las medidas reglamentarias internas. Las disposiciones del GATT relacionadas con este principio se presentan en la tabla 2:

Tabla 2. La obligación de trato nacional en el Artículo III del GATT

Artículo III	Trato nacional en materia de tributación y de reglamentación interiores
1.	Las partes contratantes reconocen que los impuestos y otras cargas interiores, así como las leyes, reglamentos y prescripciones que afecten a la venta, la oferta para la venta, la compra, el transporte, la distribución o el uso de productos en el mercado interior y las reglamentaciones cuantitativas interiores que prescriban la mezcla, la transformación o el uso de ciertos productos en cantidades o en proporciones determinadas, no deberían aplicarse a los productos importados o nacionales de manera que se proteja la producción nacional.
4.	Los productos del territorio de toda parte contratante importados en el territorio de cualquier otra parte contratante no deberán recibir un trato menos favorable que el concedido a los productos similares de origen nacional, en lo concerniente a cualquier ley, reglamento o prescripción que afecte a la venta, la oferta para la venta, la compra, el transporte, la distribución y el uso de estos productos en el mercado interior. Las disposiciones de este párr. no impedirán la aplicación de tarifas diferentes en los transportes interiores, basadas exclusivamente en la utilización económica de los medios de transporte y no en el origen del producto.

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947)

El principal objetivo de la obligación consiste en prohibir o limitar la utilización de medidas que produzcan una restricción o una distorsión al comercio, al exigir un trato no discriminatorio entre productos similares. De ese modo, “protege las expectativas no de un determinado volumen de comercio, sino más bien de la relación de competencia en condiciones de igualdad entre los productos importados y los nacionales” (Órgano de Apelación, Japón - Bebidas alcohólicas II, sección F).

Destaca en la redacción de los artículos I y III del GATT, así como del artículo 2.1 del OTC, el uso de la expresión “productos similares”. En consecuencia, para examinar la conformidad de la Directiva 2009/28/CE al principio de no discriminación, es oportuno aclarar si los biocarburantes sostenibles se consideran similares a los biocarburantes no sostenibles. No obstante, la definición de la similitud en este caso acarrea un punto de inflexión: la diferenciación planteada por el meta-estándar de la Directiva no incide sobre el producto final, sino sobre el proceso de producción de estos combustibles.

---

productos importados y domésticos, se debe aplicar el artículo III (en oposición al artículo XI)”. Por tanto, considerando que los criterios de sostenibilidad del meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE establecen obligaciones a toda la producción de biocarburantes, sin importar el origen, se debe emplear el artículo III del GATT.

Esta diferenciación ha sido objeto de una amplia controversia en el ámbito de la OMC y las conclusiones de los organismos del SSD todavía no lograron alcanzar una conformidad.

## 2. Análisis de la “similitud”

Aunque la expresión productos similares se presente en varias disposiciones del GATT<sup>36</sup>, ninguna exhibe una clara definición de la similitud, de modo que su significado no es uniforme. Como describió el Órgano de Apelación (Japón - Bebidas alcohólicas II, sección H.1.a) en una decisión muy citada para referirse a este concepto:

“Puede que no exista ninguna definición precisa y absoluta de lo que es ‘similar’. El concepto de ‘similitud’ es relativo y evoca la imagen de un acordeón. El acordeón de la ‘similitud’ se extiende y se contrae en diferentes lugares a medida que se aplican las distintas disposiciones del Acuerdo sobre la OMC. La anchura del acordeón en cualquiera de esos lugares debe determinarse mediante la disposición concreta en la que se encuentra el término ‘similares’, así como por el contexto y las circunstancias existentes en cualquier caso dado al que sea aplicable la disposición”.

Por consiguiente, el análisis de la similitud varía según las disposiciones de los Acuerdos y los casos concretos en los que se aplica. El emblemático Informe del Grupo de Trabajo sobre “Ajustes Fiscales en Frontera”, adoptado en 1970, establece un enfoque muy difundido para su apreciación (párr. 18):

“La interpretación de dicha expresión debía examinarse caso por caso. Así se podría llegar en cada uno de ellos a reconocer con bastante exactitud los distintos elementos que constituyen un producto ‘similar’. Se sugirieron algunos criterios para determinar caso por caso si un producto era ‘similar’: uso final de un producto en un mercado determinado; gustos y hábitos del consumidor, que cambian de país a país; las propiedades, naturaleza y calidad de los productos”.

Esta orientación se siguió en casi todos los informes de los Grupos Especiales establecidos después de 1970<sup>37</sup> y a los criterios luego se sumaron

---

<sup>36</sup> La expresión se observa en los artículos I.1, II.2, III.2, III.4, VI.1, IX.1, XI.2 (c), XIII.1, XVI.4 y XIX.1 del GATT.

<sup>37</sup> La subvención concedida por Australia al sulfato de amonio, BISD II/188; Medidas de la CEE en relación con las proteínas destinadas a la alimentación animal, IBDD 25S/53; España - Régimen arancelario del café sin tostar, IBDD 28S/109; Japón - Derechos de aduana, impuestos y prácticas

otros dos que, en conjunto, orientan las interpretaciones del SSD en la actualidad.

## 2.1 Criterios para el análisis de la “similitud”

Cabe señalar que los criterios fijados en las interpretaciones del SSD son solamente orientativos, por lo que han de ser entendidos como herramientas auxiliares en la tarea de clasificar y examinar los elementos de prueba pertinentes, y no como vía única de interpretación. En esta línea decidió el Órgano de Apelación en “Japón - Bebidas alcohólicas II” (sección H.1.a):

“Al aplicar los criterios citados en el informe sobre los Ajustes fiscales en frontera a los hechos de cualquier caso determinado y examinar otros criterios que también podrían ser pertinentes en ciertos casos, los grupos especiales sólo pueden aplicar su mejor criterio para determinar si en realidad los productos son ‘similares’. Esto entrañará siempre un elemento inevitable de apreciación personal, discrecional”.

En la diferencia “Ajustes Fiscales en Frontera” (párr. 18), se afirma que para realizar una evaluación justa de los diferentes elementos que constituyen un producto similar, es relevante considerar que “cada criterio implica, en principio, un aspecto diferente del producto en cuestión, que se debe examinar por separado”. Este mismo argumento se empleó en “CE – Amianto”, en que Canadá impugnaba una medida de la UE que prohibía la importación de fibras de amianto altamente cancerígenas, alegando que la restricción era incompatible con el artículo III.4 del GATT.

El informe final de la mencionada diferencia refuerza que cada criterio necesita ser analizado por separado, incluso cuando la evidencia relacionada con la calidad de los productos se presente extremadamente persuasiva, como es el potencial cancerígeno del producto. En esta ocasión, el Órgano de Apelación (CE – Amianto, párr. 99) añadió otro criterio importante a la definición de la similitud, consistente en la relación de competencia entre los productos en el mercado

---

de etiquetado respecto a los vinos y bebidas alcohólicas importados, IBDD 34S/94; Estados Unidos - Impuestos sobre el petróleo y sobre determinadas sustancias importadas, IBDD 34S/157; Estados Unidos - Pautas para la gasolina” y convencional, WT/DS2/9.

internacional. De acuerdo con el organismo:

“Dado que los productos que están en una relación de competencia en el mercado podrían verse afectados por un tratamiento ‘menos favorable’ a las importaciones que el concedido a los productos nacionales, se deduce que la palabra ‘similar’ en el artículo III.4 se ha de interpretar y aplicar a los productos que se encuentran en tal relación de competencia”.

Por tanto, la determinación de la similitud pasó a vincularse también a la naturaleza y el alcance de una relación de competencia entre los productos, que se debe definir con fundamento en el grado en que los productos son capaces de realizar funciones similares y en la medida en que los consumidores están dispuestos a utilizar los productos para llevar a cabo esas funciones.

Posteriormente se sumó un quinto criterio al análisis de la similitud, consistente en la clasificación arancelaria de los productos (Órgano de Apelación, Japón - Bebidas Alcohólicas II, sección H.1.a). En la próxima sección nos dedicamos a interpretar la aplicación de estos cinco criterios a la diferenciación generada por el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE.

## 2.2 La “similitud” en el meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE

Según expone la tabla 3, son cinco los criterios ofrecidos por el SSD para determinar la similitud entre productos. En un ejercicio interpretativo, analizaremos cada uno de ellos bajo las exigencias del artículo 17 de la Directiva 2009/28/CE.

Tabla 3. Criterios para determinar la similitud entre productos

(a)	la clasificación arancelaria de los productos
(b)	el uso final en un mercado determinado los gustos y los hábitos del consumidor
(c)	los gustos y los hábitos del consumidor
(d)	las propiedades, la naturaleza y la calidad de los productos
(e)	la relación de competencia establecida en un mismo mercado

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.a La clasificación arancelaria de los productos

Respecto de la clasificación arancelaria de los productos, destaca que la clasificación uniforme en las nomenclaturas arancelarias se basa en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías, que hasta 2005 clasificaba tanto el biodiésel como el etanol como productos agrícolas. En la actualidad, el etanol está clasificado en el capítulo 22 - “bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre”, subdividido en alcohol etílico sin desnaturalizar (SA 2207.10) y alcohol etílico desnaturalizado (SA 2207.20).

El último grupo se distribuye en una variedad de subcategorías como, por ejemplo, “especialmente desnaturalizado” (SA 2207.20.11), “desnaturalizado” (SA 2207.20.12) y “otros desnaturalizados” (SA 2207.20.90). Es importante observar que el “etanol combustible” no tiene una categoría específica.

Por otra parte, el biodiésel está clasificado en el capítulo 38 del SA - “productos químicos diversos”. Al igual que el etanol, el biodiésel como combustible no tiene una categoría específica, agrupándose con otros productos en la clasificación SA 3824.90 de “productos químicos no especificados en otra parte”.

Por tanto, se aprecia que la clasificación de los biocarburantes aún no está debidamente reglamentada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. A tal efecto, es relevante tener en cuenta que la clasificación actual no se relaciona con la sostenibilidad, por lo que una diferenciación entre biocarburantes certificados y no certificados no se podría apoyar en dicho Sistema.

Sobre este particular, Motaal (2008, p. 78) afirma que “hay una importante discusión en la Organización Mundial de Aduanas acerca de una posible y necesaria reclasificación de los biocarburantes, con muchos adeptos a que se clasifiquen como productos medioambientales”.

## 2.2.b El uso final de un producto en un mercado determinado

El uso final de los biocarburantes “sostenibles” es idéntico al de los

biocarburantes “no sostenibles”, porque ambos se destinan a alimentar a los motores de combustión interna de los automóviles. En el ámbito de la UE, un porcentaje de esta fuente de energía renovable se mezcla con los convencionales, pero para cumplir con los objetivos de la Directiva 2009/28/CE, se deben someter a una verificación previa de la “sostenibilidad”.

Como consecuencia, se podría argumentar que el cumplimiento de los criterios de la Directiva hace que la destinación de los biocarburantes verificados como “sostenibles” sea diferente de la de los biocarburantes “no sostenibles”. Sin embargo, en este caso es importante observar que la diferenciación del uso final de los productos se establece de modo directo por la normativa europea.

De acuerdo con Thomson (2012, p. 60), si el uso final de un producto es determinado por la misma norma que genera la discriminación, los criterios utilizados para definir el referido “uso” no pueden justificar, de manera aislada, dicha “discriminación”. Es decir, no sería posible demostrar la “no similitud” entre los biocarburantes “sostenibles” o “no sostenibles”, según los parámetros del artículo 17 de la Directiva 2009/28/CE, cuando el cumplimiento de esta disposición es el único factor determinante de la diferenciación en el uso final.

En este sentido está fundamentado el entendimiento del Grupo Especial en Estados Unidos - Atún II (párr. 7.250), según el cual:

“En realidad, esa diferenciación entrañaría que el atún inocuo para los delfines se define de forma que significa exclusivamente lo que las medidas en litigio de los Estados Unidos dicen que es, a saber, entre otras cosas, atún capturado sin hacer lances sobre delfines, pero las partes no concuerdan con esta definición”.

Por ello, reconocer una distinción basada en los conceptos determinados por la misma normativa que la suscita implicaría una distorsión del concepto de similitud, aparte de otorgar a la UE la competencia para establecer requisitos unilaterales para diferenciar productos en el ámbito del comercio internacional.

### 2.2.c Los gustos y los hábitos del consumidor

En cuanto a los gustos y los hábitos del consumidor, entre los

consumidores de biocarburantes están los particulares, que compran el producto final mezclado con la gasolina o el diésel, y los minoristas. La mezcla entre los combustibles dificulta que los particulares sepan el origen del producto que consumen, a menos que el minorista informe acerca de la verificación de la sostenibilidad, pero no existe en la Directiva 2009/28/CE un incentivo para la divulgación de esta información. Como resultado, esta no se ha convertido en una práctica habitual en la UE (Thomson, 2012, p. 60).

Por otra parte, aunque en general los minoristas conozcan el origen del biocarburante y de su certificado de sostenibilidad, al existir una obligación de mezcla es imposible distinguir entre los dos posibles motivos que llevan a la compra del combustible certificado, es decir, la obligación de cumplir el objetivo de la Directiva o una real preocupación por los impactos medioambientales negativos derivados de la producción. Asimismo, en el caso de la segunda hipótesis, destaca que la percepción de la sostenibilidad del consumidor puede ser distinta a la establecida en la normativa europea.

#### 2.2.d Las propiedades, la naturaleza y la calidad de los productos

Respecto de las propiedades, la naturaleza y la calidad de los productos, el Órgano de Apelación en “CE-Amianto” (párr. 67) aclaró que pueden incluir cualquier característica definible, atributo de calidad o marca distintiva. Por ello, estas podrían relacionarse con la composición del producto, el tamaño, el color, la textura, la inflamabilidad, la conductividad y así sucesivamente.

En el caso de los biocarburantes, se contempla una diferencia global evidente entre el biodiésel y el etanol, y de modo individual estos combustibles también pueden presentar pequeñas variaciones en su composición química, que no deben ser significativas teniendo en cuenta que se destinan al mismo uso final, es decir, la mezcla con el diésel y la gasolina, respectivamente. No obstante, es poco probable que la sostenibilidad de la producción de la materia prima origine diferencias visibles en las características físicas finales de cada tipo de combustible (Thomson, 2012, p. 56).

Se observa que el caso de la regulación de la sostenibilidad de los

biocarburantes en la UE se asemeja en un punto fundamental a la diferencia “CE – Amianto”, por cuanto en esta el Órgano de Apelación consideró que el amianto y los productos alternativos al mismo no se podrían considerar similares, porque el primero supone un riesgo significativo para la salud humana. Esta diferenciación se clasificó como un aspecto de la calidad del producto (párr. 113)<sup>38</sup>.

Con base en esta decisión, se podría afirmar que los biocarburantes verificados como no sostenibles suponen una amenaza a la salud humana, en vista de las emisiones de GEI resultantes de su producción, lo que permitiría una diferenciación. Sin embargo, antes de aplicar la referida interpretación al meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE, es importante tener en cuenta que la prohibición de las importaciones de amianto y de los biocarburantes no sostenibles son casos que se distinguen en dos aspectos muy importantes: i) la prueba de la necesidad de la medida discriminatoria; y ii) la vinculación de la discriminación al proceso de producción.

A este respecto, por un lado, mientras que la UE logró demostrar en “CE-Amianto” que la carcinogenicidad es una característica del producto y que la medida que impedía la importación de amianto cancerígeno era necesaria para cumplir los objetivos de una política local de protección de la salud de sus ciudadanos, por otro, los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes inciden sobre el proceso de producción y se involucran dentro de objetivos de una política de protección de recursos a nivel mundial, lo que dificulta la asignación de los riesgos. Es decir, los efectos negativos de las emisiones de GEI implicados en la producción de biocarburantes no tienen lugar solamente en el territorio de la UE, sino en todo el planeta.

## 2.2.e La relación de competencia

---

<sup>38</sup> Esta interpretación modificó el entendimiento anterior del Grupo Especial en el sentido de que no sería apropiado incluir el riesgo en el análisis de la similitud basado en el artículo III del GATT, porque anularía en gran parte el efecto del Artículo XX (b), que trata de las excepciones al libre comercio (GE, CE – Amianto, párr. 8.130, 8.131 y 8.132). Según el Órgano de Apelación, en este entendimiento el Grupo Especial ignora que los dos artículos son disposiciones independientes, lo que permite que cada uno se interprete de manera individual (Órgano de Apelación, CE - Amianto, párr. 113).



Conforme al análisis que se acaba de exponer, considerando que los biocarburantes sostenibles y no sostenibles, exceptuada la diferenciación generada por los criterios del meta-estándar de la Directiva, se destinarían al mismo uso final en el mercado europeo, así como que los gustos y los hábitos de los consumidores no son aspectos determinantes de la sostenibilidad, se podría concluir que estos combustibles se encuentran en una relación de competencia en el mercado internacional.

Por consiguiente, el examen de los cinco criterios ofrecidos por la OMC para la evaluación de la similitud demostraría que la normativa europea produce una discriminación entre productos similares, resultando en una ofensa al principio previsto en el artículo III del GATT, así como en el artículo 2.1 del OTC. Sin embargo, según lo que se observó en este apartado, es oportuno considerar que el análisis de la similitud a partir de estos criterios solamente se vincula a las características finales del producto, y no al proceso de producción.

La consecuencia práctica de este tratamiento restrictivo es la inexistencia de precedentes favorables en la OMC a una diferenciación con base en los procesos y métodos de producción (PMP). Con el fin de profundizar en esta problemática, en el próximo apartado realizamos un breve acercamiento a las medidas comerciales que distinguen los productos con base en la producción.

### 2.3 Diferenciación basada en los procesos y métodos de producción

Las medidas comerciales que diferencian productos con base en la producción se dividen en dos categorías: i) medidas basadas en PMP relacionados con el producto final; y ii) medidas basadas en PMP no relacionados con el producto final. Las primeras son medidas orientadas a proteger el medioambiente o el consumidor contra posibles daños causados por

el producto en sí o por una sustancia a este incorporada. Por tanto, se aplican para garantizar la calidad, la seguridad y el funcionamiento del mismo y, en general, se detectan directamente en el producto final como, por ejemplo, los residuos de plaguicidas en la fruta cultivada con un determinado pesticida (Bernasconi-Osterwalder, Magraw, Oliva, Orellana y Tuerk, 2006, p. 204).

Asimismo, las segundas medidas se refieren a las situaciones en que el proceso o método de producción no se manifiesta en el producto final de manera directa. A tal efecto, el objetivo principal de la medida es evitar o minimizar los impactos negativos derivados de la producción, y no del producto, de modo que en general no afecta directamente al consumidor. Este sería el caso, por ejemplo, de las medidas de seguridad alimentaria que incorporan normas sanitarias precisas y estrictas para la pasteurización de la leche o el embalado de la carne, a fin de asegurar la calidad del producto final (Bernasconi-Osterwalder et al, 2006, p. 205).

En las mismas circunstancias, el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE incide sobre el proceso de producción de los biocarburantes, pero no se manifiesta directamente en el producto final. Como se aprecia en la tabla 4, respecto de la regulación de los PMP, mientras el GATT omite este aspecto, el OTC hace una referencia expresa al término al definir los reglamentos técnicos en su Anexo 1.1.

Tabla 4. Los PMP en el Anexo 1 del OTC

Anexo 1	<b><i>Términos y su definición a los efectos del presente Acuerdo</i></b>
<b>1. Reglamento técnico</b>	<i>Documento en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción, o tratar exclusivamente de ellas.</i>

Fuente: Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (1994)

Se observa que mientras la primera frase de la disposición expresa la necesidad de que los PMP se relacionen con las características del producto final, la segunda frase deja fuera el término “relacionado” al referirse a “etiquetado”. Por ello, de acuerdo con Tamiotti et al (2009, p. 126), el OTC “proporciona cierto margen para que el etiquetado relativo a un proceso o método de producción no relacionado con el producto final pueda estar cubierto por el Anexo 1”.

Esta interpretación permitiría la diferenciación generada por la Directiva 2009/28/CE, pero es relevante señalar que para interpretar debidamente el Anexo 1.1 se debe tener en cuenta el largo contexto de negociaciones acerca de la regulación de los PMP no relacionados con el producto final en el ámbito del OTC. A tal fin, el análisis del “Historial de la Negociación de la Cobertura del OTC respecto de los Requisitos de Etiquetado, Normas Voluntarias y PMP no Relacionados con las Características del Producto” (G/TBT/W/11, 1995, apartado 3.c), revela que gran parte de los Miembros estaba en contra de que los estándares basados en estas medidas se incluyeran entre las disposiciones del Acuerdo.

En las negociaciones que tuvieron lugar durante más de 20 años, algunos Miembros propusieron cambiar el lenguaje de la definición de reglamento técnico para precisar, de modo inequívoco, que solamente los procesos y métodos relacionados con las características del producto final estarían cubiertos por el OTC. Sin embargo, nunca se llegó a un consenso sobre esta propuesta, por lo que la redacción final es la que se describió anteriormente.

Cabe recalcar los fundamentos en que se basa la divergencia acerca de los PMP no relacionados con el producto. Por una parte, se defiende que adaptar el PMP a los requisitos impuestos por un importador incrementa las cargas financieras y las dificultades técnicas de la producción, en particular para los pequeños productores de los países en desarrollo (Charnovitz, 2002, p. 70) y, por otra parte, se afirma que exigir el cumplimiento de requisitos específicos es una facultad abarcada por la soberanía del Miembro, que le permite regular los productos que acceden a su territorio (Bernasconi-Osterwalder et al, 2006, p. 203).

De todos modos, mientras no se halle en el GATT y el OTC un precepto específico que permita la diferenciación entre mercancías con fundamento en los PMP no relacionados con el producto, es bastante probable que las decisiones del SSD conserven la tendencia a considerarla como una barrera al comercio internacional. Sin embargo, siempre que estas medidas se destinen a alcanzar un objetivo legítimo, como es la promoción del desarrollo sostenible, el artículo XX del GATT y el artículo 2.2 del OTC prescriben excepciones que pueden autorizar la restricción a la libre circulación de un producto.

### 3. Excepciones generales al libre comercio

En el comercio internacional, si se considera que una medida infringe el principio de no discriminación, esta debe estar justificada por una de las diez excepciones específicas del artículo XX del GATT y, según el artículo 2.2 del OTC, no podrá restringir el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo. Estas disposiciones ofrecen a los países los medios legales para equilibrar sus obligaciones comerciales con importantes medidas no comerciales previstas en la política nacional.

El artículo XX del GATT aborda estos objetivos políticos como excepciones entre los apartados “a” - “j”. A tal fin, las dos excepciones más pertinentes a la restricción al comercio internacional generada por la Directiva 2009/28/CE figuran en los apartados b) y g), que incluyen las medidas expuestas en la tabla 5.

Tabla 5. Excepciones generales del artículo XX del GATT

<b>Preámbulo</b>	<i>A reserva de que no se apliquen las medidas enumeradas a continuación en forma que constituya un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta al comercio internacional, ninguna disposición del presente Acuerdo será interpretada en el sentido de impedir que toda parte contratante adopte o aplique las medidas:</i>
<b>b)</b>	<i>necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales;</i>
<b>g)</b>	<i>relativas a la conservación de los recursos naturales agotables, a condición de que tales medidas se apliquen conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales;</i>

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947)

Destaca que, aunque los apartados b) y g) afirmen el derecho legal de los Miembros a adoptar medidas de protección al medioambiente, la vida y la salud humana, este derecho se considera una excepción a otras obligaciones sustantivas. De ese modo, el país que invoca una de las excepciones está obligado a probar los distintos elementos abarcados por los términos previstos en la redacción de los apartados, lo que incluye demostrar que una medida es “necesaria”, o que está “relacionada” con la conservación de los recursos naturales agotables (Bernasconi-Osterwalder et al, 2006, p. 148). Asimismo, la medida debe satisfacer los requisitos del Preámbulo del artículo XX.

Como resultado, el equilibrio entre el desarrollo sostenible y el libre comercio depende, en gran parte, de la interpretación del significado de estos términos y requisitos. En el referido contexto, el SSD fue instado en diversas ocasiones a analizar asuntos relacionados con la sostenibilidad y se observa que el enfoque aplicado por sus organismos ha ido cambiando con el tiempo. En orden cronológico las diferencias en que se ha profundizado esta temática es el que se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Historial de las diferencias relacionadas con la sostenibilidad

<b>Año</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Título abreviado</b>
<b>1982</b>	Estados Unidos – prohibición de las importaciones de atún y productos de atún procedentes del Canadá	Estados Unidos – Atún Canadá
<b>1988</b>	Canadá - Medidas que afectan a las exportaciones de arenque y salmón sin elaborar	Canadá – Arenque y Salmón
<b>1990</b>	Tailandia - Restricciones a la importación de cigarrillos e impuestos internos sobre los cigarrillos	Tailandia – Cigarrillos
<b>1991</b>	Estados Unidos - Restricciones a la importación de atún	Estados Unidos - Atún México
<b>1994</b>	Estados Unidos - Restricciones a la importación de atún	Estados Unidos - Atún CEE
<b>1994</b>	La Unión Europea contra los Estados Unidos: fiscalidad de los automóviles	Estados Unidos - Automóviles
<b>1996</b>	Estados Unidos - Pautas para la gasolina” y convencional	Estados Unidos - Gasolina
<b>1998</b>	Estados Unidos - Prohibición de importar ciertos camarones y sus productos	Estados Unidos - Camarones
<b>1998</b>	Comunidades Europeas – Amianto	CE – Amianto
<b>2005</b>	Brasil - Medidas que afectan a las importaciones de neumáticos recauchutados	Brasil - Neumáticos recauchutados

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que los precedentes del SSD evolucionaron para permitir una inclusión progresiva de los temas relacionados con la sostenibilidad como excepción al libre comercio. A tal efecto, en las diferencias anteriores al establecimiento de la OMC, como “Canadá - Arenque y Salmón” (1988), “Tailandia – Cigarrillos” (1990), “Estados Unidos – Atún México” y “Estados Unidos - Atún CEE” (1991 y 1994), y “Estados Unidos – Automóviles” (1994), se decidió que las medidas adoptadas no podían justificarse bajo los apartados b) o g) del artículo XX.

Esta postura se modificó ligeramente tras la vigencia del Acuerdo de Marrakech (1994), por lo que en “Estados Unidos – Gasolina” (1996), “Estados Unidos – Camarones” (1998) y “Brasil - Neumáticos recauchutados” (2005), ya pasó a entender que, a pesar de que las medidas estuviesen previstas en los apartados del artículo XX, fracasaban en cumplir con los requisitos del Preámbulo. Precisamente, la única vez en que el SSD determinó que una medida podría restringir el libre comercio en razón del apartado b) y el Preámbulo

del artículo XX del GATT fue en la diferencia “CE – Amianto” (ver sección 2.2.d).

### 3.1 Artículo XX, b) del GATT

La excepción prevista en el artículo XX, b) del GATT garantiza a los Miembros la capacidad de adoptar medidas “*necesarias para proteger la salud humana, animal o la vida o la salud de las plantas*”. Para satisfacer los requisitos de este apartado es indispensable que estas no sólo se destinen a proteger la vida y la salud, sino también que sean necesarias para llevar a cabo el objetivo propuesto. Con el fin de determinar esta necesidad el SSD utiliza un proceso en que sopesa y confronta los factores contemplados en la tabla 7.

Tabla 7. Requisitos del artículo XX, b) del GATT

i)	Contribución de la medida al objetivo de la política que la deriva;
ii)	Importancia de los intereses o valores comunes protegidos;
iii)	Impacto de la medida en el comercio internacional;
iv)	Inexistencia de medidas alternativas que podrían proporcionar una contribución equivalente al logro del objetivo perseguido, con efectos menos restrictivos al comercio.

Fuente: Órgano de Apelación, Corea - Carne vacuna, párr. 166 y 163

En tal sentido, el Órgano de Apelación contempla que “cuanto más vitales o importantes son los objetivos de la política a que la medida contribuye, más fácil es admitirla como necesaria” (Corea - Carne vacuna, párr. 162). De manera similar, en la diferencia “Tailandia – Cigarrillos”, el Grupo Especial (párr. 75) observó que:

“Las restricciones a la importación impuestas por Tailandia sólo podrían considerarse ‘necesarias’ en consonancia con el apartado b) del artículo XX si Tailandia no tuviera razonablemente a su alcance otra medida compatible con el Acuerdo General, o cuyo grado de incompatibilidad con el mismo fuera menor, para alcanzar sus objetivos de política sanitaria”.

Recogiendo estos precedentes, mientras en “CE-Amianto” (Órgano de Apelación, párr. 170 – 175) se desestimó una denuncia de Canadá contra la prohibición francesa de exportación de amianto fundada en impactos sociales negativos, en la diferencia “Brasil – Neumático recauchutados”, en la que la prohibición de las importaciones de neumáticos recauchutados se apoyaba en la protección de la salud pública, el Órgano de Apelación (párr. 210) afirmó que:

“Esta cuestión ilustra las tensiones que pueden existir entre el comercio internacional, por un lado, y algunos problemas relacionados con la salud pública y el medio ambiente derivados de las dificultades que comporta gestionar los desechos generados por un producto al término de su vida útil, por otro. A este respecto, el principio fundamental es el derecho que tienen los Miembros de la OMC de determinar el nivel de protección que consideren apropiado en cada situación”.

En este caso, el Grupo Especial (párr. 7.108) constató que el objetivo de la prohibición de las importaciones era la reducción de la exposición a los riesgos para la salud y la vida derivados de la acumulación de neumáticos de desecho, enfatizando que “pocos intereses son más ‘vitales’ e ‘importantes’ que la protección de los seres humanos frente a riesgos sanitarios, y la protección del medio ambiente no es menos importante”.

### 3.2 Artículo XX, g) del GATT

El artículo XX, g) del GATT contiene la excepción al libre comercio fundamentada en las medidas relativas a la conservación de los recursos naturales no renovables, que se deben aplicar conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales. Según lo expuesto en la tabla 8, el SSD estableció los requisitos para que una medida se pueda justificar con base en este apartado. Los referidos requisitos se revisan de modo separado a continuación.

Tabla 8. Requisitos del artículo XX, g) del GATT

i)	que la política a que respondían las medidas respecto de las cuales se alegaba la disposición estaba incluida en la gama de políticas relativas a la “conservación de los recursos naturales agotables”;
ii)	que las medidas respecto de las que se alegaba la excepción, es decir, las medidas comerciales concretas incompatibles con el Acuerdo General, “se relacionaban con la conservación de los recursos naturales agotables”;
iii)	que las medidas respecto de las que se alegaba la excepción “se aplicaban conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales”.

Fuente: Grupo Especial, Estados Unidos – Gasolina, párr. 6.35

#### 3.2.a Política de conservación

Los recursos naturales se relacionan con la riqueza en flora, fauna, suelos, minerales y paisajes de una región, es decir, con los diferentes elementos generados por la naturaleza sin intervención humana. Martínez-Carretero (1992, p. 14) en una apreciación más amplia considera como recurso natural “no sólo su existencia material, sino también aquellas funciones que permiten satisfacer necesidades humanas como la purificación del aire por los bosques, la regulación de escurrimientos superficiales por la vegetación natural, entre otros”. Por tanto, serían los recursos que el hombre va encontrando en el medio físico y biológico natural, o modificando en función del avance de sus conocimientos científicos-tecnológicos, y que permiten satisfacer necesidades humanas.

En esta línea, el artículo XX, g) se refiere a las medidas relacionadas con la conservación de los “recursos naturales agotables”. Este término ha sido analizado por el SSD en diferencias que involucraban tanto recursos biológicos – como las poblaciones de peces o tortugas en peligro de extinción –, como recursos no vivos – como el aire limpio–. En “Estados Unidos-Camarones”, a principios de 1997, India, Malasia, Pakistán y Tailandia presentaron una reclamación conjunta contra la prohibición impuesta por Estados Unidos de importar determinados camarones, que tenía como objetivo proteger a las tortugas marinas.

En esta diferencia los reclamantes alegaban que la expresión recursos naturales agotables se refería a unos recursos finitos, y no a los recursos biológicos o renovables. Igualmente, defendían que, si todos los recursos naturales se consideraran como agotables, el término agotable se convertiría en superfluo. En respuesta, el Órgano de Apelación (párr. 128) manifestó que los recursos vivos son tan finitos como el petróleo, el mineral de hierro y otros recursos inertes, ya que:

“Una lección que nos enseñan las modernas ciencias biológicas es que las especies vivientes, aunque en principio sean capaces de reproducirse y en tal sentido sean ‘renovables’, de hecho, en ciertas coyunturas pueden estar expuestas a la disminución, el agotamiento y la extinción, como resultado a menudo de las actividades humanas”.

Con esta interpretación, el organismo señala que los términos del



apartado g) deben ser leídos “a la luz de las preocupaciones contemporáneas de la Comunidad de naciones por la protección y conservación del medio humano” (Órgano de Apelación, Estados Unidos – Camarones, párr. 129). Partiendo de este razonamiento, recurrió a acuerdos internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 1983), la Convención sobre la Diversidad Biológica (ONU, 1992) y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (ONU, 1982), así como a las opiniones de expertos en medioambiente, para declarar que las tortugas son recursos agotables (párr. 132-134).

En “Estados Unidos - Gasolina” el alcance del término recursos naturales agotables se abordó de forma similar. El objeto de la diferencia era la reglamentación promulgada por la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos en aplicación de la Ley de Protección de la Calidad del Aire de 1990, con el fin de controlar la contaminación provocada por la combustión de la gasolina importada.

En esta ocasión, el Grupo Especial (párr. 6.37) interpretó el término en sentido amplio, alegando que, aunque el aire puro fuera un recurso renovable, se podía considerar agotable. Esta admisión se basó en la diferencia “Canadá - Arenque y Salmón” y “Estados Unidos – Atún México y CEE”, en las cuales se reconoció que las existencias renovables de salmón y delfines podrían ser un recurso natural agotable.

### 3.2.b Medidas relativas a la conservación de los recursos naturales agotables

La expresión “relativa a” presente en el apartado g) conlleva la obligación de demostrar la “relación entre la medida en cuestión y la política legítima de conservar los recursos naturales agotables” (Órgano de Apelación, Estados Unidos – Camarones, párr. 135). En “Estados Unidos – Camarones”, el Órgano de Apelación (párr. 187) consideró que la protección de las tortugas marinas no podría constituir una prohibición genérica a la importación de camarones porque tenía en cuenta un impacto ambiental específico.

Asimismo, en “Estados Unidos – Gasolina” (sección III.C) el organismo

aclaró que para calificarse bajo el apartado g) del artículo XX, una medida debe exhibir una relación sustancial con la conservación de los recursos naturales, y no estar accidental o inadvertidamente dirigida a este objetivo. En esta diferencia se constató que la Ley de Protección de la Calidad del Aire de Estados Unidos se destinaba expresamente a alcanzar el objetivo de conservar el aire limpio y así se incluía en el ámbito de la restricción al comercio internacional prevista en el apartado.

### 3.2.c Medidas aplicadas conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales

El apartado g) somete expresamente la legalidad de las medidas relativas a la conservación de los recursos naturales agotables a la condición de que se apliquen “*conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales*”. Consiste un requisito de ecuanimidad e imparcialidad que impide a los países importadores la práctica del uso de un duplo estándar en sus relaciones comerciales (Órgano de Apelación, Gasolina”, sección III.C) y, desde luego, se trata del respeto al principio TN.

Es decir, siempre que las restricciones a los productos importados no se extiendan a los productos similares de origen nacional, no cabe comprobar si la medida está relacionada con la protección de los recursos naturales agotables, porque constituiría claramente una discriminación proteccionista. Por ello, mientras para que una medida esté comprendida en la excepción del apartado b) del artículo XX se debe demostrar que es “necesaria” para “*proteger la salud humana, animal o la vida o la salud de las plantas*”, respecto del apartado g), se requiere la comprobación de que la misma está “relacionada” con la “*conservación de los recursos naturales no renovables*”, y que no discrimina entre los productos importados y nacionales.

Además, existen dos criterios interpretativos adicionales enmarcados en el Preámbulo del artículo XX, que determinan el modo en que ha de ser aplicada esta medida. La finalidad de esta disposición es evitar el abuso o el uso indebido de las excepciones, para que se empleen de buena fe (Órgano de Apelación, Brasil – Neumáticos recauchutados, párr. 227). Conforme a lo que exponemos a

continuación, el Preámbulo incorpora la presunción de que, aunque las excepciones del artículo XX se puedan invocar como derechos, no deben frustrar o anular las obligaciones legales correspondientes a las normas sustantivas del sistema multilateral de comercio.

### 3.3 Preámbulo del artículo XX del GATT

El Preámbulo prohíbe que una medida se aplique “*en forma que constituya un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta al comercio internacional*” (tabla 9). Estos requisitos son independientes y adicionales a los contenidos en las excepciones b) y g) del artículo XX. De acuerdo con el Órgano de Apelación (Estados Unidos - Gasolina”, sección IV), regulan solamente el empleo de las medidas y no el contenido de las mismas.

Tabla 9. Requisitos del Preámbulo del artículo XX del GATT

i)	No constituir un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones;
ii)	No constituir una restricción encubierta al comercio internacional.

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947)

A tal efecto, condicionar la exportación de un producto al cumplimiento de una política unilateralmente prescrita por el importador consiste en un aspecto común de las medidas previstas en los apartados del artículo XX, razón por la cual es relevante que se lleven a cabo de modo abierto y transparente, con la debida publicación y notificación de los Miembros (Órgano de Apelación, Estados Unidos – Camarones, párr. 121). Por consiguiente, las decisiones del SSD enfatizan la importancia de que los Miembros participen de negociaciones previas a la promulgación de cualquier medida que pueda limitar el comercio internacional.

El artículo 2.2 del OTC refuerza este precepto del GATT al establecer que los reglamentos técnicos “*no restringirán el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, teniendo en cuenta los riesgos que crearía no alcanzarlo*”. Para este fin, determina que el proceso de elaboración de los estándares debe estar basado en normas y acuerdos internacionales vigentes o,

si esto no fuera posible o conveniente, involucrar a otros países de manera abierta y activa en los debates previos a la elaboración y aplicación de los nuevos estándares (OTC, artículo 2.9.4).

Como resultado, el artículo XX del GATT y el artículo 2.2 del OTC se orientan a mantener un equilibrio entre las excepciones al libre comercio y las demás disposiciones presentes en los Acuerdos de la OMC. Según el Órgano de Apelación (Estados Unidos – Camarones 21.5, párr. 149), “las medidas deben estar diseñadas de tal modo que exista un grado suficiente de flexibilidad para poder tener en cuenta las condiciones específicas que prevalezcan en cualquier Miembro exportador”.

Sin embargo, cabe señalar que estas disposiciones no imponen la previsión de “las condiciones concretas existentes y cambiantes” en cada uno de los potenciales exportadores, sino que la medida tenga en cuenta estas condiciones. Esta flexibilidad se tiene que analizar en función de la prohibición de que una medida discrimine entre países en que prevalezcan las mismas condiciones. El enfoque conferido por el SSD a los requisitos de la tabla 9 se aborda a continuación.

### 3.3.a Medio de discriminación arbitrario o injustificable

La prohibición de la discriminación arbitraria o injustificable conlleva el análisis de si las medidas comerciales se aplican con suficiente flexibilidad para abarcar las condiciones particulares de otros países. Al analizar esta flexibilidad, el Órgano de Apelación (Estados Unidos – Camarones, párr. 144) estableció que existe una importante diferencia entre condicionar el acceso al mercado a la adopción de una medida específica y condicionarlo a la adopción de una medida de eficacia comparable:

“El hecho de autorizar a un Miembro importador a condicionar el acceso al mercado a que los Miembros exportadores pongan en vigor programas reguladores comparables en eficacia al del Miembro importador deja al Miembro exportador un grado de discrecionalidad suficiente en lo que respecta al programa que puede adoptar para conseguir el grado de eficacia necesaria y le permite adoptar un programa regulador que sea adecuado a las condiciones

específicas que prevalecen en su territorio”.

En la diferencia “Estados Unidos – Camarones”, el Órgano de Apelación (párr. 161-164) constató que la medida “establecía una norma rígida e inflexible, que no tenía en cuenta otras políticas y medidas concretas que podrían haber sido adoptadas por un país exportador para la protección y la conservación de las tortugas marinas”. En tal sentido, determinó que, para evitar una discriminación arbitraria o injustificable, no sería “aceptable exigir que otros Miembros adoptaran esencialmente el mismo programa reglamentario integral”.

Con base en estas consideraciones, el Órgano concluyó que, aunque la medida adoptada por Estados Unidos reuniera las condiciones para acogerse a las disposiciones del apartado g), no cumplía los requisitos del Preámbulo, porque discriminaba de forma injustificable y arbitraria entre países en que prevalecían las mismas condiciones. Así pues, recomendó que Estados Unidos proporcionara a todos los países exportadores oportunidades similares a las exigidas en la medida (Estados Unidos – Camarones 21.5, párr. 2).

### 3.3.b Restricción encubierta al comercio internacional

En “Estados Unidos – Atún Canadá”, Estados Unidos estableció una prohibición a las importaciones de atún y sus derivados procedentes de Canadá. En esta ocasión, el Grupo Especial (párr. 4.8) estimó que la discriminación contra Canadá “podía no ser necesariamente arbitraria ni injustificada”, porque “la prohibición estadounidense de las importaciones de atún y productos de atún procedentes de Canadá se había tomado en tanto que medida comercial y se había anunciado públicamente como tal”.

De ese modo, al prohibir que la medida represente una restricción encubierta al comercio internacional, el Preámbulo determina que se faculte a los Miembros la posibilidad de cooperar y participar en negociaciones relacionadas con el desarrollo y la aplicación de las medidas que puedan limitar el tránsito libre de mercancías. Teniendo en cuenta que estas medidas tienen

efectos extraterritoriales, la oportunidad de que los interesados puedan participar en su desarrollo facilita el proceso de valoración de las condiciones particulares de los potenciales exportadores.

#### **4. La Directiva 2009/28/CE y las excepciones al libre comercio**

Tras estudiar las excepciones al libre comercio previstas en el GATT y el OTC, así como los precedentes del SSD que sirven como base de interpretación de estas disposiciones, en el presente apartado nos dedicamos a analizar la compatibilidad del meta-estándar de la Directiva 2009/28CE con los requisitos expuestos en las excepciones b), g) y el Preámbulo del artículo XX del GATT. En atención a este orden, el análisis se inicia por el apartado b), que garantiza a los Miembros la capacidad de adoptar medidas “*necesarias para proteger la salud humana, animal o la vida o la salud de las plantas*”.

##### 4.1 Compatibilidad con el apartado b) del artículo XX del GATT

Para satisfacer los requisitos que prevé la redacción del apartado b) (tabla 7), es indispensable que la medida no solo “se destine” a proteger la vida y la salud, sino también que sea “necesaria” para llevar a cabo el objetivo propuesto. Por ello, el análisis de la “necesidad” de la normativa europea implica entender el entorno político en que opera.

De acuerdo con lo expuesto en el Capítulo I, el objetivo que persigue la Directiva forma parte de la Política Energética Europea de reducción de GEI y promoción de las fuentes renovables<sup>39</sup> que, a su vez, pretende atender a los

---

<sup>39</sup> El artículo 194 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) determina que “*la política energética de la Unión persigue fomentar el desarrollo de energías nuevas y renovables*”.

objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible de 2020<sup>40</sup> de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Protocolo de Kioto. Según las informaciones del Parlamento Europeo (2017, párr. 1), entre los retos a que se enfrenta Europa en el ámbito de la energía figuran cuestiones como las amenazas del cambio climático y los desafíos planteados por la importancia creciente de las energías renovables.

En correspondencia, el núcleo de la política energética en la UE está constituido por una serie de medidas destinadas a lograr, entre otros propósitos, la sostenibilidad del sector. A tal fin, en marzo de 2007 el Consejo Europeo aprobó una política integrada en materia de clima y energía, y se comprometió a alcanzar tres retos para 2020: i) una reducción de al menos un 20 % en las emisiones de GEI con respecto a los niveles de 1990; ii) un incremento del 20 % de la cuota de las energías renovables en el consumo de energía; y iii) una mejora de la eficiencia energética de un 20%.

Precisamente en este escenario, en 2009 se adoptó la Directiva 2009/28/CE, que determinó que un 20% del consumo de energía en la UE debería proceder de fuentes renovables para 2020. En especial, todos los Estados miembros deberían alcanzar para el mismo año una cuota del 10% de energía derivada de estas fuentes en los combustibles usados para el transporte. Para el cumplimiento de dicha meta, la Directiva estableció criterios de sostenibilidad para los biocarburantes que comprenden tanto la reducción de las emisiones de GEI, relacionada de manera directa con el cambio climático, como la restricción de la producción de los combustibles alternativos en tierras con elevadas reservas de biodiversidad y carbono.

Por tanto, por un lado, se contempla que la Directiva 2009/28/CE contribuye de modo fundamental a los compromisos y los objetivos de la Política Energética Europea y, por otro, en relación con la importancia de los intereses o valores comunes que protege, cabe señalar que las emisiones de GEI y el impacto que los biocarburantes pueden ejercer sobre la biodiversidad y los

---

<sup>40</sup> Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica (ONU, 2015, p. 5).

recursos naturales en los países productores es objeto de un reciente y amplio debate científico, que se inició a finales de la primera década del siglo XXI con la expansión de la producción de esta energía y su vinculación a la seguridad alimentaria.

No obstante, todavía existen incertidumbres acerca de los efectos negativos directos e indirectos de la producción de biocarburantes a nivel local y global, por lo que la medida de la UE se basa en una postura de precaución frente a los posibles riesgos que representan estos combustibles renovables. El enfoque de la precaución es particularmente relevante en este caso, ya que gran parte de los riesgos implicados son a la vez complejos y multifacéticos. Como resultado, frente a la dificultad o imposibilidad de revertir sus efectos, esperar a que existiera un consenso científico podría suponer un problema definitivo (Canadá, 2003, p. 5).

Esta es la razón por la cual la precaución es un elemento esencial de los esfuerzos internacionales para proteger el medioambiente, la vida y la salud humana, en los términos de la excepción b) del artículo XX. La descripción más citada del criterio está presente en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medioambiente y el Desarrollo, adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente y el Desarrollo de 1992:

*“Con el fin de proteger el medioambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medioambiente”.*

El GATT no aborda específicamente el criterio de precaución, pero concede suficiente margen para que los Miembros puedan adoptar políticas para prevenir impactos sociales y medioambientales negativos. En particular, el Órgano de Apelación en “CE – Amianto” (párr. 168-178) razonó que algunos importantes factores, basados en diferencias regidas por el Acuerdo MSF, también deberían aplicarse a las excepciones al libre comercio del artículo XX del GATT. Estos se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Factores para evaluar el criterio de precaución

i)	Los Miembros de la OMC tienen derecho a determinar el nivel de protección que consideren
----	--



	apropiado para una situación dada;
ii)	Un riesgo puede evaluarse en términos cuantitativos o cualitativos;
iii)	Un Miembro no está obligado a seguir lo que en un momento dado pueda constituir una opinión científica mayoritaria.

Fuente: Órgano de Apelación, CE – Amianto, párr. 168-178

Igualmente, en “Estados Unidos – Gasolina” el Órgano de Apelación (sección V) expresó que los Miembros son libres para constituir medidas relacionadas con el medioambiente, ya que “tienen amplia autonomía para establecer las políticas, los objetivos y la legislación medioambiental que promulgan y aplican. Esta autonomía está limitada únicamente por la necesidad de respetar las prescripciones del Acuerdo General y de los demás acuerdos abarcados por la OMC”. Dicha interpretación abre un claro precedente para el empleo del criterio de precaución.

En cuanto al OTC, es oportuno observar que, aunque el Acuerdo tampoco se refiera expresamente al criterio de precaución, existe una aceptación implícita de este criterio en su Preámbulo, que reconoce que:

*“No debe impedirse a ningún país que adopte las medidas necesarias para asegurar la calidad de sus exportaciones, o para la protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o la preservación de los vegetales, para la protección del medioambiente, o para la prevención de prácticas que puedan inducir a error, a los niveles que considere apropiados, a condición de que no las aplique en forma tal que constituyan un medio de discriminación arbitrario o injustificado entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta del comercio internacional, y de que en lo demás sean conformes a las disposiciones del presente Acuerdo”.*

Tal disposición emplea un lenguaje similar al del artículo XX del GATT, permitiendo a los Miembros adoptar medidas cautelares para la protección del medioambiente y la vida o la salud humana. En este sentido, se considera que el uso de la expresión “a los niveles que considere apropiados”, junto con “la protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o la preservación de los vegetales, para la protección del medioambiente”, evoca el criterio de precaución (Bernasconi-Osterwalder et al, 2006, p. 257).

Por consiguiente, teniendo en cuenta los precedentes del SSD que permiten la aplicación del criterio de precaución, sería posible concluir que, aunque todavía existan debates científicos acerca de la extensión de los impactos negativos asociados a la producción de biocarburantes, la promoción

de la sostenibilidad de esta producción no sólo sería una medida “destinada a proteger la salud humana y animal o la vida y salud vegetal”, sino también “necesaria” para llevar a cabo la ejecución y el cumplimiento de los objetivos legítimos de la Política Energética Europea.

Además, el abanico de mecanismos ofrecido por la normativa para el cumplimiento del meta-estándar de la Directiva – sistemas nacionales, regímenes de certificación y acuerdos multilaterales – confiere a los exportadores cierta flexibilidad para adaptarse a los criterios de sostenibilidad, lo que reduce el impacto de la medida en el comercio internacional. Por ello, la Directiva de Energías Renovables cumpliría con los requisitos implícitos en el apartado b) del artículo XX del GATT.

#### 4.2 Compatibilidad con el apartado g) del artículo XX del GATT

La excepción prevista en el apartado g) del artículo XX comprende las medidas “*relativas a la conservación de los recursos naturales no renovables, que se aplican conjuntamente con restricciones a la producción o al consumo nacionales*”. Como expone la tabla 8, es forzoso cumplir tres requisitos para que se pueda utilizar una medida restrictiva del libre comercio con base en este apartado: i) que la política de la que forma parte se oriente a preservar los recursos naturales agotables; ii) que esta medida se relacione directamente con la conservación; y iii) que esté acorde al principio TN.

En esta línea, el caso de la Directiva 2009/28/CE encuentra similitudes con los precedentes de las diferencias “Estados Unidos – Gasolina” y “Estados Unidos – Camarones” abordados en la sección anterior. Estas permiten concluir que la Política Energética Europea y el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva se relacionan de modo evidente con la conservación de determinados recursos naturales no renovables.

A tal efecto, el objetivo de reducir las emisiones de GEI se vincula a la conservación del aire limpio en el mismo contexto de la diferencia “Estados Unidos – Gasolina”, por cuanto la contaminación de este recurso natural conlleva su inadecuación para la manutención de las formas de vida aerobias, en la que se

incluye gran parte de los seres vivos, por lo que el SSD lo consideró agotable en su estado puro.

Asimismo, en “Estados Unidos – Camarones” se determinó que las tortugas marinas eran recursos naturales no renovables porque sus poblaciones se podían extinguir. Extendiendo esta interpretación a la conservación de la biodiversidad, es posible afirmar que cada una de las especies animales y vegetales comprendidas en este concepto también podría dejar de existir.

En igual medida, es oportuno tener en cuenta que unos de los objetivos de la Política Energética Europea es la seguridad del abastecimiento, que en el sector de transporte se relaciona principalmente con la incertidumbre acerca del agotamiento de las reservas mundiales de petróleo. De esa manera, la utilización de los biocarburantes responde directamente al carácter finito de este recurso natural y, en consecuencia, se contempla que la normativa europea se orienta expresamente a la conservación de recursos agotables.

Para complementar el análisis de la adecuación de la Directiva al apartado g), destaca que los criterios establecidos en el artículo 17 afectan tanto a los Estados miembros como a los terceros países. Esta disposición se refleja en el artículo 18.3, que determina que estos “*se aplicarán tanto si los biocarburantes o biolíquidos son producidos en la Comunidad como si son importados*”, por lo que la normativa europea está en conformidad con el principio TN. Como resultado, el análisis de los requisitos presentes en el apartado g) del artículo XX también permite concluir que la Directiva está comprendida en la excepción prevista.

#### 4.3 Compatibilidad con el Preámbulo del artículo XX del GATT

El Preámbulo prohíbe que una medida se aplique “*en forma que constituya un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta al comercio internacional*”. Esta prohibición conlleva el análisis de si las medidas comerciales se aplican con suficiente flexibilidad para abarcar las condiciones particulares de otros países que, para este fin, deben estar autorizados a participar en el proceso de desarrollo de las mismas.

Por ello, es pertinente considerar que la UE ofreció a los interesados la

oportunidad de colaborar durante todo el proceso de investigación y debate que resultó en las disposiciones de la Directiva 2009/28/CE. En particular, las cuestiones que antecedieron a la propuesta de la normativa (COM 2008, p. 5) se centraron “en los obstáculos para el desarrollo de usos de las energías renovables, la sostenibilidad de los biocarburantes y las medidas de flexibilidad para cumplir los objetivos nacionales en materia de energías renovables”.

Dichas cuestiones se debatieron en el Programa de trabajo de la energía renovable (COM 2006b) y en la consulta pública sobre el Libro Verde de la energía (COM 2006a) entre 2006-2007. Además, en este período se celebraron consultas con los Estados miembros, los ciudadanos, grupos de interesados, organizaciones de la sociedad civil, ONG y asociaciones de consumidores, conforme a lo que se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Consultas públicas que antecedieron a la Directiva 2009/28/CE

<b>Abril-julio/2006</b>	Consulta pública sobre la revisión de la Directiva sobre biocarburantes;
<b>Agosto-octubre/2006</b>	Consulta pública sobre el fomento de la calefacción y la refrigeración a partir de fuentes de energía renovables;
<b>Marzo-abril/2007</b>	Consulta pública sobre los obstáculos administrativos para el desarrollo de recursos renovables en el sector de la electricidad;
<b>Abril-junio/2007</b>	Consulta pública sobre aspectos relacionados con los biocarburantes en la nueva legislación relativa al fomento de las energías renovables.

Fuente: COM 2008, p. 5-7

La propuesta final de la Directiva 2009/28/CE (COM 2008, p. 5-7), presentada a principios de 2008, incluye un resumen de las respuestas y el modo en que se han tenido en cuenta en los preceptos de la normativa. Además, en el mismo año se notificó la propuesta al Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (G/TBT/N/EEC/200, 2008). A este respecto, la publicidad conferida al proceso de desarrollo de la Directiva permite concluir que esta no configura una “restricción encubierta al comercio internacional”, en los términos del Preámbulo del artículo XX del GATT.

En lo tocante a la flexibilidad de la aplicación de la normativa, cabe señalar que la previsión de verificación de los criterios de sostenibilidad previstos en el artículo 17 por medio de regímenes voluntarios de certificación permite tanto que un país desarrolle su propio sistema de certificación – que se debe someter al reconocimiento de la Comisión Europea –, como que participe en el proceso de desarrollo de los regímenes derivados de las iniciativas internacionales y gubernamentales, lo que posibilita la intervención de una amplia gama de partes

interesadas.

Asimismo, es conveniente observar que la normativa también fomenta el desarrollo de acuerdos multilaterales y bilaterales con terceros países como mecanismo de verificación, aunque en el primer semestre de 2017 todavía no se hubieran establecido. Sobre este particular, se debe tener en cuenta que la obligación expuesta en el Preámbulo del artículo XX solamente exige un enfoque multilateral para la aplicación de la medida, y no la consolidación del mismo (Órgano de Apelación, Estados Unidos - Camarones 21.5, párr. 124).

Sin embargo, existen algunas potenciales debilidades en el meta-estándar de la Directiva 2009/28/CE que podrían generar controversias respecto de la flexibilidad de su aplicación. La primera se refiere a la obligación de trato de la nación más favorecida. Mitchell y Tran (2010, p. 33) afirman que, si bien la Directiva por sus términos no discrimina entre el origen de los biocarburantes, se debe tener en cuenta que la mayoría de las tierras con elevadas reservas de carbono y de biodiversidad se encuentra fuera de la UE, en particular en los países con un alto interés en la exportación, por lo que en la práctica la exigencia del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad se podría configurar una discriminación arbitraria o injustificable entre productos similares.

Para contrarrestar este argumento, Weiß (2011, p. 188) recuerda que “la concentración de estas tierras en terceros países no los exime de la aplicación de medidas motivadas por intereses objetivos de sostenibilidad, porque la conservación es un reto que no puede ser abordado de una forma neutral”. De hecho, esta fue la orientación del Órgano de Apelación en “Estados Unidos – Camarones” (párr. 121), según la cual “condicionar el acceso al mercado interno de un Miembro a que el país exportador cumpla o adopte una política unilateralmente prescrita es un aspecto común de las medidas comprendidas en los apartados del artículo XX”.

Por tanto, es necesario entender la “flexibilidad” establecida en el Preámbulo como un medio de posibilitar que los exportadores se puedan adecuar a las exigencias de la medida, lo que depende de que esta goce de suficiente publicidad y fomente la participación de los interesados en su proceso de desarrollo y aplicación. Conforme al análisis realizado en este apartado, dichos factores se encuentran debidamente amparados en la Directiva

2009/28/CE.

En esta línea, la segunda potencial debilidad identificada en la Directiva se relaciona con un requisito del meta-estándar de sostenibilidad que se revela significativamente problemático en cuanto a su objetividad. Este se refiere a los niveles de reducción de GEI. Como determina el artículo 17.2 de la Directiva:

*“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. Con efectos a partir del 1 de enero de 2017, 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 50% como mínimo. A partir del 1 de enero de 2018, dicha reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero será del 60% como mínimo para los biocarburantes y biolíquidos producidos en instalaciones cuya producción haya comenzado a partir del 1 de enero de 2017”.*

Se aprecia que no existe un criterio objetivo por detrás de los valores establecidos para la reducción de GEI. De tal forma, para Swinbank (2009, p. 501), “sería difícil afirmar que un biocarburante que supone un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero del 34% protege menos la vida o la salud humana que un biocarburante que entrega un ahorro del 35%”. En la misma circunstancia, Swinbank y Daugbjerg (2012, p. 19) argumentan que “decir que el objetivo del meta-estándar es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, para luego afirmar que una reducción inferior al 35% no cumple con esta determinación, puede resultar en una restricción al libre comercio”.

En consecuencia, la ausencia de objetividad y base científica en el establecimiento de los porcentuales de reducción de GEI constituiría “*un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones*”, en los términos del Preámbulo del artículo XX. La referida discriminación se refuerza por el artículo 2.2 del OTC, que determina que “*para que una medida tenga como objetivo legítimo la protección de la salud o la seguridad humana, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medioambiente, al evaluar los riesgos se debe tomar en consideración la información científica y técnica disponible*”. Por ello, aunque se tuvieron bastante presentes las obligaciones de la OMC en el diseño de la Directiva, dichas disposiciones del GATT y el OTC no han sido consideradas en la redacción del

artículo 17.2.

De todos modos, es oportuno señalar que la defensa de las excepciones al libre comercio previstas en el GATT y el OTC siempre ha sido muy controvertida. Tanto es así que hasta la fecha solamente existe un precedente del SSD favorable a restringir el comercio en razón de factores vinculados a la sostenibilidad, consistente en la ya mencionada diferencia “CE - Amianto”.

A tal efecto, cabe recordar que, con el objetivo declarado de evitar diferencias relacionadas con una discriminación arbitraria o injustificable entre productos similares, la Comisión Europea dejó de lado aspectos importantes de la sostenibilidad entre los criterios vinculantes del meta-estándar de la Directiva, como es el caso de los impactos sociales de la producción de biocarburantes (SEC 2008, vol. II, p. 128). De acuerdo con Di Lucia (2010, p. 7.397):

“La ausencia de criterios sociales obligatorios en el sistema de la Unión Europea se debe a la adhesión a las normas del comercio internacional, porque las medidas basadas en procesos y métodos de producción vinculadas a cuestiones sociales impondrían barreras injustificadas al comercio, violando el sistema multilateral de comercio. Si estos criterios fueran imperativos, resultarían en una discriminación entre productos similares”.

Para entender la no obligatoriedad de estos criterios en el meta-estándar de la Directiva, se debe conocer la evolución de la aceptación de las restricciones al libre comercio asociadas al aspecto social de la sostenibilidad en la OMC. El análisis de esta cuestión se realiza en esta Tesis a la luz de las obligaciones recogidas en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 1948). La razón es que se trata del instrumento internacional que enumera de forma categórica en sus 30 artículos una serie de derechos mínimos para garantizar el bienestar de la persona humana y que ha servido de guía para la elaboración de los tratados internacionales en materia de derechos sociales, ratificados por la mayoría de Estados Parte de las Naciones Unidas<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> En la actualidad, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas han ratificado al menos uno de los nueve tratados internacionales básicos de derechos humanos, y el 80% de ellos ha ratificado al menos cuatro de ellos, lo que constituye una expresión concreta de la universalidad de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y del conjunto de los derechos humanos internacionales (ONU, 2017b). Se trata de los instrumentos siguientes: Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (BOE-A-1977-10734); Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (BOE-A-1977-10733); Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial (BOE-A-1969-597); Convención sobre la Eliminación de

## 5. La sostenibilidad social en la Organización Mundial del Comercio

La Declaración Universal de los Derechos Humanos es un instrumento que marcó un hito en la historia de los Derechos Humanos (DDHH). Elaborada por representantes de todas las regiones del mundo con diferentes antecedentes jurídicos y culturales, la Declaración fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en París, el 10 de diciembre de 1948, en la Resolución 217 A iii), como un ideal común para todos los pueblos y naciones. Esta Declaración establece los Derechos Humanos fundamentales y tiene un alcance universal (PETERSMANN, 2001, p. 3).

El tratado constitutivo de la OMC recoge compromisos implícitos que coinciden en gran medida con los derechos previstos en la referida Declaración. En tal sentido, el Preámbulo del GATT reconoce que las relaciones comerciales y económicas de sus Miembros “*deben tender al logro de niveles de vida más altos, a la consecución del pleno empleo y de un nivel elevado, cada vez mayor, del ingreso real y de la demanda efectiva, a la utilización completa de los recursos mundiales y al acrecentamiento de la producción y de los intercambios de productos*”.

Teniendo en cuenta estos compromisos, la OMC realizó avances para posibilitar un comercio coherente con la defensa de los aspectos sociales de la sostenibilidad. Como resultado, el empleo de términos como la *moral pública*, la *protección de la vida y la salud humana*, y el *mantenimiento de la paz y de la seguridad internacionales* en el seno del GATT y el OTC sirven de base para una defensa de los DDHH en el ámbito del comercio internacional.

---

Toda forma de Discriminación Contra la Mujer (BOE-A-1984-6749); Convención contra la Tortura y otro Tratos o Penas Cruelles, Inhumanos o Degradantes (BOE-A-1987-25053); Convención sobre los Derechos del Niño (BOE-A-1990-31312); Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y de sus Familiares; Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (BOE-A-2008-6963); y, Convención Internacional para la Protección de Todas las Personas Contra Desapariciones Forzadas (BOE-A-2011-3164).



5.1) El sistema de excepciones generales y los aspectos sociales de la sostenibilidad

Las referencias a la protección de la vida, la salud humana y la moral pública entre las excepciones del artículo XX del GATT y el artículo 2 del OTC han sido consideradas la principal vía para introducir aspectos sociales como límites al libre comercio. La ONU ha enunciado que se puede apelar a estas excepciones para que, en caso de tensión entre los tratados de la OMC y los DDHH, los primeros se interpreten en el sentido de incluir a los demás (ONU, 2005, p. 2). Las disposiciones del GATT y el OTC comprenden el aspecto social de la sostenibilidad, como se expone en la tabla 12.

Tabla 12. La sostenibilidad social en el GATT y el OTC

<b>GATT Artículo XX</b>	<i>A reserva de que no se apliquen las medidas enumeradas a continuación en forma que constituya un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta al comercio internacional, ninguna disposición del presente Acuerdo será interpretada en el sentido de impedir que toda parte contratante adopte o aplique las medidas:</i>
<b>a)</b>	<i>necesarias para proteger la moral pública;</i>
<b>b)</b>	<i>necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales;</i>
<b>OTC Artículo 2</b>	<i>Elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos por instituciones del gobierno central</i>
<b>2.2</b>	<i>Los Miembros se asegurarán de que no se elaboren, adopten o apliquen reglamentos técnicos que tengan por objeto o efecto crear obstáculos innecesarios al comercio internacional. A tal fin, los reglamentos técnicos no restringirán el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, teniendo en cuenta los riesgos que crearía no alcanzarlo. Tales objetivos legítimos son, entre otros: los imperativos de la seguridad nacional; la prevención de prácticas que puedan inducir a error; la protección de la salud o seguridad humanas, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medio ambiente. Al evaluar esos riesgos, los elementos que es pertinente tomar en consideración son, entre otros: la información disponible científica y técnica, la tecnología de elaboración conexa o los usos finales a que se destinen los productos.</i>

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947) y Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (1994)

No obstante, y acorde a lo que analizamos a continuación, en toda la historia del sistema multilateral de comercio solamente se ha podido utilizar con éxito este artículo en 2001, cuando se adoptó el informe final de la diferencia “CE – Amianto”. En consecuencia, los Miembros disponen de poca orientación del SSD sobre cuándo y cómo podrían usar estas excepciones de manera efectiva.

## 5.1.a Artículo XX, a) del GATT

El apartado a) del artículo XX del GATT permite que un Miembro adopte o aplique las medidas “*necesarias para proteger la moral pública*”. Hasta la fecha, ningún país trató de justificar una restricción al comercio con base en dicha disposición. La moral pública solamente ha sido abordada por el SSD en 2003, en “Estados Unidos - Juegos de azar”, en un asunto disciplinado por el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS).

En la referida diferencia, Antigua y Barbuda alegaba que, por efecto acumulativo, las medidas aplicadas por autoridades centrales, regionales y locales de Estados Unidos impedían el libre suministro de servicios de juegos de azar y apuestas al país. En respuesta, como muestra el informe del Grupo Especial (párr. 6.533), Estados Unidos sostuvo “preocupaciones concretas legítimas en relación con el blanqueo de dinero, el fraude y la salud de menores relacionadas específicamente con el suministro a distancia de servicios de juegos de azar y apuestas, lo cual parece indicar que las medidas de que se trata son ‘necesarias’ en consonancia con el apartado ‘a’ del artículo XIV”.

A este respecto, los órganos del SSD constataron que dichas medidas eran “necesarias para proteger la moral o mantener el orden público” en el contexto del apartado a) del artículo XIV del AGCS. Sin embargo, se determinó que estas no cumplían con las disposiciones del Preámbulo del artículo XIV del AGCS, ya que discriminaban entre productos nacionales e importados similares (Órgano de Apelación, Estados Unidos – Juegos de azar, párr. 373).

El caso se considera relevante en el marco del SSD porque el concepto de moral pública logró claridad de dos formas: i) por una parte, se estableció que el control de la moral pública implica la existencia de normas sobre las conductas correctas o incorrectas mantenidas en nombre de una comunidad o nación; y ii) por otra parte, se señaló que se trata de un concepto evolutivo y cambiante (Grupo Especial, Estados Unidos - Juegos de azar, párr. 6.461). Por tanto, la diferencia abrió un precedente para promover la protección de la moral pública según las características, parámetros o valores de cada Miembro.

### 5.1.b Artículo XX, b) del GATT

De acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores, la excepción prevista en el artículo XX, b) del GATT, que garantiza a los Miembros la capacidad de adoptar medidas “necesarias para proteger la salud humana, animal o la vida o la salud de las plantas”, ha sido protagonista en tres diferencias del SSD relacionadas con la sostenibilidad social: i) “CE–Amianto”; ii) “Brasil–Neumático recauchutados” y iii) “CE-Hormonas”.

Cabe recordar que en “CE-Amianto”, Canadá impugnó una medida de la UE que prohibía la importación de fibras de amianto altamente cancerígenas y sus derivados. En esta ocasión, el Órgano de Apelación (párr. 113) estableció que dicha restricción al comercio era necesaria conforme al apartado b) del artículo XX, teniendo en cuenta el riesgo significativo que el amianto representa para la vida y la salud humanas.

Asimismo, en “Brasil – Neumáticos recauchutados”, el SSD reconoció la prohibición de las importaciones de neumáticos recauchutados en interés de la protección de la salud pública, pero entendió que discriminaba entre países en que prevalecían las mismas condiciones, por lo que no cumplía con el Preámbulo del artículo XX. Aunque la diferencia no resultara favorable a Brasil, en la coyuntura el Grupo Especial (párr. 7.108) reconoció que “pocos intereses son más ‘vitales’ e ‘importantes’ que la protección de los seres humanos frente a riesgos sanitarios”.

En el tercer asunto, “CE – Hormonas”, Canadá y Estados Unidos no concordaban con las medidas del Consejo Europeo que prohibían la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal, porque restringían las importaciones de productos cárnicos de varios países. En su defensa, la UE justificó estas medidas con base en la protección de la salud humana frente a los potenciales efectos de las carnes hormonadas.

El Órgano de Apelación (párr. 245) aceptó que los Miembros puedan mantener el nivel de protección a la salud que consideren adecuado, pero en esta ocasión juzgó que la prohibición era incompatible con el artículo 5.1 del Acuerdo de

Medidas Sanitarias y Fitosanitarias<sup>42</sup>, porque no se basaba en evidencias científicas y técnicas de evaluación del riesgo elaboradas por las organizaciones internacionales competentes.

Como resultado, se contempla que, aunque existan en el SSD interpretaciones favorables a la defensa de los aspectos sociales de la sostenibilidad con base en la excepción b) del artículo XX del GATT, estos precedentes se limitan a los tres casos expuestos anteriormente, y solamente en una ocasión el resultado fue efectivamente favorable a la protección de la vida y la salud humana.

### 5.1.c Artículo XXI, c) del GATT

El artículo XXI del GATT presenta las excepciones relativas a la seguridad. El contenido de esta disposición se expone en la tabla 13:

Tabla 13. Excepciones del GATT relativas a la seguridad.

<b>Artículo XXI</b>	<i>No deberá interpretarse ninguna disposición del presente Acuerdo en el sentido de que:</i>
<b>a)</b>	<i>imponga a una parte contratante la obligación de suministrar informaciones cuya divulgación sería, a su juicio, contraria a los intereses esenciales de su seguridad; o</i>
<b>b)</b>	<i>impida a una parte contratante la adopción de todas las medidas que estime necesarias para la protección de los intereses esenciales de su seguridad, relativas: i) a las materias fisionables o a aquellas que sirvan para su fabricación; ii) al tráfico de armas, municiones y material de guerra, y a todo comercio de otros artículos y material destinados directa o indirectamente a asegurar el abastecimiento de las fuerzas armadas; iii) a las aplicadas en tiempos de guerra o en caso de grave tensión internacional; o</i>
<b>c)</b>	<i>impida a una parte contratante la adopción de medidas en cumplimiento de las obligaciones por ella contraídas en virtud de la Carta de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz y de la seguridad internacionales.</i>

Fuente: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1947)

La redacción del artículo XXI permite a los Miembros tomar medidas para la protección de los intereses esenciales de su seguridad, así como para cumplir las obligaciones contraídas en virtud de la Carta de las Naciones Unidas para el

<sup>42</sup> Acuerdo MSF, Artículo 5.1 *Los Miembros se asegurarán de que sus medidas sanitarias o fitosanitarias se basen en una evaluación, adecuada a las circunstancias, de los riesgos existentes para la vida y la salud de las personas y de los animales o para la preservación de los vegetales, teniendo en cuenta las técnicas de evaluación del riesgo elaboradas por las organizaciones internacionales competentes.*

mantenimiento de la paz y de la seguridad internacionales. Es conveniente señalar que esta disposición no les permite adoptar restricciones comerciales para proteger la seguridad de los ciudadanos de otro país, a menos que el Consejo de Seguridad de la ONU lo autorice (AARONSON, 2007, p. 20).

De acuerdo con Aaronson (2007, p. 20), algunos países se han basado en esta disposición para aplicar sanciones comerciales contra naciones como Sudáfrica, Somalia, Cuba y Birmania (Myanmar), que infringían a los DDHH de su pueblo, por ejemplo. El autor también informa que Estados Unidos empleó el mismo precepto contra países productores de petróleo como Libia, Irak, Irán, Sudán y Siria, con base en la alegación de que se trataban de naciones terroristas.

Sin embargo, curiosamente en ningún momento los Miembros sancionados cuestionaron la aplicación del artículo XXI del GATT. En cierta medida, esto se debe a que no les interesa que el SSD presione un cambio de comportamiento en relación con las violaciones de los DDHH (Aaronson, 2007, p. 20).

A esta aparente falta de interés de los Miembros se suma un relevante debate teórico sobre la mejor forma de manejar las violaciones de los DDHH a nivel internacional. Es decir, aunque los términos “moral pública”, “vida y salud humana”, o “paz y seguridad internacional” formen parte de las garantías previstas en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, existen divergencias en cuanto a la potestad de la OMC para proteger estos derechos. Las discusiones se centran en la competencia de los órganos del SSD para decidir acerca de las vulneraciones de normas externas al sistema multilateral del comercio.

Sobre este particular, el artículo 3.2 del Entendimiento sobre Solución de Diferencias establece que el SSD sirve para aclarar las disposiciones del GATT “*de conformidad con las normas usuales de interpretación del Derecho Internacional Público*”. Dicha interpretación está regulada por los artículos 31-33 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados (ONU, 1980), que establecen que los tratados se analizarán teniendo en cuenta su texto, el contexto en que fueron escritos y los objetivos y fines de los mismos.

En la práctica, en “Estados Unidos-Camarones” el Órgano de Apelación empleó determinados preceptos del Derecho Internacional – como el Convenio sobre Diversidad Biológica – para dar contenido a la expresión “recurso natural agotable” del artículo XX, g) del GATT, lo cual permitió considerar a las tortugas marinas un recurso natural no renovable. En las mismas circunstancias, en “CE – Amianto”, el organismo se basó en varias convenciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para encontrar evidencias sobre la toxicidad del amianto. Además, en el asunto “CE – Hormonas” se tuvo en cuenta el Codex Alimentarius de la FAO y de la OMS por remisión directa del Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

Por ello, para interpretar el contenido de los términos utilizados en las excepciones al libre comercio, el SSD puede disponer de otras normas del Derecho Internacional. Así pues, para una amplia comprensión de los aspectos sociales de la sostenibilidad, los organismos del sistema deberían emplear la Declaración Universal de los Derechos Humanos como herramienta de apreciación. Según Marceau (2002, p. 779):

“El alcance limitado de la Organización Mundial del Comercio no significa que sus Acuerdos formen parte de un sistema herméticamente cerrado y aislado del Derecho Internacional. Por el contrario, los preceptos del Sistema de Solución de Diferencias exigen que los Grupos Especiales y el Órgano de Apelación empleen o tengan en cuenta varios principios, tratados y costumbres relevantes a la hora de interpretar las negociaciones comerciales, incluidos aquellos relacionados con los Derechos Humanos.”

Lo que ocurre es que la transcendencia de la protección de los seres humanos en el SSD sigue siendo estricta. Esta limitación se debe sobre todo al reducido número de diferencias fundadas en la sostenibilidad social sometidas a apreciación. A tal efecto, el interés de los Miembros por la inclusión de los DDHH en el ámbito del sistema multilateral de comercio ha sido objeto de divergencia

en las rondas de negociación de la OMC, en las cuales recibieron especial atención los derechos laborales<sup>43</sup> y la seguridad alimentaria<sup>44</sup>.

En el primer caso, mientras los países desarrollados defendían una mayor vinculación de los acuerdos comerciales a las obligaciones previstas en los Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los países en desarrollo estaban en contra de esta iniciativa, porque podría constituir una barrera a sus exportaciones. Como resultado, en la Declaración Ministerial de Singapur (WT/MIN(96)/DEC, 1996, párr. 4) los Miembros se comprometieron a aplicar solamente cuatro normas laborales internacionalmente reconocidas, siempre que no se emplearan con fines proteccionistas: i) la libertad de asociación; ii) la prohibición del trabajo forzoso; iii) la prohibición del trabajo infantil; y iv) la no discriminación en el trabajo – en la que se incluye la discriminación de género.

Respecto de la seguridad alimentaria, en el ámbito del comercio internacional este asunto implica que los países no adopten medidas que priven a las personas del acceso a una alimentación adecuada y asequible. La discusión se centra sobre todo en cómo la liberalización del comercio puede afectar a los pequeños agricultores.

De ese modo, durante la Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, que se extendió de 1986 a 1993, los Miembros reconocieron que la liberalización del comercio podría incrementar el precio de los alimentos para los ciudadanos de los países en desarrollo y los importadores de alimentos. Sin embargo, hasta la fecha este reconocimiento todavía no se ha formalizado en una norma vinculante.

---

<sup>43</sup> Los derechos laborales están previstos en los artículos 23 y 24 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos: “*Artículo 23. 1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo; 2. Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual; 3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social; 4. Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses*”; “*Artículo 24. Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagadas*”.

<sup>44</sup> La Declaración Universal de los Derechos Humanos establece en el artículo 25 que: “*1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios*”.

Esta desconexión entre las obligaciones comerciales nacionales e internacionales condujo a una parálisis en la asociación de los DDHH al sistema multilateral de comercio, ya que no se consigue llevar a cabo las iniciativas resultantes de las rondas de negociaciones. La escasez de precedentes del SSD en el sentido de determinar en qué medida y de qué forma la sostenibilidad social se puede interpretar dentro de las excepciones del GATT y el OTC deriva sobre todo de la falta de interés de los Miembros.

Destaca que tanto los derechos laborales como la seguridad alimentaria se relacionan con la protección de la salud y la vida humana, por lo que están comprendidos en la excepción del apartado b), artículo XX del GATT. No obstante, los Miembros no parecen estar dispuestos a asumir las consecuencias que algunas medidas internas pueden tener sobre estos aspectos de la sostenibilidad a nivel global.

Por consiguiente, se percibe un evidente desequilibrio en el enfoque conferido a los tres pilares del desarrollo sostenible en el sistema multilateral de comercio. Es decir, aunque la protección al medioambiente y los seres humanos conforme medidas no comerciales y se incluya entre las excepciones al libre comercio, el amparo que la OMC confiere a las cuestiones ambientales todavía no encuentra el debido contrapeso en los aspectos sociales de la sostenibilidad.

Esta disonancia afectó el proceso de desarrollo de la Directiva 2009/28/CE. A tal fin, según lo mencionado, la Comisión Europea afirmó expresamente que no incorporó los requisitos sociales entre los criterios vinculantes del meta-estándar de sostenibilidad para obviar controversias relativas al Derecho Internacional (SEC 2008, vol. II, p. 128). Como consecuencia de ello, mientras la Directiva utiliza un meta-estándar de sostenibilidad con impacto global para proteger al medioambiente, la mitigación de los efectos sociales negativos relacionados con los biocarburantes se limita a la presentación de informes.

La entrevista realizada en 2013 al Asistente Técnico de la Sub-jefatura de Análisis y Seguimiento de las Políticas Gubernamentales de la Casa Civil de la Presidencia de la República de Brasil, José Nilton de Souza Vieira (Anexo 2, entrevista 1), refuerza esta perspectiva:



“A ênfase nos aspectos ambientais ignora os potenciais benefícios associados à geração de emprego e renda nos países em desenvolvimento, com vocação para a produção de energia de biomassa. O país pode não ser sustentável da perspectiva ambiental, estabelecida pela União Europeia, mas é sustentável do ponto de vista social”.<sup>45</sup>

Ante este panorama, sería posible afirmar que la normativa desincentiva el consumo en el territorio europeo de un biocombustible que pueda representar una reducción del 34% de GEI en el sector de transportes, pero no se opone al combustible que cumple los criterios del meta-estándar de sostenibilidad, pero en cuya producción se empleó mano de obra infantil, por ejemplo. Por ello, la Directiva beneficia a los biocombustibles producidos de manera ambientalmente sostenible, sin tener en cuenta la sostenibilidad social de esta producción.

## 5.2 Los criterios sociales de la Directiva 2009/28/CE

Los criterios sociales previstos en la Directiva 2009/28/CE, que se analizaron detenidamente en el Capítulo I, consisten en: i) la disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible - en particular para las personas que viven en los países en desarrollo -; ii) las cuestiones generales relacionadas con el desarrollo; iii) el respeto de los derechos del uso del suelo; y iv) la ratificación y aplicación de ocho Convenios de la OIT<sup>46</sup>.

Estos criterios no son vinculantes, sino orientativos. Se verifican a través de informes bianuales presentados por la Comisión Europea al Parlamento y al

---

<sup>45</sup> Traducción libre: “El énfasis en los aspectos medioambientales ignora los potenciales beneficios asociados a la generación de empleo y renta en los países en desarrollo, con vocación para la producción de energía a partir de la biomasa. El país puede no ser sostenible desde la perspectiva medioambiental, establecida por la Unión Europea, pero es sostenible desde el punto de vista social”.

<sup>46</sup> Convenio relativo al trabajo forzoso u obligatorio (n.º 29); Convenio relativo a la libertad sindical y a la protección del derecho de sindicación (n.º 87); Convenio relativo a la aplicación de los principios del derecho de sindicación y de negociación colectiva (n.º 98); Convenio relativo a la igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor (n.º 100); Convenio relativo a la abolición del trabajo forzoso (n.º 105); Convenio relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación (n.º 111); (Convenio sobre la edad mínima de admisión al empleo (n.º 138); Convenio sobre la prohibición de las peores formas de trabajo infantil y la acción inmediata para su eliminación (n.º 182).

Consejo en relación con los terceros países y los Estados miembros que constituyan una fuente importante de biocarburantes consumidos en la UE.

Cabe recordar que esta falta de obligatoriedad en el meta-estándar se justifica por la Comisión con base en la complejidad de asignar un efecto social negativo a la producción de una partida individual de biocarburantes (SEC 2008, vol. II, 6.7.1.1, ii). Dicha dificultad derivaría principalmente del hecho de que los referidos impactos no se relacionan solamente con las materias primas destinadas a la producción del combustible renovable, sino que también se asocian a los cultivos agrícolas en general.

En esta línea, Charnovitz, Earley y Howse (2008, p. 2) señalan que “muchos de los problemas sociales planteados en el contexto de la producción de biocarburantes no son exclusivos de este sector, y esta realidad pone en cuestión la imposición de requisitos sociales solamente a los biocarburantes y sus materias primas”. De igual modo, el Comisario de la UE Mandelson (2008, p. 2), respecto de la exportación de combustibles producidos a partir de la caña de azúcar, cuestiona: “¿Por qué deberíamos permitir que exista una obligación a los que exportan la caña de azúcar para la producción de biocarburantes, pero no para los que la exportan para otros fines?”.

Otra diana en la controversia es el petróleo, en vista de que su extracción y procesado suponen muchos efectos negativos tanto sociales como medioambientales, pero dichos efectos no reciben la misma atención que la producción de biocarburantes. Por tal razón, se critica la exigencia de requisitos solamente para la fuente de energía renovable que compite directamente con este recurso en el transporte y que, en realidad, supone una reducción de los GEI en el sector.

Como consecuencia, en el ámbito del fomento de las energías renovables en la Política Energética Europea, imponer criterios que incrementan el coste de la producción y afectan la competitividad de los biocarburantes, sin extenderlos a los combustibles fósiles, representa una incongruencia (CHARNOVITZ et al, 2008, p. 37).

Sobre este particular, la diferencia “Estados Unidos - Juegos de azar” proporcionó un relevante precedente. Barbados y Antigua argumentaba que,

dadas las preocupaciones acerca de la moralidad pública invocadas por Estados Unidos, para que la medida fuera compatible con el Preámbulo del artículo XX del GATT debería incluir un examen del trato de las apuestas en Internet en relación con la industria del juego en su conjunto, y no aisladamente, para no constituir un medio de discriminación arbitrario.

No obstante, el Órgano de Apelación (párr. 346-348) rechazó este argumento, determinando que las preocupaciones de Estados Unidos se asociaban directamente con los juegos de azar en Internet, lo cual justificaría un enfoque regulatorio específico. Con base en tal interpretación, solo sería apropiado tratar de forma distinta a los biocarburos respectos de los demás combustibles del transporte cuando las exigencias puedan vincularse directamente a su producción. En este caso, la carga de la prueba recaería sobre el Miembro demandado, que debería justificar por qué las preocupaciones en cuestión no se podrían igualmente asignar a otros productos en competencia.

En el estudio que es referencia en la investigación de los aspectos sociales de la sostenibilidad de los biocarburos (Charnovitz et al, 2008), el IPC (*International Food & Agricultural Trade Policy Council*, en inglés<sup>47</sup>) establece que el único criterio social que se puede asociar exclusivamente a la producción de la primera generación de estos combustibles es la seguridad alimentaria. Eso se debe a que los cultivos destinados al transporte compiten directamente con los cultivos alimentarios, por lo que podrían conllevar un aumento en el precio de los alimentos.

Sin embargo, en la evaluación de impacto presentada junto a la propuesta de la Directiva 2009/28/CE (SEC 2008, vol. II), la Comisión Europea entiende que también resultaría complejo vincular los impactos de la seguridad alimentaria a las partidas individuales de biocarburos. La razón consistiría en que los cambios en los precios de los productos básicos agrícolas están asociados a las alteraciones en la oferta y la demanda, según los precios fijados en los mercados globales, de modo que, de acuerdo con la Comisión (SEC 2008, vol. II, p. 127):

---

<sup>47</sup> El Consejo Internacional de Políticas Comerciales para la Agricultura y la Alimentación, disuelto en 2015, promovía el papel del comercio en la creación de un sistema alimentario y agrícola mundial más abierto, equitativo, productivo y sostenible. Por ello, se concentraba en las siguientes iniciativas políticas: productividad y sostenibilidad; seguridad alimentaria; y crecimiento económico y desarrollo (IPC, 2017),

“Los pequeños productores de aceite de palma y de azúcar pueden incluso beneficiarse de los aumentos en los precios de estos productos, aunque su producción no se dirija específicamente al mercado de la energía. Por tanto, un sistema que intentara vincular los efectos de la seguridad alimentaria a partidas individuales de biocarburantes no sería capaz de determinar en qué medida estos son positivos o negativos”.

Dada la dificultad de identificar requisitos sociales que se puedan asignar directamente a la producción de biocarburantes, Charnovitz et al (2008, p. 38) sugieren como medida eficaz de mitigación la reducción de los ambiciosos mandatos de producción y consumo, así como la inversión en la I+D de los biocarburantes avanzados. Según lo referido en el Capítulo I, dicho consejo se adoptó en la Directiva (UE) 2015/1513, que modificó la Directiva 2009/28/CE para limitar la contribución de la primera generación a un 7%, como un claro impulso a los biocarburantes de segunda y tercera generación.

Asimismo, es importante señalar que cuatro de los regímenes de certificación reconocidos por la Comisión como herramienta de verificación del meta-estándar de la Directiva exigen el cumplimiento de criterios sociales. Su principal característica es que se desarrollaron con la participación de una amplia gama de partes interesadas, a través de procesos abiertos y transparentes, de forma que se pueden considerar imparciales. El uso de estos regímenes es voluntario y para su ejecución están previstos indicadores objetivos y un control independiente de auditoría.

Por ello, se aprecia que la UE, al margen de la obligación de presentar informes, delega la verificación de los aspectos sociales de la sostenibilidad a la flexibilidad conferida a estos regímenes de certificación que, al ser voluntarios, pueden abarcar una gama más amplia de requisitos. Precisamente, se faculta a los exportadores de biocarburantes la elección del régimen que mejor se ajuste a sus características de producción, ya que no existe una obligatoriedad formal en el cumplimiento.

No obstante, aunque la posibilidad de verificar los criterios sociales a través de la certificación represente un impacto positivo en lo referente a la asociación de esta dimensión de la sostenibilidad al comercio internacional, esta alternativa todavía se revela muy débil respecto de la protección vinculante

conferida por el meta-estándar de la Directiva al medioambiente. En este punto, es importante reconocer que gran parte de los argumentos que utiliza la Comisión para justificar la no obligatoriedad de los criterios sociales se podría aplicar igualmente a los criterios medioambientales.

Es decir, tal y como ocurre con los impactos sociales, las huellas ambientales resultantes de la etapa agrícola se pueden asociar tanto a la producción de alimentos como a la de energía porque, en definitiva, se contemplan emisiones de GEI y amenazas a la biodiversidad en cualquier cultivo agrícola, sin tener en cuenta el producto final. Por esta precisa razón, Ribeiro (2013, p. 360) defiende que también sería posible vincular los efectos sociales negativos de la producción a una partida individual de los biocarburantes, a partir de una contextualización de los actores implicados en la etapa de la producción en que dichos impactos tienen lugar.

A tal efecto, en el caso de los biocarburantes existen riesgos directos e irreversibles relacionados con una amplia variedad de aspectos sociales, como son la mencionada seguridad alimentaria; las condiciones dignas de trabajo de las personas involucradas en la producción; el derecho al uso de la tierra – más vulnerable en los países en que se observa una gran expansión de los cultivos energéticos –; aparte de impactos específicos de los países en desarrollo, como el desplazamiento de las poblaciones indígenas y rurales, entre otros.

En este sentido, es importante señalar que, de acuerdo con Ribeiro (2013, p. 360), “hay evidencias de que las fuentes de energía adoptadas en el pasado, así como los patrones de consumo con estas relacionados, son responsables de la mayor parte de los problemas sociales actuales”. Sin embargo, en estas circunstancias no se constata un interés real en identificar y aplicar indicadores de evaluación de los riesgos, porque aún no se considera pertinente defender la sostenibilidad social en el ámbito del sistema multilateral de comercio.

Por ello, existe una necesidad real de generar espacios de debate en los cuales los riesgos sociales derivados de los productos y la producción también cobren relevancia en el control de la sostenibilidad. Mientras los Miembros de la OMC no se ocupen de proteger la vida y la salud de sus ciudadanos en este ámbito, eluden uno de los objetivos más importantes del Preámbulo del Acuerdo

de Marrakech, consistente en permitir “la utilización óptima de los recursos mundiales de conformidad con el objetivo de un desarrollo sostenible”.

## 6. El contencioso de la Directiva 2009/28/CE en la Organización Mundial del Comercio

Pese a toda la atención dedicada por la Comisión Europea a la adecuación de la Directiva 2009/28/CE con el sistema multilateral del comercio, algunos países cuestionaron su conformidad con las disposiciones del GATT y el OTC analizadas en el transcurso de este Capítulo. Precisamente de estas diferencias, que reflejan el impacto internacional del meta-estándar de la normativa europea, nos ocupamos a continuación.

Como muestra la tabla 14, en virtud de la obligación presente en el artículo 2.9.2 del OTC, en julio de 2008 la UE presentó la notificación G/TBT/N/EEC/200 al Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (Comité OTC), referente a la propuesta de la Directiva 2009/28/CE. En esta ocasión, Australia planteó preocupaciones relacionadas con el meta-estándar de sostenibilidad. Posteriormente, en la reunión celebrada los días 13 a 15 de junio de 2012 por el mismo Comité, Argentina y Estados Unidos también manifestaron su disconformidad con los criterios vinculantes del artículo 17 (G/TBT/M/57, 2012).

Asimismo, entre los días 4 a 5 de octubre de 2012 Argentina solicitó al OSD la celebración de consultas a la UE y España respecto de la Directiva (WT/DS/443/1), que originaron la diferencia “Unión Europea y un Estado miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel”. Estas intervenciones se analizan de modo detallado en las siguientes secciones.

Tabla 14. Documentos relativos a la Directiva 2009/28/CE en la OMC

Fecha	Documento	País consultante
11/07/2008	Notificación OTC G/TBT/N/EEC/200	Australia
18/09/2012	Reunión Comité OTC G/TBT/M/57	Argentina y Estados Unidos
5/10/2012	Diferencia SSD WT/DS/443/1	Argentina, Australia e Indonesia

Fuente: Elaboración propia

## 6.1 La Directiva 2009/28/CE en el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio

En virtud de la obligación del artículo 2.9.2 del OTC<sup>48</sup>, el 11 de julio de 2008 la UE presentó al Comité OTC la notificación G/TBT/N/EEC/200 (2008), referente al proyecto de la Directiva 2009/28/CE. Por ello, siguiendo la lógica de los apartados del artículo 2 del OTC, Australia formuló consultas a la Comisión Europea que reflejaban su preocupación por el impacto de la Directiva en el comercio internacional de biocarburantes. Estas relevantes cuestiones se exponen en la tabla 15.

Tabla 15. Consulta de Australia al Comité OTC acerca de la propuesta de la Directiva

Consulta de Australia	Contestación de la UE
1. Consultamos si la UE consideró otras vías para abordar las preocupaciones sobre la sostenibilidad de los biocarburantes que no sean el establecimiento de criterios de sostenibilidad. ¿Qué otras opciones políticas se consideraron en el momento de preparar la Directiva? Observamos que, en la Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial celebrada por la FAO en junio de 2008, los ministros convinieron en que era necesario realizar estudios más profundos sobre la producción y el uso sostenibles de los biocarburantes antes de que se formularan políticas específicas.	La Comisión Europea ha llevado a cabo una evaluación de impacto exhaustiva que acompaña a la Directiva sobre el fomento del uso de fuentes de energía renovables, incluido el plan de sostenibilidad de los biocarburantes, que estudia diferentes opciones políticas, así como los beneficios e impactos ambientales, económicos y sociales de la política propuesta (SEC(2008)85). Esta evaluación de impacto está disponible en dos documentos en los sitios <a href="http://ec.europa.eu/governance/impact/docs/ia_2008/sec_2008_0085_es.pdf">http://ec.europa.eu/governance/impact/docs/ia_2008/sec_2008_0085_es.pdf</a> <small>web:</small> <a href="http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/sec_2008_85-2_ia_annex.pdf">http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/sec_2008_85-2_ia_annex.pdf</a>
2. En la exposición de motivos se afirma que "en principio" no se aplican restricciones comerciales a las importaciones y exportaciones de energía renovable. Quisiéramos recibir una explicación más detallada de si existe la expectativa de que los efectos prácticos de la reglamentación serían diferentes de los principios enunciados. Observamos que los biocarburantes o las materias primas importados para la producción de biocarburantes están indirectamente obligados a cumplir los criterios de sostenibilidad.	La Comisión desea señalar que el estándar incluido en la propuesta de la Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables no es una prohibición a la importación. Los biocarburantes que no cumplen los criterios todavía pueden importarse y comercializarse en la UE. Sin embargo, no recibirán subvenciones de los Estados miembros ni contarán para la obligación que garantiza que al menos el 10% de su energía para el transporte será renovable en 2020.
3. Las directrices también están dirigidas a asegurar que exista una "igualdad de condiciones" para todos los productores de energía renovable dentro y fuera de la UE. Invitamos a la UE a explicar de qué forma se fomentará la igualdad de	Esta propuesta contiene disposiciones que reconocen la importancia de los regímenes nacionales e internacionales, gubernamentales y voluntarios, y estos se tendrán en cuenta. La ciencia internacional - Panel Internacional de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - y las normas internacionales se

<sup>48</sup> De acuerdo con el artículo 2.9.2 del OTC: "En todos los casos en que no exista una norma internacional pertinente o en que el contenido técnico de un reglamento técnico en proyecto no esté en conformidad con el contenido técnico de las normas internacionales pertinentes, y siempre que dicho reglamento técnico pueda tener un efecto significativo en el comercio de otros Miembros, los Miembros: notificarán a los demás Miembros, por conducto de la Secretaría, cuáles serán los productos abarcados por el reglamento técnico en proyecto, indicando brevemente su objetivo y razón de ser. Tales notificaciones se harán en una etapa convenientemente temprana, cuando puedan aún introducirse modificaciones y tenerse en cuenta las observaciones que se formulen";

<p>condiciones y la forma en que se aseguraría de que esto no afectaría negativamente al comercio con terceros países. En este contexto, buscamos una aclaración de lo que se entiende por inclusión en la exposición de motivos de la expresión “la cuestión del marco legal de terceros países debe ser abordada”. También consultamos si las directrices tendrán en cuenta otros reglamentos nacionales de los terceros países, en atención a los requisitos del artículo 2.4 del OTC (reglamentos técnicos equivalentes).</p>	<p>han utilizado en la medida de lo posible.</p>
<p>4. La Directiva también pretende fomentar el desarrollo de los acuerdos multilaterales y bilaterales y de regímenes normativos voluntarios internacionales o nacionales para certificar la producción de biocarburantes sostenibles. Nos preguntamos si esto implicaría la elaboración de modelos de acuerdos multilaterales y bilaterales y de sistemas normativos en torno a los criterios de sostenibilidad de la Directiva (como se detalla en el artículo 16.4).</p>	
<p>5. Observamos que la Directiva prevé el seguimiento y la presentación de informes a la Comisión con arreglo al artículo 20. Nos interesa saber qué capacidad existe para que se modifique el requisito de criterios de sostenibilidad en un futuro si se abordan las preocupaciones sobre los impactos de sostenibilidad de los biocarburantes, en atención al artículo 2.3 del OTC (circunstancias cambiantes).</p>	<p>La parte principal del estándar de sostenibilidad es un conjunto de criterios medioambientales de sostenibilidad obligatorios. Las partidas individuales de biocarburantes que cumplan estos criterios se tendrán en cuenta para los objetivos de la UE o de los Estados miembros, y para los planes de apoyo para los biocarburantes. Los criterios se aplican tanto a la producción de la UE como a las importaciones. Se espera que la Directiva entre en vigor en mayo y debería implementarse en los Estados miembros en 2010.</p>
<p>6. El artículo 20 de la Directiva también se refiere a la posibilidad de que la Comisión adopte medidas correctivas si la política de la UE en materia de biocarburantes afecta a los precios de los productos básicos. Nos interesaría el tipo de “acciones correctivas” propuestas.</p>	

Fuente: Notificación OTC G/TBT/N/EEC/200 (2008)

Se contempla que el interés de Australia se orientaba a saber si la UE había considerado otras vías para abordar las preocupaciones sobre la sostenibilidad de los biocarburantes, aparte de la imposición del cumplimiento de los criterios vinculantes del artículo 17 de la Directiva. Por esta razón, el país solicitó mayor información acerca de si las restricciones comerciales aseguraban la existencia de una igualdad de condiciones para los productores de energías renovables dentro y fuera de la UE, teniendo en cuenta la legislación y las normas nacionales de los terceros países.

Además, Australia consultó si los acuerdos multilaterales y bilaterales, así como los regímenes voluntarios de certificación, se deberían ajustar estrictamente a los requisitos de la normativa. En tal sentido, cuestionó la flexibilidad de la normativa en una eventual necesidad de alteración de los criterios de sostenibilidad y los tipos de acciones correctivas aplicables si la política europea de biocarburantes tuviera un impacto negativo en los precios de



los productos básicos.

Instada por el Comité OTC, la UE contestó a estas preocupaciones. Como muestra la tabla 15, aunque considere que los planteamientos de Australia no se relacionan con la aplicación del OTC, la UE afirmó que la Comisión llevó a cabo una exhaustiva evaluación de los impactos negativos en el desarrollo del meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva, estudiando diferentes opciones políticas, así como los beneficios y efectos medioambientales, económicos y sociales de la política propuesta.

Asimismo, señaló que el meta-estándar de sostenibilidad no consistiría en una prohibición a la importación, porque su cumplimiento no es obligatorio para el comercio de biocarburantes en la UE y se aplica tanto a la producción interna como externa. Por último, indicó que la propuesta de la normativa contiene disposiciones que reconocen la importancia de las legislaciones y normas nacionales e internacionales, así como las investigaciones científicas del IPCC.

Tras esta contestación, aunque las consultas no repercutieron en el diseño final de la Directiva, Australia no volvió a protestar, pero en la reunión celebrada cuatro años después en el Comité OTC, Argentina y Estados Unidos manifestaron preocupaciones muy semejantes (tabla 14). En esta ocasión, por una parte, Argentina señaló que la Directiva 2009/28/CE consiste en un obstáculo innecesario al comercio internacional debido a que impone restricciones injustificadas a las importaciones de biocarburantes, en particular a los países en desarrollo porque, según el representante de este país (G/TBT/M/57, 2012, párr. 253):

“Los criterios de sostenibilidad son innecesariamente excesivos, gravosos, arbitrarios e injustificados y carecen de fundamentación científica. Además, se exige la certificación de dichos criterios como requisito para acceder al mercado de la UE. Asimismo, en la Directiva se establece un nivel mínimo del 35 por ciento para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del empleo de biocarburantes. Se considera que este nivel mínimo de las reducciones, así como los valores asignados a cada biocombustible, se han establecido de manera arbitraria y sin fundamentos científicos”.

Argentina también argumentó que la imposición de los criterios de sostenibilidad implica costes elevados y perjudica a las exportaciones del biodiésel procedente de terceros países, ya que la Directiva obliga de forma

indirecta a los usuarios europeos a evitar el uso del biocarburante derivado de la soja y a optar por alternativas que supuestamente satisfagan los criterios de sostenibilidad. De ese modo, solicitó que la UE asegurara la transparencia de la normativa, con base en fundamentos claros y científicos.

Por otra parte, Estados Unidos estimó que “la aplicación de medidas de sostenibilidad que tienen una repercusión económica importante, como la Directiva, debe hacerse de manera flexible a fin de evitar consecuencias no deseadas” (G/TBT/M/57, 2012, párr. 255). El país afirma que en el proceso de desarrollo de la normativa presentó propuestas flexibles que permitirían reconocer la equivalencia entre los criterios de sostenibilidad ya aplicados a la producción estadounidense y los establecidos en el meta-estándar europeo, pero estas no se tuvieron en consideración.

Por tanto, el país reclama que la UE “sitúe la cuestión en un contexto económico más amplio, a fin de garantizar que los objetivos en materia de sostenibilidad no representen obstáculos innecesarios al comercio ni reduzcan el potencial de crecimiento y de empleo en el sector ‘verde’” (G/TBT/M/57, 2012, párr. 255).

En contestación a estas preocupaciones, la UE (G/TBT/M/57, 2012, párr. 256) informó que notificó en julio de 2008 al Comité OTC el proyecto de la Directiva, debido a la existencia de elementos relacionados con OTC en los párr. 2 y 3 del artículo 18 de la propuesta inicial. Sin embargo, afirmó que tales elementos no se mantuvieron en la Directiva definitiva. Por ello, la UE entendió que el Comité OTC no sería el foro adecuado para examinar las cuestiones presentadas por Argentina y Estados Unidos.

Como se observa en la tabla 14, poco después de esta reunión Argentina solicitó al OSD la celebración de consultas con la UE y España en razón de la Orden Ministerial española IET/822/2012 (BOE-A-2012-5339), que prohibía las importaciones de biodiésel producido en terceros países para permitir solamente el empleo del combustible producido enteramente en plantas ubicadas en la UE. Estas consultas resultaron en la diferencia “UE y un Estado Miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel”.

## 6.2 Diferencia Unión Europea y un Estado Miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel

En la diferencia “UE y un Estado Miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel”, el 17 de agosto de 2012 Argentina solicitó la celebración de consultas con la UE y España respecto de las disposiciones que afectaban a las importaciones de biodiésel a los fines de su contabilización para el cumplimiento de los objetivos obligatorios de la Directiva 2009/28/CE. Conforme se mencionó en el apartado anterior, la medida impugnada fue la Orden Ministerial española IET/822/2012, que establecía un procedimiento de certificación para acreditar que el biodiésel se produjera en su totalidad en plantas ubicadas en los Estados miembros.

En este contexto, Argentina sostuvo que la medida solamente se aplicaba al biodiésel, y no a otros biocarburantes, lo que consistía en una discriminación sobre todo porque la Directiva abarca otros combustibles renovables, como el etanol. Además, como el país latinoamericano era el principal proveedor de biodiésel a España, afirmó que el resultado prioritario de la medida sería mantenerlo fuera de ese mercado, en contravención de los principios TN y NMF.

En tal sentido, manifestó que “la medida es un obstáculo técnico al comercio cuyo único objetivo es proteger a los productores españoles al tiempo que discrimina injustificadamente los productores de biocarburantes no pertenecientes a la UE” (G/TBT/M/57, 2012, párr. 18).

En respuesta a estos argumentos, la UE se limitó a afirmar que “los procedimientos de asignación previstos en la Orden Ministerial española no caen dentro del ámbito del OTC, por lo que el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio no es el foro adecuado para examinar la cuestión ni para responder a las preguntas de Argentina” (G/TBT/M/57, 2012, párr. 22).

Como consecuencia, el 6 de diciembre de 2012 Argentina solicitó al OSD el establecimiento de un Grupo Especial, pero antes de que éste se constituyera, España decidió no aplicar la polémica medida, por entender que encarecería excesivamente el precio de los biocarburantes. A tal fin, en diciembre de 2012 el Estado miembro modificó su reglamentación para eliminar las previsiones que

discriminaban al biodiésel extracomunitario.

### 6.3 La Directiva 2009/28/CE como un reglamento técnico

Del análisis de las disconformidades presentadas a la OMC se aprecia el potencial impacto de la Directiva 2009/28/CE en el comercio internacional de biocarburantes, acentuado por la necesidad de que las medidas destinadas a proteger el medioambiente se apliquen de manera flexible, ya que afectan de distintas maneras a los Miembros.

A este respecto, en las informaciones ofrecidas en respuesta a la consulta de Australia al Comité de OTC, la Comisión Europea utilizó el enfoque multilateral de la Directiva para contrarrestar las alegaciones de que la ausencia de igualdad de condiciones para los productores de energías renovables podría generar restricciones a las exportaciones. No obstante, aunque se refiriera a una exhaustiva evaluación de los impactos ambientales negativos en el desarrollo de los criterios de sostenibilidad, la Comisión no se pronunció acerca de la ausencia de objetividad de los porcentuales de reducción de GEI del artículo 17.2 de la Directiva.

Cabe señalar esta postura omisa de la UE se manifestó reiteradas veces en el Comité OTC, bajo el argumento de que el meta-estándar de sostenibilidad del artículo 17 no se debe considerar un reglamento técnico. Sin embargo, los precedentes del SSD apuntan a que esta interpretación está equivocada. La definición conferida por el Anexo I.1 del OTC a los reglamentos técnicos los fija como:

*“Un documento que establece las características de los productos o los proceso y métodos de producción con ellas relacionados, incluidas las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción, o tratar exclusivamente de ellas”.*

Precisamente, se contemplan cuatro diferencias del SSD que abordan específicamente los reglamentos técnicos bajo la óptica del OTC: “China - Partes

de automóviles”, “CE – Amianto”, “CE – Sardinias” y “Estados Unidos – Atún (México)”, cuyos precedentes establecieron la interpretación que se debe aplicar a esta disposición. Entre estas, la diferencia “Estados Unidos – Atún (México)” se asemeja mucho al caso de la Directiva 2009/28/CE y por esta razón la analizamos con más detalle en este apartado.

El referido asunto tiene como fundamento una restricción al comercio de atún impuesta por Estados Unidos con base en la exigencia de determinados requisitos relacionados con la pesca, que se orientaban a proteger a los delfines. A los productos que cumplían los requisitos, se otorgaba la etiqueta *dolphin safe*. En esta circunstancia, el Órgano de Apelación constató que la medida se caracterizaba como un reglamento técnico con arreglo al Anexo I.1 del OTC, porque estaba compuesta de actos legislativos y reglamentarios de las autoridades federales estadounidenses e incluía disposiciones administrativas.

Para llegar a esta conclusión, el organismo reconoció que estos actos establecían una definición única y jurídicamente obligatoria de la mercancía que se podría certificar como *dolphin safe*, ya que sólo permitía utilizar en los productos de atún etiquetas con estos términos si cumplían los criterios de su definición. Por ello, entendió que la medida prescribía de manera amplia y exhaustiva las condiciones para formular declaraciones en cuanto a la inocuidad para los delfines de un producto de atún (Órgano de Apelación, Estados Unidos - Atún, párr. 199).

Desarrollando un primer paralelismo entre este precedente y la Directiva 2009/28/CE, se aprecia que la medida europea abarca igualmente todo el espectro de lo que se define por “sostenible” en el caso de la producción de biocarburantes. Es decir, a través de los requisitos vinculantes del artículo 17, el meta-estándar de sostenibilidad impone una definición única y jurídicamente obligatoria de lo que se puede considerar como “biocarburante sostenible” en el territorio de la UE. Además, fija mecanismos de observancia concretos, determinando las herramientas y los métodos de verificación a emplearse en el reconocimiento de esta sostenibilidad (artículos 18-23).

Destaca que estos requisitos no pueden ser modificados o ampliados por los Estados miembros (artículo 18.1), así como que los regímenes de certificación y los acuerdos multilaterales o bilaterales utilizados en su

verificación deben demostrar “*que las partidas de biocarburantes cumplen los criterios de sostenibilidad establecidos en el artículo 17, apartados 3 a 5*” (artículo 18.4). Asimismo, aunque los referidos criterios se aplican tanto a la producción de los Estados miembros como a los terceros países, cabe observar que solamente se exigen para que los biocarburantes puedan cumplir los objetivos establecidos por la Directiva y optar a una ayuda financiera, por lo que no impiden el comercio de los biocarburantes “no sostenibles” (artículo 17.1).

Por ello, se podría afirmar que la exigencia de la Directiva no configura un reglamento técnico en los términos del Anexo I.1 del OTC porque su observancia no es obligatoria, sino facultativa. El mismo razonamiento fue defendido por Estados Unidos en “Estados Unidos – Atún (México)”, según el cual la observancia de una prescripción en materia de etiquetado sería vinculante únicamente si existiera también la obligación de presentar la etiqueta para poder vender el producto en el mercado. En tal sentido, la conformidad a un precepto en materia de etiquetado no sería obligatoria cuando el producto se pudiera comercializar sin la etiqueta.

Sin embargo, el Órgano de Apelación falló en sentido contrario. Conforme al organismo, la medida en cuestión debería considerarse obligatoria según la disposición del OTC por dos razones: i) porque establecía condiciones específicas para la utilización de una etiqueta; y ii) porque permitía la utilización de la expresión *dolphin safe* exclusivamente en los productos de atún que cumplieran estas condiciones.

En esta línea, el Órgano de Apelación aclaró que el texto del Anexo I.1 no emplea los términos “mercado” o “territorio”, por lo que no asocia una prescripción en materia de etiquetado a la comercialización del producto en un determinado territorio (Estados Unidos - Atún, párr. 196). Como resultado, el precedente estableció que la medida de Estados Unidos constituye un reglamento técnico en virtud del Anexo I.1. porque cualquier productor, importador, exportador, distribuidor o vendedor de productos de atún debería observar la normativa específica para poder hacer declaraciones relativas a la condición *dolphin safe* (Estados Unidos - Atún, párr. 196).

De ese modo, el término “obligación” utilizado en la definición de reglamento técnico por el OTC se vincularía a las condiciones para etiquetarse

el producto, y no a la potencial restricción comercial que genera. Por tanto, con fundamento en esta decisión es posible considerar al meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE como un reglamento técnico en conformidad con el Anexo I.1 del OCT, ya que establece criterios y métodos de verificación vinculantes para demostrar la sostenibilidad de un biocarburante en el ámbito de la UE.

Como consecuencia, la Directiva se debe someter al artículo 2 del OCT, relativo a la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos por instituciones del gobierno central. El efecto práctico de esta interpretación consiste en que dicha normativa, al imponer criterios relacionados con la protección de recursos agotables como la vida y la salud de los animales y plantas, estaría comprendida en las excepciones previstas en el artículo 2.2 del OCT, además de los apartados b) y g) del artículo XX del GATT.

No obstante, la ausencia de objetividad y base científica en el establecimiento de uno de los criterios fundamentales del meta-estándar, referente a la reducción de GEI, representa un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalecen las mismas condiciones, por lo que fracasa en cumplir con la determinación del Preámbulo del artículo XX. La Directiva 2009/28/CE consiste, por tanto, en una barrera al comercio internacional de biocarburantes.

Con el fin de analizar los efectos de esta barrera en los países exportadores, en el Capítulo III nos dedicamos a examinar las consecuencias de las exigencias de sostenibilidad en la producción de biocarburantes sobre el país que ocupaba el puesto de principal exportador de etanol a la UE en el año de la puesta en vigor de la Directiva 2009/28/CE: Brasil.

Este análisis pretende realizar un mayor acercamiento al contexto político, jurídico y económico del que forman parte los biocarburantes en Brasil y la UE, para entender las diferencias entre los factores que condicionan la producción y el consumo en cada territorio. Solamente a partir de una amplia comprensión de estas circunstancias es posible definir el efecto de la política europea de biocarburantes en la industria brasileña de etanol.

## **CAPÍTULO III**

### **LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA DE ETANOL**



## 1. El mercado internacional de biocarburantes

En la tabla 1 se muestran los principales productores de biocarburantes por región entre 2005-2014, período que coincide con la consolidación de esta fuente energética en el mercado internacional. Se observa que la producción mundial ascendió de 657 mil barriles por día (bbl/d) en 2005 a 2.143 mil bbl/d en 2014, lo que representa un promedio del 14% en el transcurso del decenio. Sin embargo, esta producción se concentró principalmente en el continente americano, que fue el responsable del 76,5% en 2014.

Por una parte, la producción mundial de etanol es especialmente significativa, correspondiendo en 2014 a un 76% del total de biocarburantes. En particular, el continente americano es responsable del 88,7% de dicha producción, con un protagonismo especial de Estados Unidos y Brasil. Por otra parte, el 38,4% de la producción de biodiésel se concentró en Europa, que se perfila como la mayor productora mundial de la energía alternativa, seguida por América del Sur. Despunta la producción de Alemania, Francia y Argentina (EIA, 2017).

En este caso, es pertinente considerar que, aunque se verifique una producción de etanol superior a la de biodiésel, mientras el incremento promedio del primero fue de un 12% entre 2005-2014, para el biodiésel este representó el doble, un 25%. Conforme a lo que se expone en la tabla 1, dicho porcentaje se asocia a un importante aumento de la producción en América y Asia.

Tabla 1. Producción anual de biocarburantes por región en mil bbl/d (2005-2014)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>América del Norte</b>										
<b>Etanol</b>	259	323	439	621	733	883	932	887	895	967
<b>Biodiésel</b>	6,1	17	34	46	36	23	66	66	92	88
	<b>266</b>	<b>340</b>	<b>472</b>	<b>667</b>	<b>769</b>	<b>907</b>	<b>999</b>	<b>953</b>	<b>987</b>	<b>1055</b>
<b>América Central y del Sur</b>										
<b>Etanol</b>	284	328	415	498	477	464	389	403	477	466
<b>Biodiésel</b>	0,5	2,2	11	36	57	45	77	104	101	120
	<b>285</b>	<b>330</b>	<b>426</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>509</b>	<b>466</b>	<b>507</b>	<b>577</b>	<b>586</b>
<b>Europa</b>										
<b>Etanol</b>	15	27	31	47	59	71	69	75	83	89
<b>Biodiésel</b>	62	97	123	150	173	132	204	189	202	203
	<b>77</b>	<b>124</b>	<b>154</b>	<b>197</b>	<b>233</b>	<b>203</b>	<b>273</b>	<b>264</b>	<b>286</b>	<b>292</b>
<b>Asia y Oceanía</b>										
<b>Etanol</b>	26	37	39	48	53	53	59	65	71	83

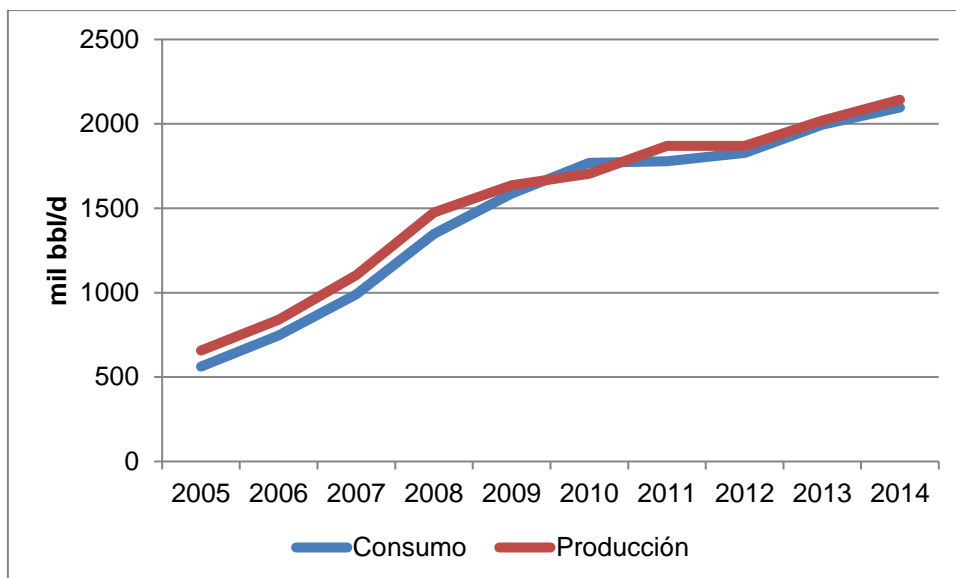
<b>Biodiésel</b>	2,2	8,4	11	27	42	28	68	72	87	112
	<b>29</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>94</b>	<b>81</b>	<b>128</b>	<b>137</b>	<b>158</b>	<b>195</b>
<b>Eurasia<sup>49</sup></b>										
<b>Etanol</b>	0,3	0,5	1	0,7	1,3	2	2	4	7	9
<b>Biodiésel</b>	0,3	0,3	0,7	2,5	3,8	3	3	5	4	5
	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1</b>	<b>3,2</b>	<b>5,1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
<b>Medio Oriente</b>										
<b>Etanol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiésel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>África</b>										
<b>Etanol</b>	0,2	0,3	0,2	0,3	0	0	0	1	1	1
<b>Biodiésel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Mundo</b>										
<b>Etanol</b>	585	716	925	1215	1323	1473	1452	1434	1533	1615
<b>Biodiésel</b>	71	125	179	261	313	231	418	436	486	529
	<b>657</b>	<b>840</b>	<b>1104</b>	<b>1476</b>	<b>1636</b>	<b>1705</b>	<b>1870</b>	<b>1870</b>	<b>2019</b>	<b>2143</b>

Fuente: EIA, 2017

Para comprender las oscilaciones en la producción de biocarburantes en el transcurso de los años indicados en la tabla 1, es importante dividirlos en dos etapas. Entre 2005-2009, como respuesta al boom de los incentivos políticos y económicos al desarrollo de esta fuente renovable, el crecimiento medio fue de un 26%. Sin embargo, en el quinquenio siguiente el promedio descendió a un 6% (grafico 1). Como ya se mencionó, la referida reducción coincide con la amplia controversia instaurada acerca de la sostenibilidad de la primera generación de biocarburantes, que afectó principalmente al mercado europeo, así como con inestabilidades políticas y climatológicas en el sector de la caña de azúcar en Brasil.

Gráfico 1. Consumo y producción mundial de biocarburantes (2005-2014)

<sup>49</sup> Para la Administración de Información de Energía de Estados Unidos, Eurasia comprende las partes de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (U.S.S.R): Armenia, Azerbaiyán, Belarús, Estonia, Georgia, Kazajstán, Kirguistán, Letonia, Lituania, Moldova, Federación de Rusia, Tayikistán, Turkmenistán, Ucrania y Uzbekistán. Disponible en <https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php>



Fuente: EIA, 2017

Situación semejante se puede observar en el consumo mundial de esta fuente renovable. De acuerdo con la tabla 2, mientras entre 2005-2009 el incremento promedio del consumo fue de un 30%, entre 2010-2014 este se redujo a un 4%. La vinculación inherente entre la producción y el consumo justifica en gran parte esta desaceleración, pero en este caso destaca que la retracción fue más acentuada en Europa, donde el crecimiento medio del consumo se limitó a un 1% en el segundo período del análisis.

Tabla 2. Consumo anual de biocarburantes por región en mil bbl/d (2005-2014)

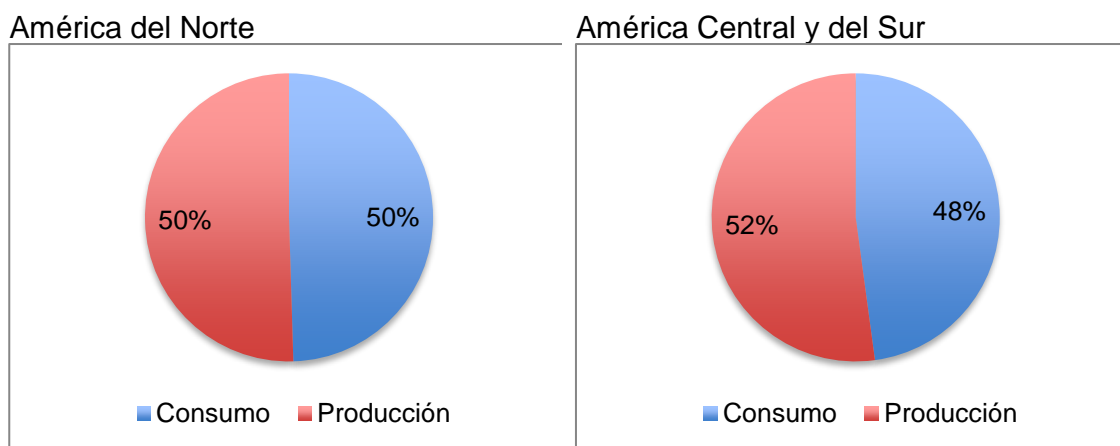
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>América del Norte</b>										
<b>Etanol</b>	271	362	469	654	746	838	860	883	915	929
<b>Biodiésel</b>	61	18	25	22	23	24	67	69	95	95
	<b>277</b>	<b>380</b>	<b>494</b>	<b>676</b>	<b>769</b>	<b>863</b>	<b>927</b>	<b>952</b>	<b>1010</b>	<b>1035</b>
<b>América Central y del Sur</b>										
<b>Etanol</b>	184	200	268	343	402	412	316	303	409	445
<b>Biodiésel</b>	0	1	7	22	35	60	71	76	83	93
	<b>184</b>	<b>202</b>	<b>276</b>	<b>364</b>	<b>438</b>	<b>473</b>	<b>387</b>	<b>380</b>	<b>492</b>	<b>538</b>
<b>Europa</b>										
<b>Etanol</b>	20	31	40	62	78	95	99	99	94	100
<b>Biodiésel</b>	53	92	133	177	215	240	252	262	242	234
	<b>73</b>	<b>123</b>	<b>173</b>	<b>238</b>	<b>293</b>	<b>335</b>	<b>351</b>	<b>361</b>	<b>336</b>	<b>334</b>
<b>Asia y Oceanía</b>										
<b>Etanol</b>	26	36	38	40	53	58	66	72	83	92
<b>Biodiésel</b>	2	6	8	20	33	38	43	59	71	94
	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>68</b>	<b>86</b>	<b>96</b>	<b>109</b>	<b>131</b>	<b>153</b>	<b>186</b>
<b>Eurasia</b>										
<b>Etanol</b>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<b>Biodiésel</b>	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3

	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3
<b>Medio Oriente</b>										
<b>Etanol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiésel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>África</b>										
<b>Etanol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiésel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mundo</b>										
<b>Etanol</b>	501	630	816	1107	1280	1404	1341	1358	1502	1567
<b>Biodiésel</b>	61	118	175	242	308	366	436	469	493	530
	<b>562</b>	<b>748</b>	<b>990</b>	<b>1349</b>	<b>1588</b>	<b>1770</b>	<b>1778</b>	<b>1827</b>	<b>1995</b>	<b>2097</b>

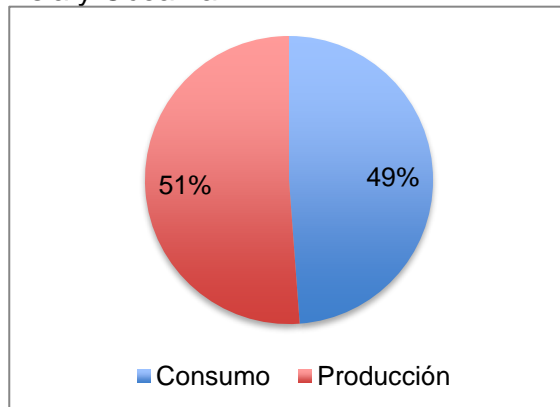
Fuente: EIA, 2017

América del Norte se distingue como principal productora y consumidora de biocarburantes, pero casi la totalidad de la producción de esta región es absorbida en su propio mercado. En relación con Europa, se aprecia que el consumo fue superior a la producción entre 2005-2010, pero se empezó a perfilar una clara tendencia de acercamiento entre estos indicadores en el período final del análisis, 2010-2014, que apunta a una autonomía de la industria de biocarburantes en el continente. Los datos de 2014 expuestos en el gráfico 2 indican que dicha tendencia se repite en las principales regiones consumidoras del mundo.

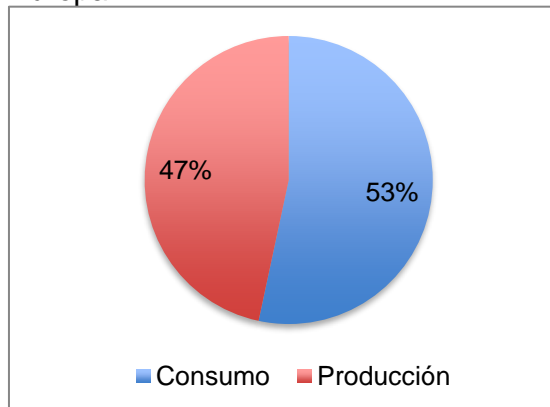
Gráfico 2. Ratio consumo/producción (2014)



Asia y Oceanía



Europa



Fuente: EIA, 2017

La referida autonomía alcanzada es una consecuencia directa de la ausencia de consolidación en el mercado internacional de biocarburantes. A tal efecto, se requerirían grandes productores y exportadores mundiales de etanol y biodiésel para que fuera posible garantizar un comercio internacional seguro y regular de los productos, pero gran parte de la producción – el 76% – se aglutina en tan solo un continente – América –, en el cual también está concentrado el 75% del consumo (EIA, 2017).

En vista de la ausencia de solidificación, este mercado se somete a las inestabilidades relacionadas con el dinamismo de la economía mundial, la tasa de cambio, el precio del petróleo y las barreras en los mercados de importación. Por esta razón, la polémica generada en torno a la sostenibilidad de la producción de la primera generación de biocarburantes no solo afectó a la producción y consumo a nivel mundial, sino también toda la estructura política de fomento a esta fuente de energías renovables. En el ámbito europeo, la Directiva 2009/28/CE se promulgó como instrumento de control de la sostenibilidad de la producción de biocarburantes tanto en el ámbito europeo como internacional.

Para comprender la influencia de esta política en la industria brasileña de etanol se debe tener en cuenta que Brasil y la UE presentan una trayectoria de incentivo a la producción de biocarburantes bastante distinta. Es decir, mientras la producción de etanol en el país latinoamericano tiene un largo recorrido, la historia de los combustibles renovables en la UE es reciente, ya que se empezaron a fomentar a principios del año 2000 como medio de reducir las

emisiones de GEI en el transporte, garantizar una mayor seguridad energética y promover el desarrollo rural. En estos aspectos nos detenemos a continuación.

## **2. Los biocarburantes en Brasil**

Las energías renovables tienen una participación importante en la matriz energética brasileña. En 2014, representaron el 43,5% de la energía primaria producida en el país, con especial destaque para las obtenidas a partir de la caña de azúcar – responsable por un 18,1% del total – (EPE, 2015a, p. 22). El sector del transporte, en particular, responde por el 32,5% de la demanda de esta energía, y en este se consume uno de los principales derivados de la caña de azúcar: el etanol (EPE, 2015a, p. 30).

Los comienzos de la producción del etanol se remontan a los años 30 del siglo pasado y en su evolución es posible identificar distintos períodos previos a la etapa actual. Precisamente, sobre los factores que determinaron cada período trataremos con más profundidad en las secciones siguientes.<sup>50</sup>

### **2.1 Perspectiva histórica del etanol en la matriz energética brasileña**

La situación actual que atraviesa el sector del etanol en Brasil coincide con las políticas internacionales de promoción de las energías renovables, siguiendo la tendencia del debate global sobre el cambio climático y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Kohlhepp, 2010, p. 224). Esta situación es el resultado de una evolución histórica que ha recorrido diversas etapas. A tal fin, vamos a distinguir los cinco períodos que se resumen en la tabla 3.

---

<sup>50</sup> Cabe observar que, por coherencia con el contenido de esta investigación, el análisis deja de lado a otro importante biocombustible de la matriz energética brasileña, el biodiésel, porque la actividad exportadora de este producto en el país no es significativa. En 2014 la producción de biodiésel alcanzó los 3.419 mil m<sup>3</sup>, que corresponden al 12% del etanol producido en el mismo año (EPE, 2016a, p. 118).

Tabla 3. Evolución histórica del etanol en Brasil (1934-2015)

Período	Año	Descripción
<b>Primer</b>	1934 – 1974	Uso del etanol como aditivo para la gasolina y creación del Instituto del Azúcar y el Alcohol (IAA).
<b>Segundo</b>	1975 – 1979	Caída de los precios mundiales del azúcar. Primera crisis del petróleo. Etapa inicial del Pro-alcohol con el Decreto Federal n. 76.593/1975. Incremento de la producción de etanol anhidro.
<b>Tercer</b>	1979 – 1989	Crecimiento y madurez del Pro-alcohol. Reglamentación a través del Decreto Federal n. 83.700/1979, la Portaria CNP n. 144/1984 y la Resolución Conama n. 18/1986.
<b>Cuarto</b>	1990 – 2002	Crisis económica en Brasil. Declivio del Pro-alcohol y desregulación de la industria de etanol. Reglamentación a través de la Ley Federal n. 8723/1993 y la Ley n. 9.478/97.
<b>Quinto</b>	2003 – 2015	Reestructuración productiva del etanol. Cuestiones sociales y medioambientales.

Fuente: Barros, 2010

En el primer período, que se extiende por cerca de 40 años – 1934-1974 –, el etanol solamente era un subproducto de la industria azucarera. Esta situación cambió por completo a partir de la primera crisis del petróleo, en 1973, cuando en el país se inició un proceso de transformación de la matriz energética vinculada al sector del transporte por carretera, con la creación del Programa Nacional del Alcohol (Pro-alcohol). El objetivo de este programa fue aumentar el cultivo y la capacidad de procesamiento industrial de la caña de azúcar, para reemplazar los derivados del petróleo en el transporte (Kohlhepp, 2010, p. 226).

Durante la vigencia del Programa Pro-alcohol – 1975-1989 – el sector público incentivó de manera directa el desarrollo de la producción de etanol. En la primera etapa de este programa, situada entre 1975-1979, los incentivos gubernamentales se destinaban al establecimiento de la estructura de producción del etanol en el país y a promover el desarrollo de la tecnología para la fabricación de los vehículos propulsados por etanol. La consolidación de esta industria y del consumo dieron lugar a la segunda etapa del programa, que entre 1979-1989 se orientó a la expansión de la superficie cultivada con caña de azúcar y de la producción de etanol.

Sin embargo, a finales de los años 80, en razón de una reducción en el precio internacional del petróleo, el etanol perdió su competitividad en el mercado y la industria de la caña pasó por un proceso de desregulación en el cual se suprimieron los incentivos públicos, con un cambio profundo en la estructura de distribución (Piacente, 2006, p. 142). Como consecuencia, la producción de etanol casi desapareció en Brasil durante más de una década.

Como pasaremos a ver de manera detallada en los siguientes apartados, la industria de la caña solamente volvió a cobrar fuerzas a principios del siglo XXI, impulsada esta vez por el sector privado y la creación del coche flexible.

#### 2.1.a Primer período (1934-1974)

La producción de etanol en Brasil comenzó en 1934 y su primer período político sumó cuatro décadas de existencia, culminando con la creación del Programa Pro-alcohol<sup>51</sup>, en 1975. En esta etapa, el país se revelaba un importante productor y exportador de azúcar, y justamente fue la inestabilidad del precio internacional de esta mercancía la responsable del desarrollo de las primeras políticas de fomento a la producción de etanol anhidro<sup>52</sup> como combustible.

El punto de partida consistió en la creación del Instituto del Azúcar y el Alcohol (IAA), que regulaba la producción y la mezcla del etanol con la gasolina. El IAA estableció cuotas de producción y normas rígidas para controlar tanto la producción como la exportación del biocombustible (Barros, 2010, p. 3). Durante este período, el interés en la industria del etanol se vinculaba a los precios del azúcar, de modo que el objetivo era aprovechar y ampliar el potencial de la cadena de procesamiento de la caña en Brasil.

#### 2.1.b Segundo período (1975-1979)

---

<sup>51</sup> El Pro-alcohol consistió en una iniciativa del sector público brasileño para intensificar la producción del etanol para reemplazar la gasolina. Su propuesta tiene como factor determinante la crisis mundial del petróleo durante la década de 1970 (Francisco, 2016, párr. 1).

<sup>52</sup> Para que se considere anhidro, el etanol puede contener hasta un 1% de agua y su uso principal es como un aditivo de la gasolina. Por otra, si la concentración de agua supera al 1%, se dice que el etanol es hidratado, y su producción se destina exclusivamente a abastecer a la flota nacional de los vehículos adaptados a este combustible (SATOLO, 2008, p. 45).



El segundo período de la política de fomento a la producción de etanol surgió a raíz de la primera crisis del petróleo y la caída del precio internacional del azúcar, en la década de 1970, cuando el sector público adoptó un plan agresivo para diversificar la producción de la caña y garantizar la independencia energética del país, reduciendo las importaciones de este recurso (Moreira y Goldemberg, 1999, p. 229). En esta línea, el Decreto Federal n. 76.593/1975 creó el Pro-alcohol, un programa de producción de biocombustibles sin parangón en aquel entonces, con una previsión de aumentar la producción de etanol de 0,5 a 3 mil millones de litros en tan solo una década (Barros, 2010, p. 3).

Para este fin, a través de la concesión de créditos públicos se construyeron destilerías que transformaban el excedente de la producción de azúcar en etanol anhidro, utilizándolo como un aditivo para la gasolina que no requería modificaciones en los motores de los vehículos. De ese modo, en 1977 se aprobó la primera obligación de mezcla de etanol con la gasolina, fijada en un 4,5%. En 1980, este porcentaje ya había alcanzado un 17%, con el cumplimiento del objetivo de producir 3 mil millones de litros de etanol en Brasil (Barros, 2010, p. 3).

### 2.1.c Tercer período (1979-1989)

La tercera etapa de la historia del etanol en Brasil se inicia a finales de los años 70, con la segunda crisis del petróleo, cuando la Comisión Nacional del Etanol y el Ministerio de la Industria y el Comercio asignaron nuevos objetivos al Pro-alcohol basados en el Decreto Federal n. 83.700/1979. Estos se dirigían a la expansión del cultivo de la caña y de la capacidad industrial para producir etanol hidratado como combustible, es decir, el etanol como un sustituto directo de la gasolina, y no sólo como un aditivo (EPE, 2008, p.8).

En este contexto, la Empresa de Pesquisa Energética brasileña (Embrapa, 2008, p. 8) relata que la política del Pro-alcohol impulsó el crecimiento de la industria automovilística en Brasil, generando una demanda por vehículos cuyos motores funcionaban únicamente con el etanol hidratado, además de favorecer la instalación de una red nacional de distribución del combustible. A

través de la empresa pública PETROBRAS<sup>53</sup>, se implantaron estaciones de servicio exclusivas para la venta de etanol.

El éxito del Pro-alcohol en este período fue el resultado de una serie de medidas de política pública como el apoyo financiero, las subvenciones, los incentivos para el cultivo de la caña de azúcar y la instalación de nuevas plantas de procesamiento, además de la reducción del Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI) y del Impuesto sobre la Propiedad de Vehículos Automóviles (IPVA) para los coches adaptados al etanol hidratado.

El sector público estableció una relación de precios del 65% entre el etanol hidratado y el precio de la gasolina, con base en el potencial energético de ambos combustibles (Barros, 2010, p. 4). Como resultado, en 1984 los coches que funcionaban con etanol hidratado representaban más del 94% de la flota de vehículos automóviles ligeros en Brasil. En 1990, la producción total de etanol ascendió a 12 mil millones de litros, referentes al 50% del consumo de sector de transportes en el país (Unicadata, 2017).

No obstante, este panorama empezó a cambiar a mediados de la década de 80, cuando los precios del petróleo descendieron a menos de la mitad de los vigentes a principios de los 70. Como resultado, el Programa Pro-alcohol, que se había convertido en rentable debido al alto precio del petróleo, perdió gran parte de su atractivo económico. Por añadidura, el aumento del precio del azúcar y la apertura del mercado brasileño a la exportación de este producto condujeron a un estancamiento de la producción de etanol (Barros, 2010, p. 5).

#### 2.1.d Cuarto período (1990-2002)

En este período el país se enfrentó a una escasez en el suministro de etanol hidratado, que resultó en una pérdida de confianza en el producto por

---

<sup>53</sup> Petrobras (Petróleo Brasileiro SA) es una sociedad anónima cuyo accionista mayoritario es el sector público Estado de Brasil. Por tanto, se trata de una empresa estatal de economía mixta. Con sede en Río de Janeiro, opera en el sector de la energía, principalmente en las áreas de exploración, producción, refinación, comercialización y transporte de petróleo, gas natural y sus derivados. (información disponible en la página web de la empresa: <http://www.petrobras.com.br/pt/>).

parte del consumidor y una drástica reducción de las ventas de los coches adaptados. En consecuencia, la matriculación de vehículos propulsados por etanol descendió un 77% entre 1987-1990. La principal razón es que en el transcurso de los años 90 se eliminó gran parte de los incentivos y beneficios otorgados por el poder público a la industria del etanol durante los lustros años anteriores, con el consecuente abandono del Programa Pro-alcohol (Barros, 2010, p. 3).

Así pues, en el sector de la caña las funciones que antes se realizaban por el sector público se transfirieron al privado, de forma que, como han destacado Barros y Moraes (2002, p. 157), los agentes de la cadena de producción del azúcar y el etanol empezaron a buscar métodos propios de articulación, planificación y coordinación.

En el ámbito estatal, se desarticuló el IAA y el control de las cuestiones relacionadas con el etanol fue transferido al Consejo Interministerial del Azúcar y el Alcohol (CIMA)<sup>54</sup>, cuya función más importante pasó a ser la de especificar y revisar el porcentaje de la mezcla del etanol anhidro a la gasolina, con el fin de garantizar su suministro interno y reducir las fluctuaciones de precios. Además, la Ley Federal n. 9.478/1997 creó el Consejo Nacional de Política Energética (CNPE)<sup>55</sup> y la Agencia Nacional de Petróleo (ANP)<sup>56</sup>.

A tal efecto, a la CNPE se le encomendó la responsabilidad de emitir las directrices para programas específicos relacionados con el uso de los biocombustibles, mientras la ANP se ocupaba de la regulación, contratación e inspección de las actividades de la industria. Asimismo, era competencia de la agencia implementar las políticas nacionales relacionadas con esta fuente energética, con énfasis en asegurar el suministro a todo el país y especificar los estándares de calidad.

---

<sup>54</sup> Creado por el Decreto n. 3546 de 17 de julio de 2000, consiste en un Consejo adscrito al Ministerio de Agricultura y Abastecimiento, con el fin de deliberar sobre las políticas relativas a las actividades del sector del azúcar y el etanol.

<sup>55</sup> Creado por la Ley N ° 9478 de 1997, el Consejo Nacional de Política Energética, presidido por el Ministro de Minas y Energía, es un órgano asesor de la Presidencia de la República para formular políticas energéticas.

<sup>56</sup> La Agencia Nacional de Petróleo, creada por el Decreto N ° 2.455, de 14 de enero de 1998, es el órgano regulador de las actividades del petróleo, el gas natural y los biocombustibles en Brasil. Se trata de una agencia federal vinculada al Ministerio de Minas y Energía.

Este proceso de desregulación de la industria brasileña de la caña transformó profundamente la estructura y el patrón de competencia del sector, de manera que las empresas tuvieron que adoptar estrategias vinculadas con la especialización, la diferenciación y el aumento de la producción de azúcar y etanol para obtener ventajas competitivas sostenibles en el mercado (Piacente, 2006, p. 17). Aparte de estos cambios en la política comercial, la valorización de la moneda brasileña con el Plan Real en 1994 otorgó a los exportadores un mayor acceso a la importación de maquinaria, nuevas tecnologías e insumos de producción.

Por tanto, en la primera década del siglo XXI, motivada por una tendencia mundial de sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables y la reducción del precio del azúcar en el mercado mundial, la producción nacional de etanol volvió a crecer a una tasa del 8% (Silva y Almeida, 2006, p. 1). En este momento histórico comienza la quinta y actual etapa de la trayectoria del biocarburante en el país.

#### 2.1.e Quinto período (2003–2015)

A principios del siglo XXI, los incentivos a la producción a gran escala de etanol resurgieron con un fuerte apoyo del sector privado, que identificó la posibilidad de rescatar la estructura de la industria de la caña de azúcar. Este período abarca una importante innovación tecnológica, consistente en la creación del coche flexible, que funciona tanto con gasolina como con etanol hidratado.

El sector privado apostó por la consolidación de esta tecnología principalmente porque la opción de repostar con ambos combustibles evita las interferencias de los precios del petróleo sobre el valor de venta de los vehículos. Esta es la razón por la cual, actualmente, las estaciones de servicio en Brasil suministran tanto la gasolina común – que en el país contiene una mezcla obligatoria de etanol anhidro – como el etanol hidratado, lo que supone una innovación a nivel mundial.

Los primeros vehículos con esta adaptabilidad se produjeron en 2003 y en la actualidad representan el 94% de los coches matriculados en Brasil (UNICADATA, 2017). Según lo que se observa en la tabla 4, entre 2005-2014 el número de coches

flexibles matriculados en Brasil pasó de 32.357 a 2.940.508, reflejando una tasa de crecimiento medio del 15% en el período.

Tabla 4. Vehículos de ciclo Otto<sup>57</sup> matriculados en Brasil por tipo de combustible (2005-2014)

<b>Año</b>	<b>Eléctrico</b>	<b>Etanol</b>	<b>Flexible</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Total</b>
<b>2005</b>	–	32.357	812.104	697.004	1.541.465
<b>2006</b>	–	1.863	1.430.334	316.561	1.748.758
<b>2007</b>	–	107	2.003.090	245.660	2.248.857
<b>2008</b>	–	84	2.329.247	217.021	2.546.352
<b>2009</b>	–	70	2.652.298	221.709	2.874.077
<b>2010</b>	–	50	2.876.173	280.704	3.156.927
<b>2011</b>	–	51	2.848.071	376.998	3.225.120
<b>2012</b>	117	52	3.162.874	274.030	3.436.956
<b>2013</b>	491	0	3.169.111	189.603	3.358.714
<b>2014</b>	855	0	2.940.508	185.695	3.126.203

Fuente: UNICADATA, 2017

Por otra parte, es importante tener en cuenta que el sector público también ejerce una importante influencia en este nuevo periodo de la industria del biocombustible, a través de la imposición de obligaciones de mezcla de etanol anhidro a la gasolina que varían según el precio internacional del azúcar y de los resultados de la cosecha de la caña. Su última actualización se realizó en marzo de 2015, cuando se estableció la mezcla de un 27%.

No obstante, la necesidad de subsidios públicos desapareció frente al gran avance de la competitividad del etanol. Según Macedo et al. (2005, p. 191) esta competitividad es el resultado de distintos factores internos, como la gran aceptación de la tecnología del coche flexible, el soporte logístico de distribución del biocombustible, las condiciones locales de producción – el clima y el suelo, la disponibilidad y el coste de la tierra, la implementación de la cosecha mecánica, etc. –, así como los incentivos del sector público – los impuestos favorables, las obligaciones de mezcla, la adaptación legislativa, etc.–.

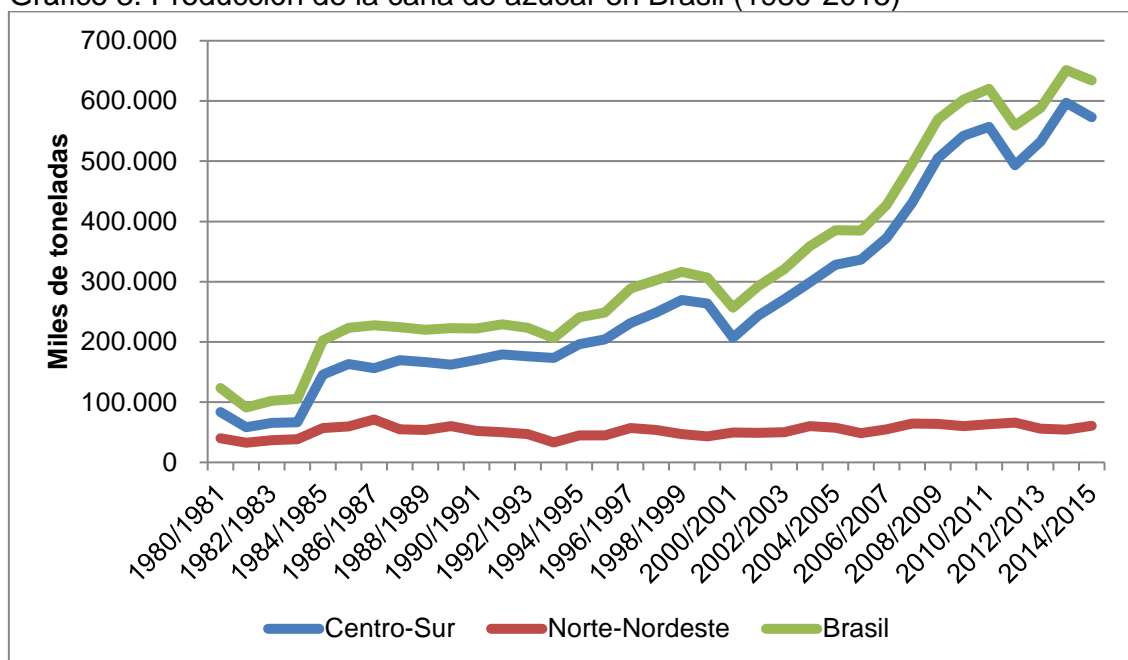
Asimismo, esta nueva expansión de la producción de etanol ocurrió en un contexto de valoración internacional de los biocombustibles, de modo que, valiéndose de la estructura de producción ya existente, el sector privado realizó considerables inversiones para atender tanto a la demanda doméstica como la externa (Kohlhepp, 2010, p. 229).

<sup>57</sup> El ciclo Otto es el ciclo termodinámico que se aplica en los motores de combustión interna de encendido provocado – motores de gasolina –. No incluye a los vehículos que funcionan con diésel.

### 3. Oferta y demanda del etanol en Brasil

La producción de etanol tiene como base la caña de azúcar. Según los datos de la Unión de la Industria de Caña de Azúcar (UNICA<sup>58</sup>), entre 1980-2014 el cultivo de esta materia prima en Brasil experimentó un crecimiento del 515%, pasando de 123 millones de toneladas en 1980 para aproximadamente 634 millones de toneladas en 2014 (UNICADATA, 2017). Como muestra el gráfico 1, la estimación actual revela que los cultivos de esta materia prima ocupan 11 millones de hectáreas del territorio brasileño.

Gráfico 3. Producción de la caña de azúcar en Brasil (1980-2015)



Fuente: UNICADATA, 2017

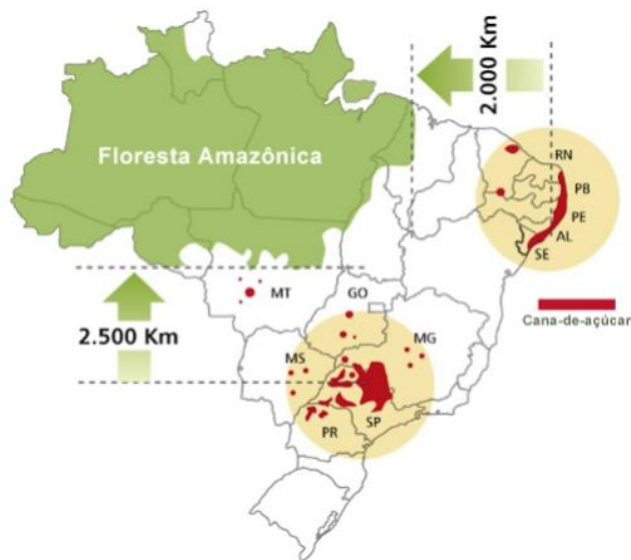
Respecto de la distribución geográfica, se comprueba que la zona Centro-Sur – que abarca las regiones Sur, Sureste y Centro-Oeste – concentra el 90,4%

<sup>58</sup> La UNICA consiste en la Asociación de la Industria de Caña de Azúcar, que es la mayor organización representativa del azúcar y etanol en Brasil. Fue creada en 1997 a partir de la fusión de varias organizaciones de la industria en el estado de Sao Paulo, a raíz de la desregulación del sector en el país. La asociación se expresa y actúa de acuerdo con los intereses de los productores de azúcar, etanol y bioelectricidad en Brasil y en todo el mundo. Las más de 120 empresas asociadas a la cuenta UNICA por más de 50% de etanol y 60% del azúcar producido en Brasil.

de los cultivos de la caña de azúcar, mientras que en la zona Norte-Nordeste del país se ubica el restante 9,6%. Esta limitada concentración es un resultado de la baja calidad del suelo en el Norte y Nordeste del país, con impactos sobre los rendimientos, además de la topografía inadecuada de la región, teniendo en cuenta que las áreas con pendientes superiores al 12% no permiten la recolección mecanizada.

Dentro de la zona Centro-Sur, el Estado de São Paulo es el mayor productor, gracias a que reúne condiciones naturales relativamente favorables a la producción – suelos de calidad y bajas pendientes – y buenas condiciones climáticas – invierno no riguroso, largo período de sequía y verano bien definido – (Smeets, Junginger, Faaij, Walter y Dolzan, 2006, p. 18). Precisamente, entre 1990-2014 la producción de la caña de azúcar en este territorio se incrementó en 205 mil toneladas, que actualmente corresponden a aproximadamente el 53% de la producción nacional (UNICADATA, 2017). El mapa reproducido en el gráfico 4 ilustra esta distribución.

Gráfico 4. Mapa de la distribución del cultivo de la caña de azúcar en Brasil



Fuente: UNICA, 2017

La distancia existente entre las áreas de cultivo y la Amazonía brasileña, 2.000 al Este y 2.500 km al Sur respectivamente, refleja una de las medidas implementadas por el sector público brasileño como modo de obviar los cambios en el uso de la tierra provocados por el cultivo de la caña, que consiste en

prohibirlo en los *biomas* más débiles del territorio nacional. A tal fin conviene recordar que entendemos por bioma, empleando la definición de la RAE, “cada una de las grandes comunidades ecológicas en las que domina un tipo de vegetación – por ejemplo, la selva tropical, la tundra o el desierto –”.

Aparte de la Amazonía, también se identificaron como biomas débiles el Pantanal y la Cuenca del Alto Paraguay. Este reconocimiento se llevó a cabo por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA)<sup>59</sup> en un estudio realizado para apoyar la formulación de políticas públicas orientadas a la sostenibilidad de la industria de la caña, llamado Zonificación Agroecológica de la Caña de Azúcar<sup>60</sup>. La referida zonificación determina que, de los 329,9 millones de hectáreas con potencial agrícola en el país, existen cerca de 64,7 millones aptas a la expansión del cultivo de la caña, de las cuales 19,3 millones presentan un alto potencial productivo, 41,2 millones un potencial productivo mediano y 4,3 millones un bajo potencial productivo (Manzatto, Assad, Baca, Zaroni y Pereira, 2009, p. 7),

La publicación de este estudio tuvo un impacto bastante positivo en la expansión del cultivo de la caña de azúcar en Brasil. En efecto, se observa un crecimiento controlado del 5% desde 2009, centrado sobre todo en la región Centro-Sur, en la que se encuentran áreas con una alta aptitud para el cultivo (UNICADATA, 2017). Este control es importante en Brasil porque, como se contempla en la tabla 5, los derivados de la caña de azúcar son la segunda principal fuente de energía renovable en el país (EPE, 2015, p. 24), de modo que la expansión desordenada del cultivo puede conllevar impactos ambientales y sociales negativos.

Tabla 5. Suministro interno de energía renovable en Brasil en Mtep<sup>61</sup> (2005-2014)

Fuente	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hidráulica	32.379	33.537	35.505	35.412	37.036	37.663	39.923	39.181	37.093	35.019

<sup>59</sup> La Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) es una institución estatal federal pública brasileña vinculada al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil, fundada el 26 de abril de 1973, cuyos objetivos son desarrollar tecnologías, conocimiento e informaciones técnicas y científicas para la agricultura y la ganadería brasileña.

<sup>60</sup> Esta zonificación se aprobó en septiembre de 2009 a través del Decreto n.º 6.961/09. En el apartado 4.2.c profundizamos el análisis de este estudio.

<sup>61</sup> La tonelada equivalente de petróleo (tep) es una unidad de energía. Su valor equivale a la energía que rinde una tonelada de petróleo.



<b>Leña y carbón vegetal</b>	28.468	28.589	28.628	29.227	24.610	25.998	25.997	25.683	24.580	24.728
<b>Derivados de la caña de azúcar</b>	<b>30.150</b>	<b>33.003</b>	<b>37.852</b>	<b>42.872</b>	<b>43.978</b>	<b>47.102</b>	<b>47.277</b>	<b>43.557</b>	<b>47.601</b>	<b>48.128</b>
<b>Otras renovables</b>	5.120	5.539	6.382	7.367	8.217	9.389	9.644	9.908	10.559	12.613
<b>TOTAL</b>	<b>96.117</b>	<b>100.669</b>	<b>108.367</b>	<b>114.878</b>	<b>113.841</b>	<b>120.152</b>	<b>118.341</b>	<b>118.328</b>	<b>119.833</b>	<b>120.489</b>

Fuente: EPE, 2015a, p. 22

Cabe señalar que el etanol no es el único derivado de la caña destinado a fines energéticos, ya que también se consume en el sector industrial un residuo de la producción conocido como bagazo. No obstante, en razón de sus diferentes destinos – transporte e industria, respectivamente – el etanol y el bagazo no compiten en el mercado doméstico e internacional. En este contexto, una vez presentado el panorama general de la caña de azúcar en Brasil, en el apartado siguiente resulta conveniente que nos detengamos en la producción y el consumo del etanol en la actual etapa de la trayectoria del biocarburante en el país.

### 3.1 Factores que condicionan la industria de etanol en Brasil

Entre 2005-2014 el crecimiento medio de la producción de etanol en Brasil fue de un 44% y, según muestra la tabla 6, el aumento ha sido más importante en el período 2005-2008, cuando el incremento anual fue de un 6%, y mucho menor en el período siguiente, 2009-2014, de un 2%.

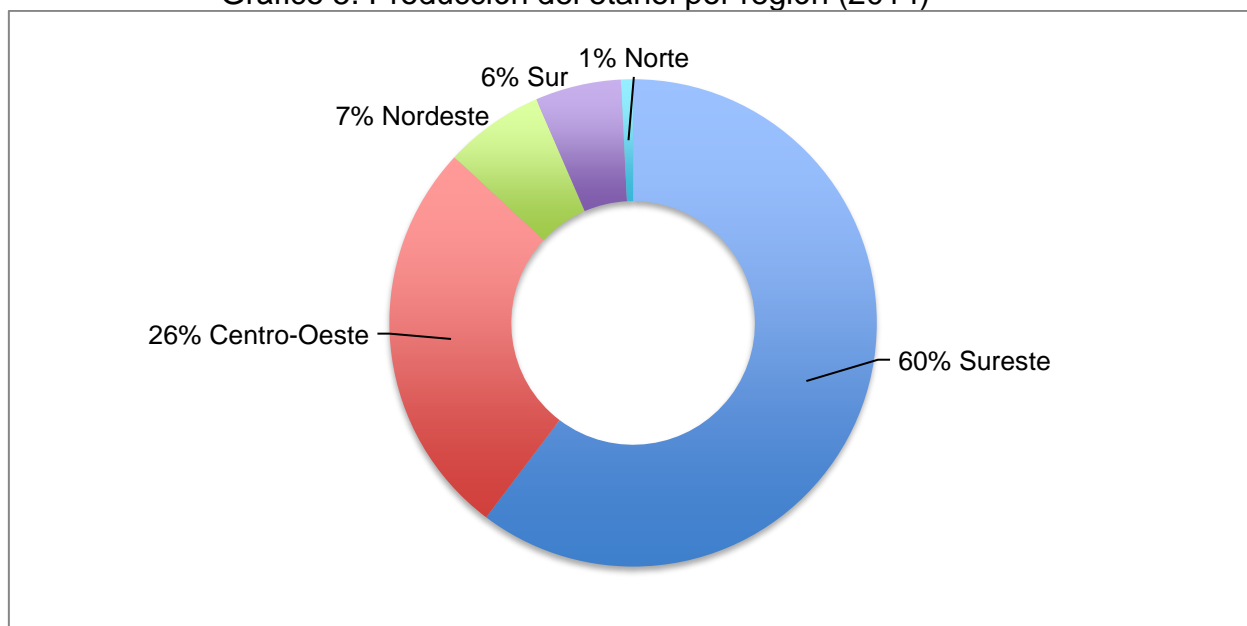
Tabla 6. Producción y consumo de etanol en miles de m3 (2005-2014)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Producción</b>	<b>16.040</b>	<b>17.764</b>	<b>22.557</b>	<b>27.140</b>	<b>26.103</b>	<b>27.924</b>	<b>22.916</b>	<b>23.477</b>	<b>27.608</b>	<b>28.526</b>
Etanol Anhidro	8.208	7.913	8.254	9.577	7.014	8.357	9.050	9.564	12.005	12.230
Etanol Hidratado	7.832	9.851	14.303	17.563	19.089	19.567	13.866	13.913	15.603	16.296
Variación de existencias, pérdidas y ajustes	450	-862	-1.743	799	1.467	-1.685	-360	-723	-629	-1.898
<b>Consumo final</b>	<b>13.996</b>	<b>13.442</b>	<b>17.285</b>	<b>22.816</b>	<b>24.283</b>	<b>24.414</b>	<b>21.729</b>	<b>20.258</b>	<b>24.171</b>	<b>26.142</b>
Consumo final energético	695	1.140	683	1.522	1.445	1.138	1.059	1.179	1.294	1.132
Agrícola <sup>1</sup>	6	8	9	12	14	16	16	20	21	22
Transporte por carretera	13.294	12.295	16.593	21.283	22.823	23.260	20.652	19.059	22.856	24.988

<sup>1</sup> Utilizado como combustible en pequeñas aeronaves agrícolas para la actividad de fertilización.  
Fuente: EPE, 2015, p. 71

En lo referente a la distribución geográfica, la región Sureste se revela la mayor productora nacional, con un 60,3% del total en 2014, y debido a que las plantas de procesamiento se localizan cerca del área de cultivo de la caña de azúcar, este año el Estado de São Paulo fue el responsable del 49,3% de la producción del combustible (ANP, 2015, p. 82). El gráfico 5 ilustra esta distribución entre las distintas regiones del país en 2014.

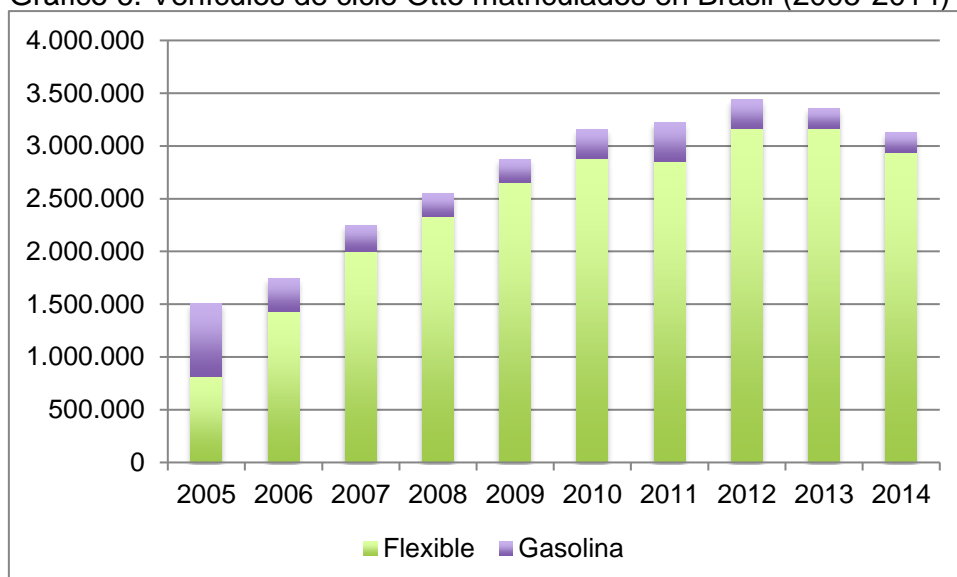
Gráfico 5. Producción del etanol por región (2014)



Fuente: ANP, 2015, 175

La producción se destina principalmente al consumo de los vehículos flexibles concentrados en el transporte por carretera que, como se ha mencionado anteriormente, representan más del 90% de los automóviles matriculados en Brasil en 2014. Destaca que entre 2005-2014 tuvo lugar un aumento de un 72% en la circulación de los coches con esta tecnología en las carreteras del país (gráfico 4), que afectó positivamente la producción del biocarburante. En contraste, la matriculación de los vehículos movidos solamente a gasolina decreció un 72% en el mismo período.

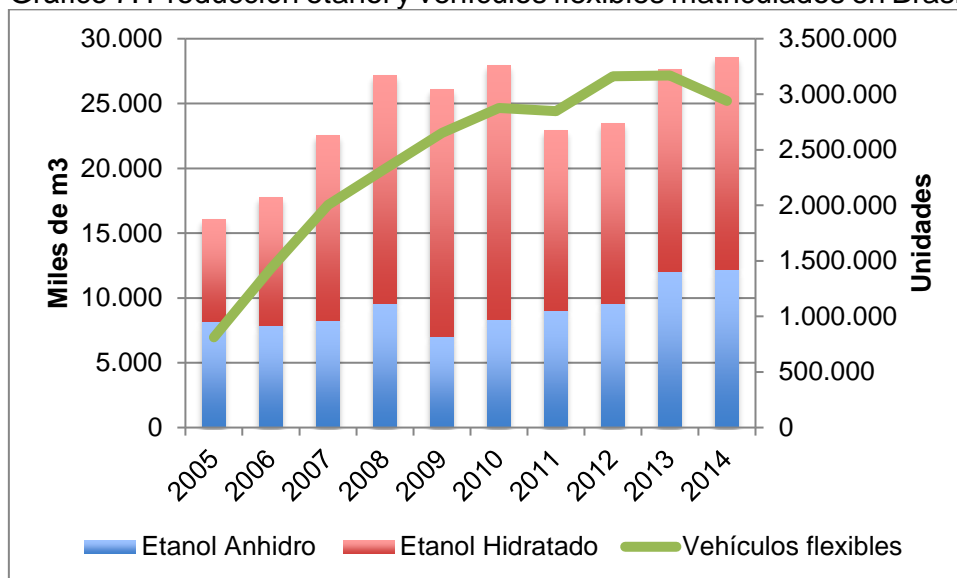
Gráfico 6. Vehículos de ciclo Otto matriculados en Brasil (2005-2014)



Fuente: UNICADATA, 2017

El gráfico 6 exhibe la vinculación entre la expansión de la producción de etanol y la comercialización de los vehículos flexibles en el país. Se debe diferenciar entre la producción de los dos tipos diferentes de etanol, el hidratado y el anhidro, porque mientras el consumo del primero se vincula a las regulaciones de las obligaciones de mezcla con la gasolina, el etanol hidratado se fomenta sobre todo desde el sector privado, estando por tanto más susceptible a las vicisitudes del mercado. Por ello, la producción de etanol anhidro, aunque inferior, es relativamente más estable que la del hidratado.

Gráfico 7. Producción etanol y vehículos flexibles matriculados en Brasil (2005-2014)



Fuente: EPE, 2015, p. 71; UNICADATA, 2017

Los datos de la Empresa de Investigación Energética (2015, p. 71.) revelan que el crecimiento medio de la producción de etanol anhidro entre 2005-2009 fue negativo, de un -4%, pero este promedio se presentó ascendente en el período siguiente, 2010-2014, del 10%. En contraste, la tendencia de incremento de la producción del etanol hidratado fue opuesta: se aprecia un crecimiento medio exponencial del 25% en el período 2005-2009, que sufre una desaceleración significativa entre 2010-2014, de un -4% (tabla 4).

La variabilidad en la producción de ambos combustibles se justifica en gran medida por el protagonismo que tienen los precios internacionales del azúcar sobre la oferta de etanol en Brasil. Eso se debe a que existe una interdependencia entre la producción de azúcar y etanol, porque ambos tienen como base la misma materia prima: la caña de azúcar.

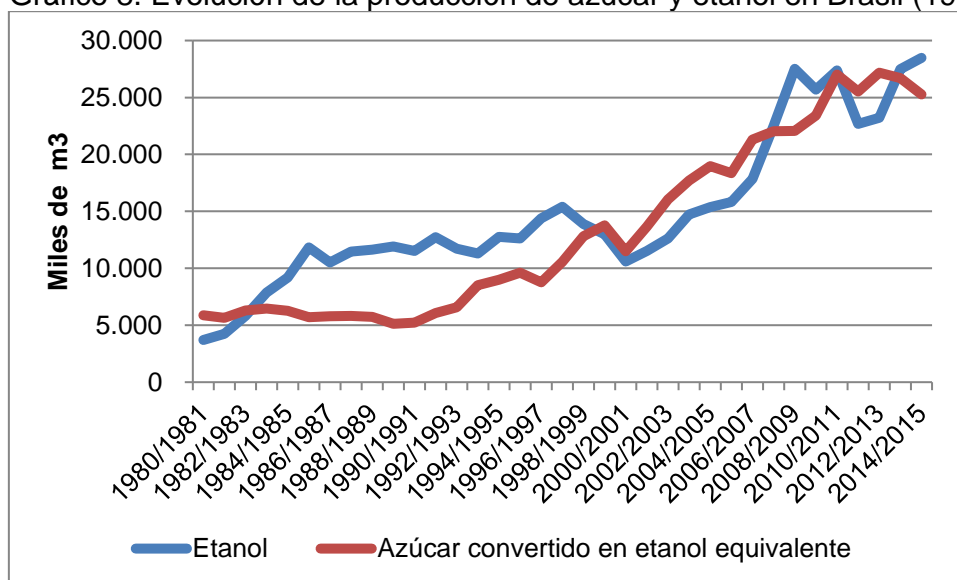
En efecto, una gran ventaja de la industria de la caña en Brasil es la posibilidad de, de acuerdo con el tipo de planta instalada, producir y acceder a los mercados de azúcar y etanol. Según Ramos (p. 11, 2012), desde la década de 1970 las plantas del tipo mixta - que producen etanol y azúcar - predominan en el país. El levantamiento del MAPA de 2011 apuntó que, de las 420 plantas de procesamiento, 296 tenían esta característica (Brasil, p. 8, 2012).

Las empresas optan, al construir o ampliar las plantas de procesamiento de la caña, entre una planta destinada a utilizar el azúcar total recuperable (ATR<sup>62</sup>) para la producción de un producto o de ambos. Pesan sobre esta elección, antes incluso de la instalación de la planta, las perspectivas de precios, las condiciones de competencia y otros factores económicos. En el caso del etanol, las señales de apoyo y la garantía de mercado han sido determinantes para la decisión de invertir en el combustible o en el azúcar, con una cierta flexibilidad entre ambos.<sup>63</sup>

### 3.1.a La oferta de etanol y los precios del azúcar

Para comprender la interrelación entre las fluctuaciones en los niveles de producción de azúcar y etanol es preciso analizar la evolución histórica de la industria de la caña de azúcar en Brasil, conforme a los períodos anteriormente presentados en la tabla 1. En tal sentido, como expone el gráfico 8, el destino de esta materia prima a la producción de cada uno de los productos varió significativamente entre 1980-2014.

Gráfico 8. Evolución de la producción de azúcar y etanol en Brasil (1980–2015)



Fuente: UNICADATA, 2017

<sup>62</sup> El Azúcar Total Recuperable (ATR) de la caña representa la calidad de la caña y la capacidad de ser convertida en azúcar o etanol a través de los coeficientes de transformación de cada unidad de producción (Scot, 2006, párr. 2).

<sup>63</sup> La decisión entre dirigir la producción al etanol o el azúcar es, en rigor, definida en la instalación de las plantas, en sus adaptaciones o ampliaciones, en razón de los costes involucrados. A tal efecto, además de la influencia de los mercados de los dos productos, esta decisión responde también a los incentivos de las políticas públicas.

En la primera etapa del periodo expuesto en el gráfico 6 – 1980-1990 – los sucesivos incrementos en el precio del petróleo y los estímulos del Programa Pro-alcohol mantuvieron la producción de etanol por encima de la de azúcar, pero en los años 90 la apertura comercial de la economía brasileña y la reducción del precio del petróleo sirvieron de impulso a un mayor protagonismo del azúcar en el mercado doméstico (García, Lima y Vieira 2015, p. 169).

A tal efecto, al comparar las líneas de producción del gráfico 7, se observa que entre 1990-2000 la producción de azúcar se acerca a la de etanol, como un resultado de la desregularización del sector de la caña y la consecuente reducción de los subsidios públicos al Pro-alcohol. Por consecuencia, se aprecia un descenso progresivo de la producción de etanol en el transcurso de la referida década, en contraposición a un aumento del 60% en la producción de azúcar. En este contexto, Brasil se convirtió en el mayor productor y exportador mundial de azúcar.

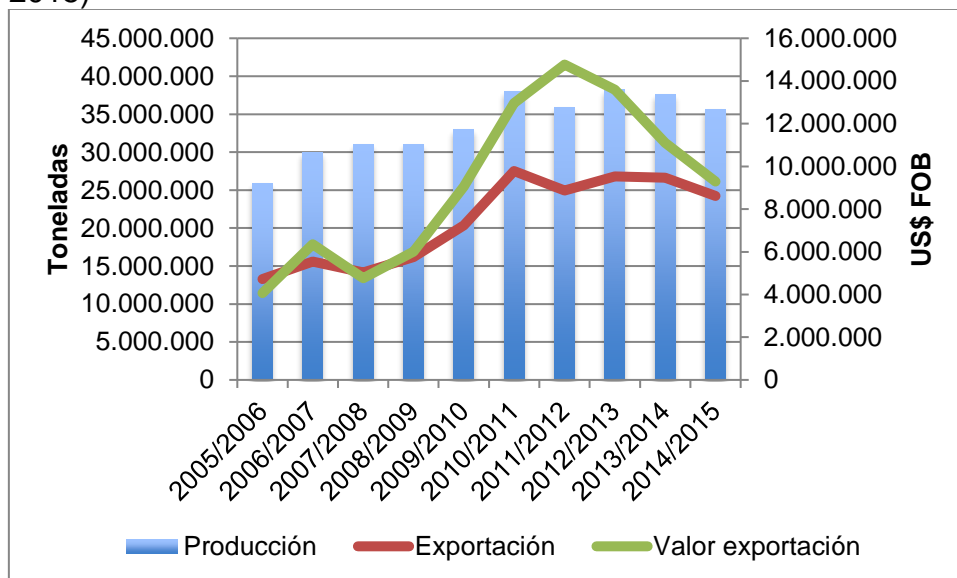
Sin embargo, en el período siguiente – 2000-2008 – factores como el aumento del precio del petróleo, el incentivo internacional a la producción de biocarburantes y la introducción del vehículo flexible en la flota brasileña, reactivaron el crecimiento de la producción de etanol. El incremento medio de esta producción fue de un 13%.

No obstante, el escenario se vuelve a transformar en 2009, cuando una mayor rentabilidad internacional del azúcar afectó el precio del combustible brasileño (EPE, 2014, p. 16). De acuerdo con Valente y Satolo (2010, p. 2), este año la producción de azúcar en la India sufrió una reducción de más de un 55%, en respuesta a una temporada de monzones inusualmente seca. Simultáneamente, un exceso de lluvias en Brasil provocó retrasos en la molienda de la caña, por lo que, en un contexto de suministro limitado, el azúcar presentó precios muy atractivos en el mercado internacional.

Por tanto, el valor de exportación del azúcar ascendió un 32,5% entre 2008-2009, conllevando un incremento en la asignación del ATR para este producto (EPE, 2010, p. 13). Como resultado, mientras la producción de etanol descendió un 6%, la de azúcar aumentó en la misma proporción. De acuerdo

con el gráfico 9, la mayor rentabilidad del azúcar respecto del etanol se mantuvo hasta 2012.

Gráfico 9. Producción, exportación y valor de exportación del azúcar (2005–2015)



Fuente: Unicadata, 2017

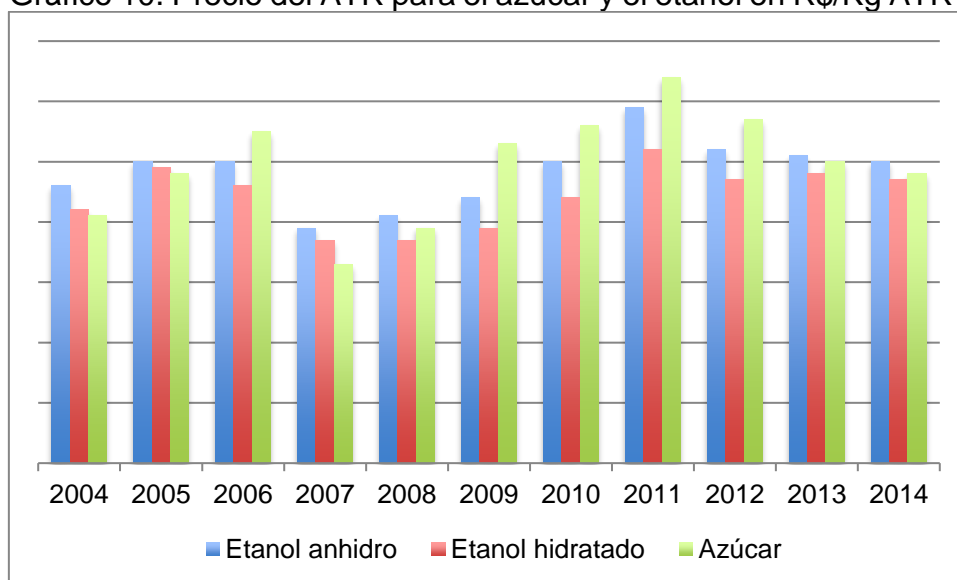
Cabe señalar que otros factores también contribuyeron para la reducción de la producción de etanol en el período. En primer lugar, las precipitaciones oscilantes influyeron de forma negativa no solamente sobre las cosechas, sino también sobre el ATR de la caña. En segundo término, la reducción de las inversiones provocada por la crisis económica mundial de 2008 frenó la expansión del sector, con el endeudamiento de las plantas de procesamiento y la disminución de la productividad en la etapa agrícola (EPE, 2012, p. 5). Y finalmente, se debe tener en cuenta que a lo largo de este período se implementó la mecanización de la cosecha de la caña, cuya adquisición de maquinaria y capacitación de mano de obra resultaron en una elevación del coste de producción, reflejada en el precio final del etanol (EPE, 2012, p. 6).

En este contexto, la oferta de etanol en Brasil solamente logró recuperarse tras la cosecha 2012/2013, con un aumento de la producción de un 13% respecto de la campaña anterior, como consecuencia de la reducción en el precio internacional del azúcar, de un -2,6% (EPE, 2014, p. 14). Además, el sector público ejerció un papel igualmente relevante en este nuevo panorama, con la ampliación del mandato de mezcla de etanol anhidro a la gasolina, la exención

de impuestos al etanol y la liberación de fondos para el sector, que permitieron una mejoría de la productividad agrícola (EPE, 2014, p. 6).

Como resultado, la remuneración media del ATR para el azúcar en Brasil volvió a alcanzar el mismo nivel del etanol anhidro por primera vez desde 2008, como se puede apreciar en el gráfico 10.

Gráfico 10. Precio del ATR para el azúcar y el etanol en R\$/Kg ATR (2004–2014)



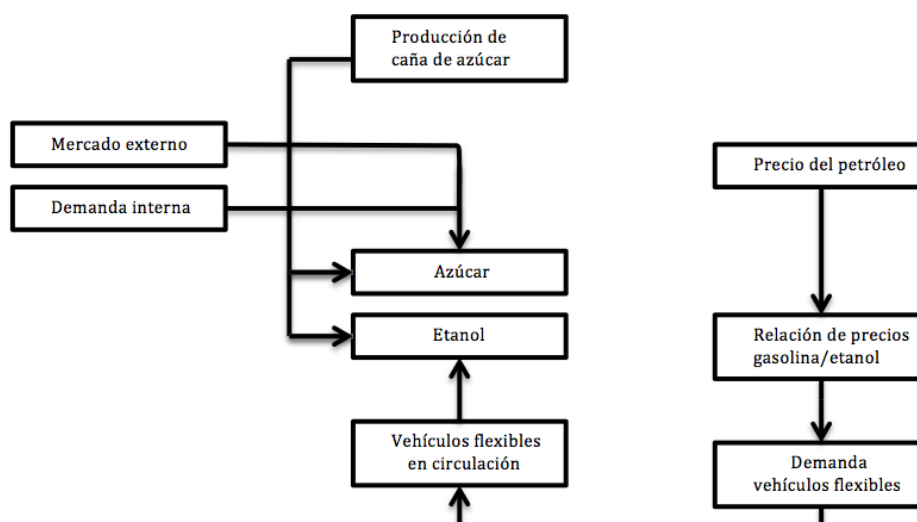
Fuente: EPE, 2015, p. 16

Con base en estos datos, se contempla que el azúcar ha jugado un papel importante y al mismo tiempo antagonista sobre la producción de etanol. Es decir, mientras los precios internacionales del azúcar interfieren en la destinación del ART al biocarburante en las plantas de procesamiento, la sinergia entre los dos productos da lugar a economías de escala y alcance, con la consiguiente reducción de los costes de producción. En esta línea, es importante considerar que las inversiones en la expansión del área agrícola y/o la capacidad productiva de la industria de la caña tienen un impacto positivo sobre todos sus derivados (EPE, 2014, p. 57).

Al analizar esta relación estructural existente entre la industria de la caña y los mercados del azúcar y el etanol, Días et al (2002, citados por Satolo, 2008, p. 44) concluyen que mientras la oferta de etanol – área cultivada y productividad – depende de la relación entre los precios del azúcar y el etanol, la demanda de este biocarburante – consumo interno y exportación – vincula los precios de la gasolina al etanol. El gráfico 9 ilustra esta afirmación.



Gráfico 9. Oferta y demanda de azúcar, petróleo y etanol



Fuente: Días et al., 2002

La asociación entre la demanda de etanol y el precio del petróleo se debe a que ambas energías compiten en el mismo sector: el transporte. Por tanto, y como profundizamos a continuación, respecto del consumo interno de Brasil, los propietarios de los vehículos flexibles solamente optan por el etanol cuando la relación de precio con la gasolina es favorable. En igual medida, en relación con el consumo externo, las oscilaciones en el precio del petróleo en el mercado internacional son determinantes de los niveles de exportación del biocarburante.

### 3.1.b La demanda de etanol y los precios del petróleo

Conforme a lo que se aprecia en la tabla 7, mientras los derivados de petróleo conservan una significativa participación en el sector del transporte, representando el 80% de la oferta total en 2014, el etanol figura como la segunda principal fuente de suministro, con un 15% del total. En especial, destaca la participación del etanol hidratado, con un crecimiento promedio del 11% durante 2005-2014.

Tabla 7. Consumo en el sector del transporte por fuente en Mtep (2005-2014)

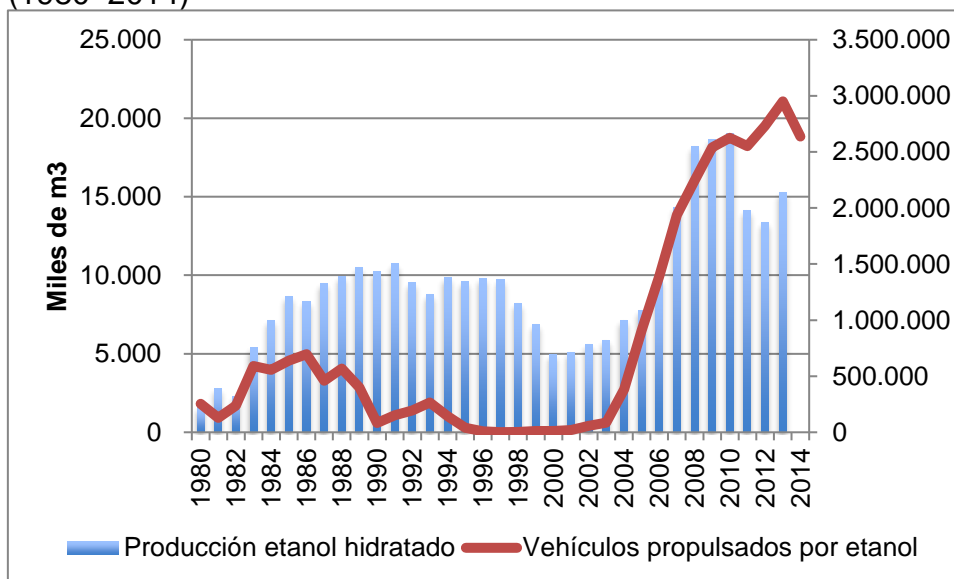
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Gas natural</b>	1.711	2.030	2.252	2.158	1.853	1.767	1.735	1.709	1.647	1.594
<b>Diesel</b>	26.94	27.41	28.78	30.34	29.68	32.46	34.15	36.15	38.43	38.98
	5	3	6	3	4	5	0	5	3	6

<b>Biodiésel</b>	1	59	343	743	1.041	1.581	1.779	1.884	2.005	2.033
<b>Aceíte</b>	806	733	930	1.038	986	966	983	938	957	1.133
<b>Gasolina</b>	13.637	14.494	14.343	14.585	14.721	17.578	20.892	24.512	24.451	25.740
<b>Queroseno</b>	2.553	2.381	2.618	2.811	2.828	3.188	3.569	3.762	3.608	3.651
<b>Electricidad</b>	102	126	135	138	137	143	146	162	162	167
<b>Etanol anhidro</b>	4.079	2.777	3.325	3.533	3.392	3.790	4.504	4.144	5.172	5.882
<b>Etanol hidratado</b>	2.885	3.618	5.287	7.480	8.400	8.243	6.230	5.763	6.717	7.126
<b>Total</b>	<b>52.720</b>	<b>53.630</b>	<b>58.019</b>	<b>62.829</b>	<b>63.041</b>	<b>69.720</b>	<b>73.989</b>	<b>79.027</b>	<b>83.152</b>	<b>86.312</b>

Fuente: EPE, 2015, p. 82

El análisis de la interrelación histórica entre el precio del petróleo y la demanda de etanol revela una vinculación entre el aumento significativo en la producción de etanol hidratado y las crisis mundiales en el precio del petróleo. Se puede observar esta situación tanto durante 1980 como 2000, y en ambos casos se hace acompañar de la expansión de la flota nacional de automóviles adaptados al biocombustible. Es decir, el aumento de la producción de etanol en Brasil se asocia estrechamente no solo al precio del petróleo, sino también a la tecnología de los coches adaptados al biocombustible.

Gráfico 11. Producción de etanol hidratado y vehículos propulsados a etanol (1980–2014)



Fuente: UNICADATA, 2017; ANFAVEA, 2016

Principalmente en el último periodo del biocombustible en el país, situado en esta Tesis entre 2003-2015, el significativo incremento de la producción de etanol respondió a la gran receptividad de la tecnología del coche flexible, cuya

creación resultó en un significativo crecimiento medio de la flota de un 93% en el período. Según se contempla en el gráfico 11, la popularidad de estos vehículos mantuvo una demanda ascendente del combustible en el mercado brasileño en los años siguientes.

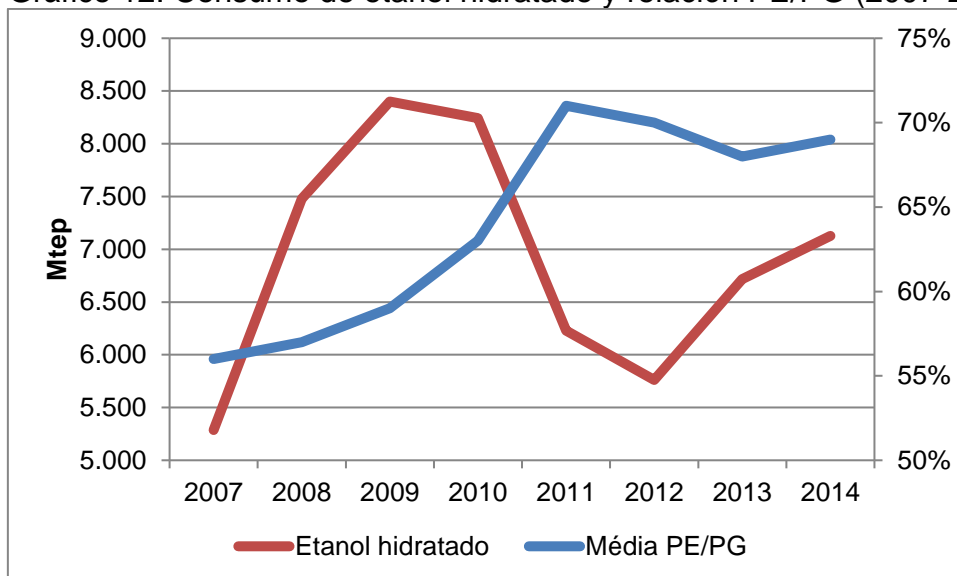
La difusión de esta tecnología se debe a que permite que los consumidores opten por utilizar tanto el etanol hidratado como la gasolina, según la relación del precio de ambos productos (precio del etanol/precio de la gasolina - PE/PG) en el mercado. A tal efecto, para que pueda competir con la gasolina, el precio del biocombustible debe ser igual o inferior al 70% del precio de este derivado del petróleo.

La referida relación se calcula en términos de promedio en el territorio brasileño, por lo que no es constante en todo el país. Eso se debe a que en función del impuesto aplicado sobre la circulación de mercancías y servicios (ICMS) en cada Estado y los costes de distribución, los precios del etanol varían mucho entre las diferentes regiones de Brasil (EPE, 2014, p. 27).

Por tanto, el precio del etanol hidratado se determina a partir de la etapa de distribución, siendo las etapas agrícola e industrial tomadoras de precios. En especial, la medida externa a la cadena productiva que más afecta el desempeño del sector del etanol es el control de precios de la gasolina por el sector público, que se realiza a través de la carga de tributos – por ejemplo, la Contribución de Intervención en el Dominio Económico (CIDE combustibles) y el ya mencionado ICMS en los Estados –.

Además de la regulación y el control, la industria del etanol se ve afectada de forma directa en sus entornos competitivo, organizacional, tecnológico e institucional, por depender en gran parte – logística, transporte, distribuidoras y gasolineras – del sector de combustibles en general (Santos, Garcia y Shikida, p. 29, 2015). El gráfico 12 ilustra la relación inversa entre la ratio PE/PG y el consumo del etanol hidratado.

Gráfico 12. Consumo de etanol hidratado y relación PE/PG (2007-2014)



Fuente: EPE, 2015, p. 83; 2016, p. 25

Entre 2005-2009 se produjo una cierta convergencia entre el crecimiento del consumo de etanol hidratado y la media PE/PG. Sin embargo, esta tendencia se rompió a partir de 2009, cuando comenzaron a divergir, de modo que con el precio de la gasolina un 70% superior, la demanda del biocarburante disminuyó un 12%. El mayor consumo de gasolina en el transporte se mantuvo constante hasta 2012, año en que la caída del precio internacional del azúcar favoreció un descenso en la relación PE/PG que, aunque pequeño, marcó un cambio de tendencia.

Como exhiben la tabla 8 y el gráfico 13, por primera vez en seis años el PE sufrió una disminución mayor que el PG en 2012, resultando en un precio relativo más favorable al consumo de la fuente alternativa. Cabe señalar que a la “gasolina común” consumida en Brasil se adiciona una proporción de etanol hidratado, que varía según el mandato establecido por el sector público.

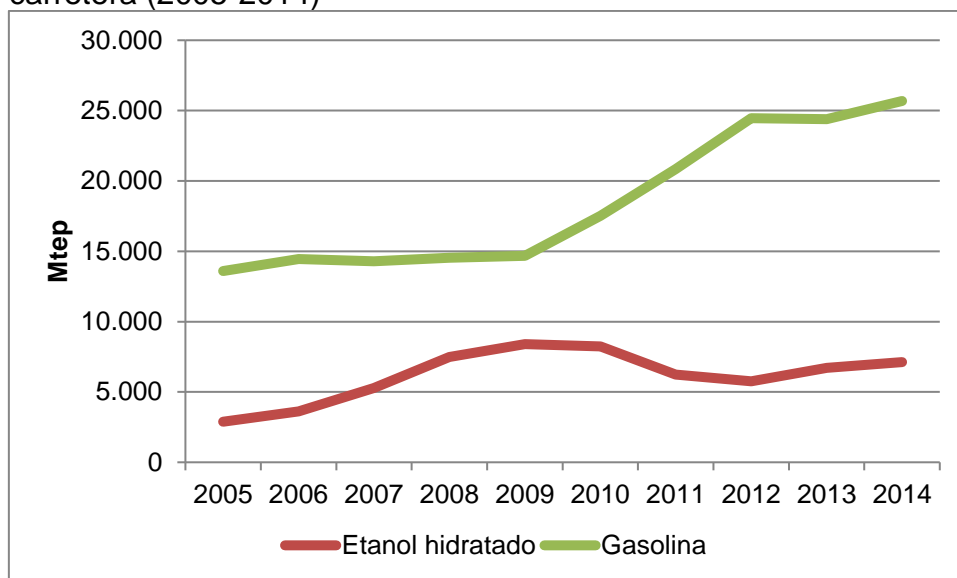
Tabla 8. Precios medios anuales del etanol hidratado y la gasolina en R\$/l (2007-2014)

Año	Precio del etanol hidratado (PE)	Variación (%)	Precio de la gasolina C (PG)	Variación (%)	PE/PG	Variación (%)
2007	0,85	-7,5	1,50	1,7	0,56	-9,1
2008	0,91	7,3	1,59	5,4	0,57	1,8
2009	0,99	8,5	1,68	6,3	0,59	2,0
2010	1,14	15,9	1,80	7,0	0,63	8,3
2011	1,45	27,0	2,04	13,0	0,71	12,4
2012	1,50	3,2	2,15	5,7	0,70	-2,3
2013	1,62	8,1	2,39	10,9	0,68	-2,5
2014	1,81	11,7	2,64	10,6	0,69	1,0

FUENTE: EPE, 2015, p. 25

Gráfico 13. Consumo de gasolina y etanol hidratado en el transporte por

carretera (2005-2014)



Fuente: EPE, 2016, p. 83

Tabla 9. Evolución del porcentaje de mezcla de etanol con gasolina (1931-2015)

Disposición legal		Porcentaje de etanol anhidro en la gasolina	
Número	Fecha edición	Fecha vigencia	Porcentual mezcla
Decreto nº 19.717	20/02/31	01/07/31	2%
Decreto nº 19.717	20/02/31	01/08/31	3%
Decreto nº 19.717	20/02/31	01/09/31	4%
Decreto nº 19.717	20/02/31	01/10/31	5%
Decreto nº 59.190	08/09/66	09/09/66	25%
CNE	28/09/81	09/81	12%
Portaría CNP nº 443	17/12/81	17/12/81	15%
Portaría CNE nº 12	05/01/82	05/01/82	20%
Portaría CNP nº 190	15/06/83	15/06/83	20%
Portaría CNP nº 144	20/06/84	20/06/84	22%
Portaría CNP nº 19	13/03/89	12/03/89	18%
Portaría CNP nº 143	16/11/89	16/11/89	13%
Portaría DNC nº 23	23/09/92	23/09/92	22%
Ley nº 8.723 – Art. 9º	28/10/93	29/10/93	22%
Decreto 2.607	28/05/98	15/06/98	24%
Decreto nº 3.552	04/08/00	20/08/00	20%
Decreto nº 3.824	29/05/01	31/05/01	22%
Portaría MAPA nº 589	10/12/01	10/01/02	24%
Ley nº 10.464 – Art. 16	24/05/02	27/05/02	25%
Portaría MAPA nº 266	21/06/02	27/07/02	25%
Portaría MAPA nº 17	22/01/03	01/02/03	20%
Portaría MAPA nº 554	27/05/03	01/06/03	25%
Portaría MAPA nº 51	22/02/06	01/03/05	20%
Portaría MAPA nº 278	10/11/06	20/11/06	23%
Portaría MAPA nº 143	27/06/07	01/07/07	25%
Portaría MAPA nº 7	11/01/10	01/02/10	20%
		02/05/10	25%
Portaría MAPA nº 678	31/08/11	01/10/11	20%
Portaría MAPA nº 105	28/02/13	01/05/13	25%
Ley nº 13.033	24/09/14	25/09/14	18% < > 27,5%
Portaría MAPA nº 75	05/03/15	16/03/15	27%

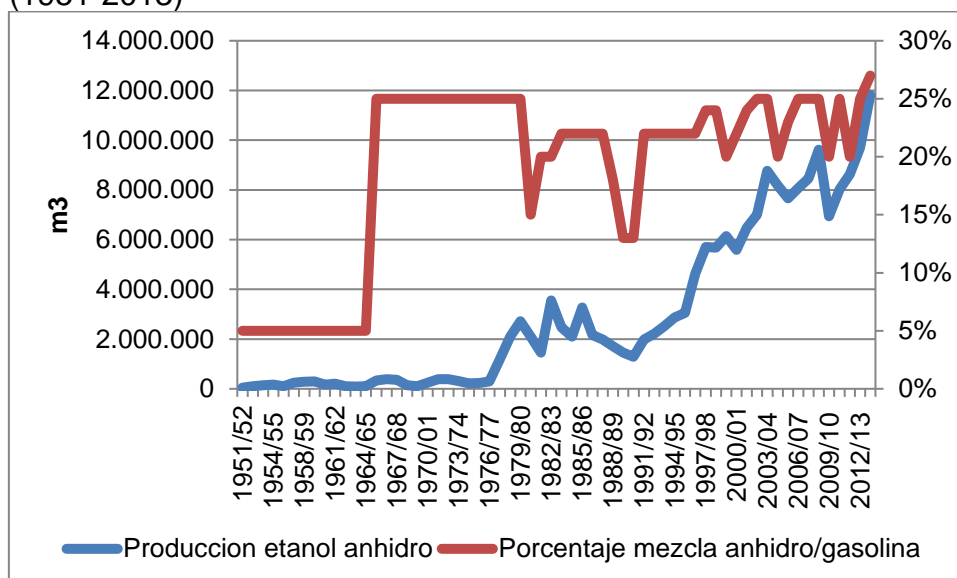
Fuente: MAPA, 2015a

La tabla 9 presenta la evolución histórica de dicha mezcla. Se observa que desde 1931 se permite la adición de un 5% de etanol a la gasolina en Brasil.

La referida proporción se mantuvo constante durante tres décadas hasta que, en un contexto de deterioro de los precios internacionales del azúcar, en 1965 la industria de la caña sufrió una de las peores crisis de su historia, que generó un superávit en la producción y la consecuente destinación del ATR de la caña a la producción de etanol, con el aumento del porcentaje de mezcla a un 25% (Satolo, 2008, p. 47).

Quince años después, en 1981, se produjo una nueva reducción puntual del porcentaje a un 12% en todo el territorio nacional. Sin embargo, con la consolidación del Programa Pro-alcohol, durante 1982-1989 el nivel de mezcla se mantuvo cercano a un 20% durante todo el periodo. Estos niveles solamente volverían a bajar en 1989, con la reducción del precio del petróleo y la crisis en la oferta de etanol en Brasil.

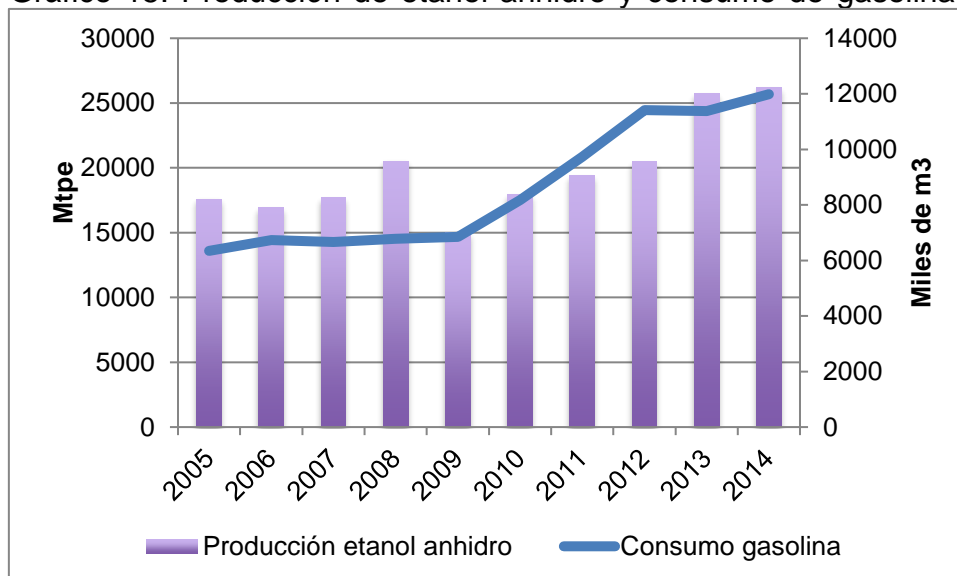
Gráfico 14. Producción etanol anhidro y porcentaje de mezcla a la gasolina (1951-2013)



Fuente: MAPA, 2015b, p. 27

Conforme al gráfico 14, en el período que sucede a la extinción del Pro-alcohol - 1990-2003 -, la producción de etanol anhidro creció a un promedio del 16%, mientras que esta media para la producción de etanol hidratado fue del 4% (MAPA, 2009, p. 20). De eso se infiere que durante la recesión de la industria del etanol en Brasil el principal impulsor del mantenimiento de su producción fue el sector público, a través de la obligación de mezcla.

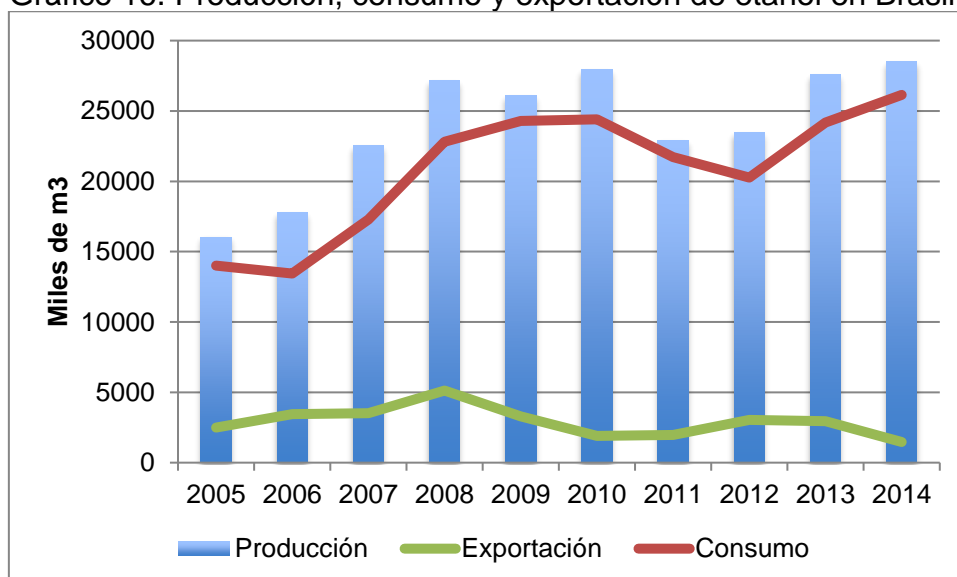
Gráfico 15. Producción de etanol anhidro y consumo de gasolina (2005-2014)



Fuente: EPE, 2015, p.31; p. 71

Entre 2005-2014 el etanol anhidro fue responsable por atender un 39,7% del consumo total de etanol. En el gráfico 15 se distingue que el precio del petróleo afecta a la demanda de etanol anhidro e hidratado de manera distinta. Es decir, mientras el etanol hidratado compite con la gasolina, un mayor consumo de este derivado del petróleo conlleva incrementos en el consumo del etanol anhidro.

Gráfico 16. Producción, consumo y exportación de etanol en Brasil (2005-2014)



Fuente: UNICADATA, 2017

En el ámbito internacional, el precio del petróleo provoca inestabilidades en la producción de biocarburantes e incertidumbre para los inversores. Como

abordamos en la próxima sección, históricamente el alza en el precio del petróleo genera un incremento significativo de la demanda internacional de biocarburantes, impulsando un aumento de la producción mundial. Sin embargo, en los períodos en que los precios del petróleo se mantienen bajos, la industria de los biocarburantes sufre importantes pérdidas financieras (Morone y Cottoni, 2016, p. 65).

### 3.2 La participación de Brasil en el comercio internacional de etanol

De acuerdo con Nastari (2005, p. 17), hasta 1999 la principal finalidad de las exportaciones brasileñas de etanol consistía en la eliminación de los excedentes de producción, por lo que no se establecían vínculos comerciales con los mercados extranjeros. En tal sentido, el precio del etanol en el mercado internacional era inferior al practicado en el mercado doméstico. Ya en el siglo XXI, cuando se empezó a fomentar un interés mundial por los biocarburantes, se amplió el enfoque de la industria del etanol al comercio internacional.

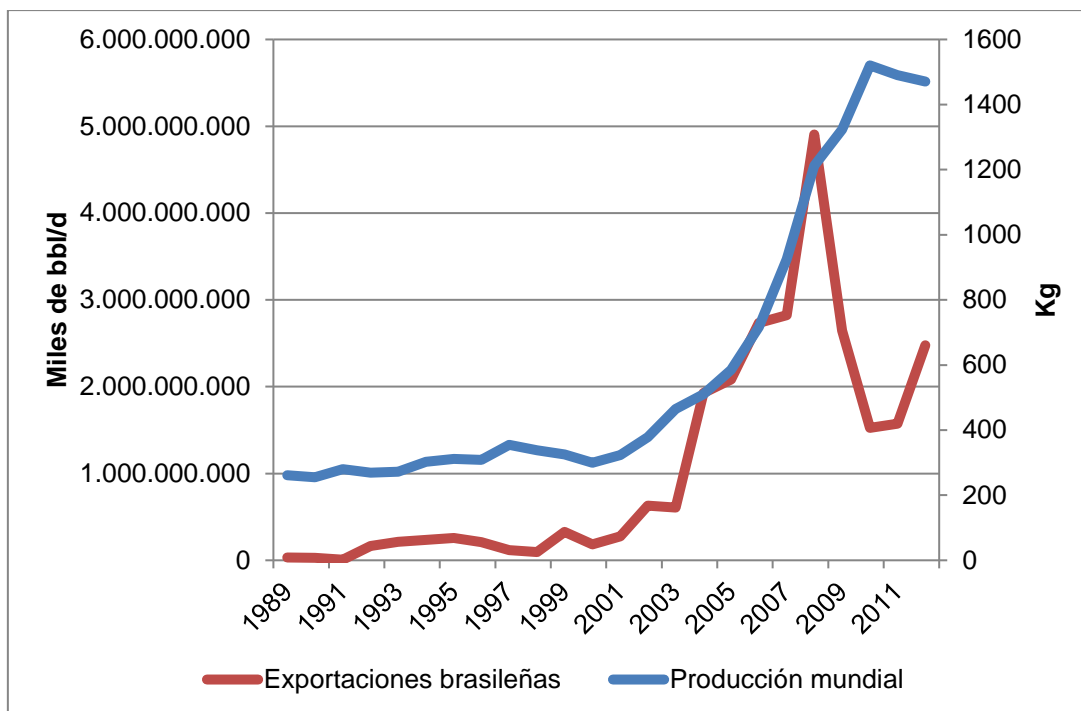
Según los datos de Uncomtrade<sup>64</sup> (2017) reflejados en el gráfico 17, a partir de 2000 Brasil registró una tendencia al aumento de las exportaciones de etanol y dos años después se convirtió en el mayor exportador del mundo. Entre 2006-2008 este flujo comercial representó en promedio más del 1% de las exportaciones totales del país, con un volumen un 36% mayor que las exportaciones mundiales del producto, lo que revela la gran importancia del etanol brasileño en la agenda del comercio internacional del período (Bittencourt, Fontes y Campos, 2012, p. 6).

Gráfico 17. Producción mundial en miles de bbl/d y exportaciones brasileñas de etanol en kg (1989-2012)

---

<sup>64</sup> Uncomtrade es un repositorio de datos de la ONU que ofrece estadísticas oficiales del comercio internacional y las tablas analíticas pertinentes.





Fuente: Uncomtrade, 2017; Indexmundi, 2017

La ascensión pronunciada en las exportaciones responde a la expansión de la producción nacional del biocarburante entre 2003-2008. Cabe recordar que en este período muchos países, motivados principalmente por cuestiones ambientales relacionadas con los GEI<sup>65</sup> y el aumento de los precios del petróleo, implementaron programas de incentivo a la adición del etanol a la gasolina, que resultaron en un incremento global de la producción y del comercio internacional de esta fuente alternativa de energía (tabla 10).

Tabla 10. Programas de incentivo a la utilización del etanol combustible en 2005

País	Programa
<b>Argentina</b>	Mezcla de un 5% de etanol a la gasolina
<b>Australia</b>	Mezcla de un 10% de etanol a la gasolina
<b>Brasil</b>	Mezcla de un 25% de etanol a la gasolina
<b>Canadá</b>	Mezcla de etanol a la gasolina de un 7,5% en Manitoba y un 10% en Saskatchewan
<b>China</b>	Mezcla de un 10% de etanol a la gasolina
<b>Colombia</b>	Mezcla de un 10% en ciudades con más de 500 mil habitantes
<b>Estados Unidos</b>	Mezcla de hasta un 10% de etanol a la gasolina
<b>India</b>	Mezcla del 5% de etanol a la gasolina en 9 Estados y en 32 territorios
<b>Tailandia</b>	Mezcla de un 10% de etanol a la gasolina
<b>Unión Europea</b>	Utilización de un 2% de biocarburantes en el sector del transporte

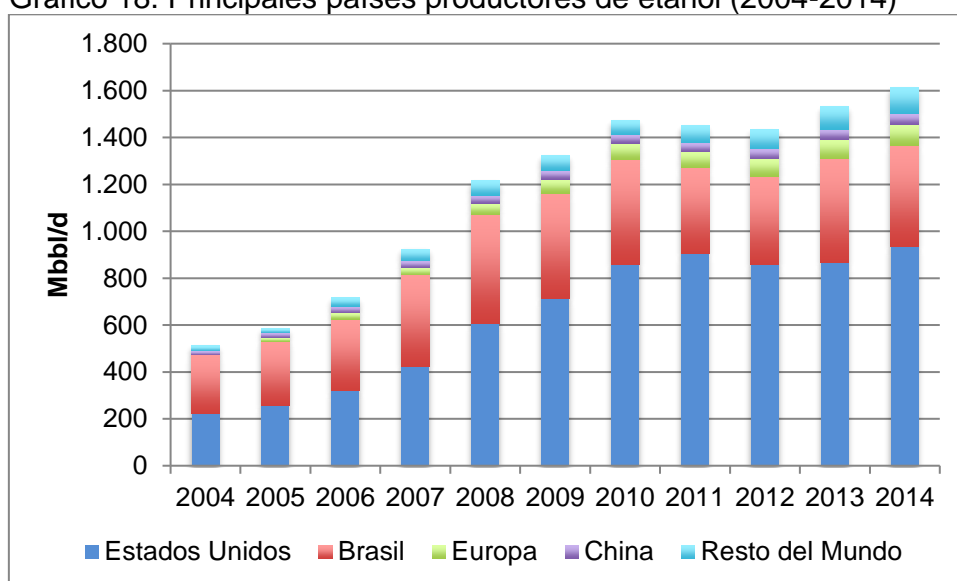
Fuente: Satolo, 2008, p. 51

<sup>65</sup> En especial con la entrada en vigor en 2005 de los objetivos del Protocolo de Kioto. Entre estos objetivos se encontraba el compromiso de los países desarrollados de proyectar una meta del 12% de energía limpia en su combinación energética para el año 2010.

Sin embargo, entre los países que desarrollaron programas de incentivo a este biocombustible pocos se revelaron capaces de producir lo suficiente para el consumo interno y la exportación. Precisamente por esta razón el mercado internacional de etanol no logró consolidarse, ya que para este fin se requerirían grandes productores y exportadores mundiales (Piacente, 2006, p. 21).

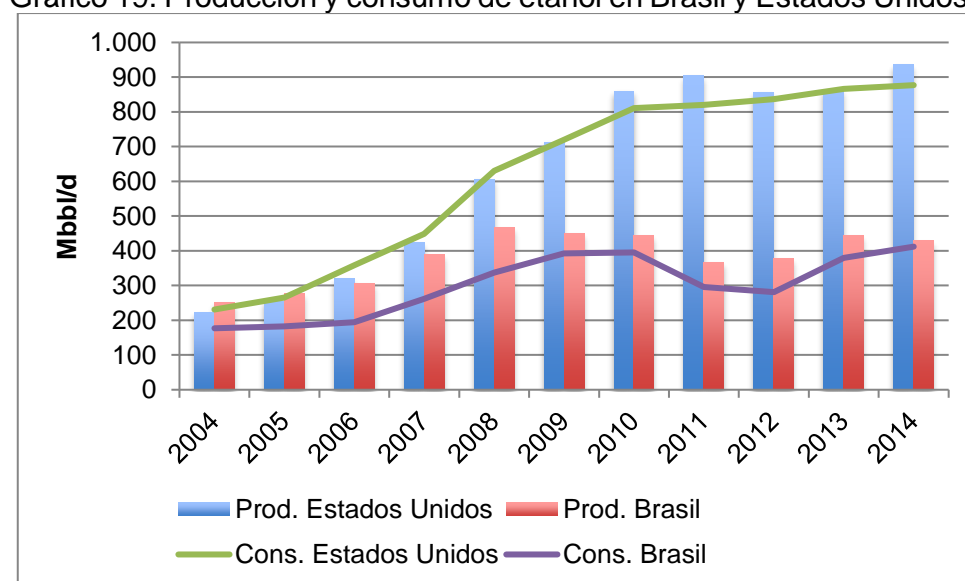
En efecto, la producción a gran escala de etanol en el siglo XXI se concentró en tan solo dos países, Brasil y Estados Unidos, que juntos responden por más del 80% del total mundial. No obstante, según muestran los gráficos 18 y 19, casi la totalidad de esta se consume en su propio territorio.

Gráfico 18. Principales países productores de etanol (2004-2014)



Fuente: EIA, 2017

Gráfico 19. Producción y consumo de etanol en Brasil y Estados Unidos (2004-2014)



Fuente: EIA, 2017

Conforme a lo mencionado al principio de este Capítulo, la referida ausencia de consolidación en el mercado internacional del biocombustible lo hace vulnerable a las crisis económicas mundiales, la tasa de cambio, las barreras arancelarias en los mercados de importación y las variaciones en el precio del petróleo (Souza, 2008, p. 55). En el caso de Brasil, un ejemplo práctico de esta inestabilidad se observa en el crecimiento de un 45% de las exportaciones de etanol en 2008, en reacción al alza en el precio del petróleo, que decreció en la misma proporción en 2009, cuando el precio del hidrocarburo volvió a estabilizarse (UNICADATA, 2017).

Tabla 11. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales (2005–2008)

Procedencia	Año	Exportaciones (m3)	Tasa de crecimiento medio anual
Brasil	2005	2.592.467	25%
	2008	5.124.081	
Mundo	2005	6.405.668	20%
	2008	11.124.929	

Fuente: Uncomtrade, 2017

La tabla 11 demuestra que la expansión de las exportaciones entre 2005-2008 fue global. A tal efecto, entre 2005-2008 el incremento promedio de las exportaciones mundiales de etanol alcanzó un 20%, el mayor en la historia del biocombustible. Brasil superó el valor mundial, con un 25%. La competitividad del producto brasileño respondió a una gran inversión realizada por el sector privado en tecnologías para el cultivo y el procesamiento de la caña en el período, con una reducción de los costes de producción (Bittencourt, Fontes y Campos, 2012, p. 18).

Sin embargo, en el período siguiente – 2008-2011 – la crisis financiera mundial provocó una considerable desaceleración de la economía y, en consecuencia, de los niveles de inversiones en el comercio internacional. Esta crisis, junto al alza en el precio del petróleo, los problemas climáticos, una mayor destinación de la caña para la producción de azúcar y la falta de políticas públicas para el sector en Brasil, contribuyó a una recesión de la industria de etanol, con el endeudamiento de la industria, la inviabilidad de nuevos proyectos y el aumento de los costes de producción (Bittencourt, Fontes y Campos, 2012, p. 7). Por tanto, el promedio anual de las exportaciones de etanol fue negativo: de un -28%.

En lo referente al mundo, la controversia acerca de la sostenibilidad de la primera generación de biocarburantes se sumó a la crisis del petróleo y la recesión económica, afectando negativamente a los principales productores y mercados importadores. Por consiguiente, como se contempla en la tabla 10, el crecimiento medio, aunque se mantuviese positivo, descendió un 16% respecto del período anterior.

Tabla 12. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales (2008–2011)

Procedencia	Año	Exportaciones (m3)	Tasa de crecimiento medio anual
Brasil	2008	5.124.081	-28%
	2011	1.964.081	
Mundo	2008	11.124.929	4%
	2011	12.492.482	

Fuente: Uncomtrade, 2017

Siguiendo esta tendencia, entre 2011-2014 el promedio de las exportaciones brasileñas permaneció negativo. En la tabla 13 se aprecia que Brasil presentó los menores volúmenes de exportación de etanol desde 2004. Este contexto responde a un desequilibrio entre la oferta y la demanda de etanol en el país, como consecuencia de la crisis iniciada en 2009, que conllevó la importación del biocarburante para cumplir con los objetivos nacionales de mezcla con la gasolina.

Dado que la referida crisis afectó también a la producción mundial de biocarburantes, los países importadores se centraron en reforzar su independencia energética (EPE, 2012, p. 25), de modo que la tasa de crecimiento de la demanda mundial fue de un -10%. Como efecto de la difundida recesión de la industria, los principales productores e importadores restringieron los incentivos políticos y económicos a este producto. En consecuencia, el mercado internacional de etanol sufrió una gran contracción y no volvió a recuperarse (EPE, 2014, p. 44).

Tabla 13. Crecimiento de las exportaciones brasileñas y mundiales de 2011–2014

Procedencia	Año	Exportaciones (m3)	Tasa de crecimiento medio anual
Brasil	2011	1.964.081	-11%
	2014	1.397.914	
Mundo	2011	12.492.482	-10%
	2014	9.325.991	

Fuente: Uncomtrade, 2017

En este escenario, es oportuno señalar que el caso de Brasil merece especial atención, debido al largo recorrido de la industria de la caña y su relativa estabilidad vinculada a la flexibilidad de las plantas de procesamiento que se pueden orientar tanto a la producción de azúcar como de etanol. Por esta razón, pese al potencial productivo del país, el puntual crecimiento de las exportaciones observado entre 2005-2009 respondió a una tendencia de sobrevalorización de los biocarburantes en el mercado internacional (gráfico 16). No obstante, a excepción de este período, la producción de etanol en el país se destinó en su casi totalidad a la demanda doméstica.

La tabla 14 ilustra el flujo de las exportaciones brasileñas en todo el periodo analizado. Se contempla una breve recuperación en 2012-2013, resultante de las importaciones de Estados Unidos. Sin embargo, en relación con la UE, el flujo de exportación sigue una acentuada tendencia de decrecimiento.

Tabla 14. Exportación brasileña de etanol por región geográfica en m<sup>3</sup> (2005-2014)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>América del Norte</b>	387.652	1.836.156	972.212	1.776.481	358.984	348.494	668.005	2.042.420	1.731.006	737.057
Estados Unidos	260.715	1.767.060	918.752	1.709.084	285.244	313.394	663.925	2.035.867	1.722.850	728.053
Otros	126.937	69.096	53.460	67.397	73.740	35.100	4.080	6.553	8.156	9.004
<b>América Central y del Sur</b>	552.3	609.211	898.737	1.160.262	783.144	200.309	372.343	472.341	193.798	5.919
Costa Rica	126.693	91.265	170.367	109.504	100.276	–	–	92.213	–	–
El Salvador	157.851	181.143	224.397	356.238	71.101	–	50.083	108.421	44.451	–
Jamaica	133.288	131.543	308.968	436.503	437.657	138.622	137.589	216.270	112.419	–
Trinidad y Tobago	36.116	71.579	158.869	224.510	139.951	6.636	135.881	14.700	3.854	–
Otros	98.426	133.681	36.136	33.508	34.159	54.086	48.790	40.737	33.074	5.919
<b>Europa</b>	569.937	600.167	1.007.913	1.498.807	938.360	477.259	193.233	105.299	191.474	22.509
Holanda	259.403	346.615	808.557	1.332.756	678.466	238.988	95.504	91.101	142.261	7.578
Reino Unido	13.662	27.008	47.784	81.972	161.637	160.336	20	18	25	289
Suecia	245.891	204.614	116.466	5.142	–	–	–	–	–	–
Otros	50.981	21.930	35.106	78.937	98.257	77.935	97.709	20.623	49.191	8.196
<b>Medio Oriente</b>	–	48	43.849	5.191	29.527	–	–	–	58.762	–
Arabia Saudita	–	–	–	–	–	–	–	–	57.440	–
Emiratos Árabes Unidos	–	–	43.749	5.162	23.814	–	–	1.322	–	–
Otros	–	48	100	29	5.713	–	–	–	–	–
<b>África</b>	131.723	55.531	172.578	137.676	180.723	117.398	105.511	99.265	128.387	78.019
Angola	6.577	3.178	11.661	9.871	35.118	14.548	12.173	14.995	22.774	15.427
Gana	3.861	6.075	33.172	19.759	14.803	18.874	8.314	7.808	13.236	15.005
Nigeria	118.441	42.680	122.879	97.888	115.766	80.123	73.603	71.066	92.377	45.894
Otros	2.844	3.598	4.866	10.157	15.036	3.853	11.421	5.396	–	1.693
<b>Asia-Pacífico</b>	950.607	327.750	437.379	545.403	1.032.729	756.705	624.926	331.048	613.134	554.410
<b>Corea del Sur</b>	216.356	92.273	66.693	186.782	313.714	375.309	300.045	165.788	359.823	417.059
India	410.757	10.074	–	66.510	367.570	58.603	27.565	–	25.599	–
Japón	315.392	225.403	364.003	263.473	279.961	261.672	280.873	108.170	124.137	91.160
Otros	8.102	–	6.683	28.637	71.484	61.121	16.443	57.090	103.575	46.191
<b>Total</b>	<b>2.592.293</b>	<b>3.428.863</b>	<b>3.532.668</b>	<b>5.123.820</b>	<b>3.323.467</b>	<b>1.900.165</b>	<b>1.964.018</b>	<b>3.050.373</b>	<b>2.916.561</b>	<b>1.397.914</b>

Fuente: ANP, 2016, p. 185

En particular, se aprecia que en 2009 la UE dejó de ocupar el puesto de segundo mayor importador del biocarburante brasileño. Para comprender esta reducción es necesario conocer el efecto de la evolución de la política europea de biocarburantes sobre el consumo interno de esta fuente de energía. La próxima sección atiende a esta cuestión.

#### **4. Oferta y demanda de biocarburantes en la Unión Europea**

Cabe recordar que la Directiva 2003/30/CE fue la primera en fijar objetivos cuantificados para el consumo de biocarburantes: un 2% en 2005 y un 5,75% en 2010. Seis años después se adoptó la Directiva 2009/28/CE, que rescindió a su predecesora e impuso un objetivo vinculante de un 10% de energías renovables en el sector del transporte para el 2020. La expectativa era que la mayor parte de este objetivo se cubriera con el uso de biocarburantes teniendo en cuenta el cumplimiento de criterios específicos de sostenibilidad definidos en el marco de la Directiva.<sup>66</sup>

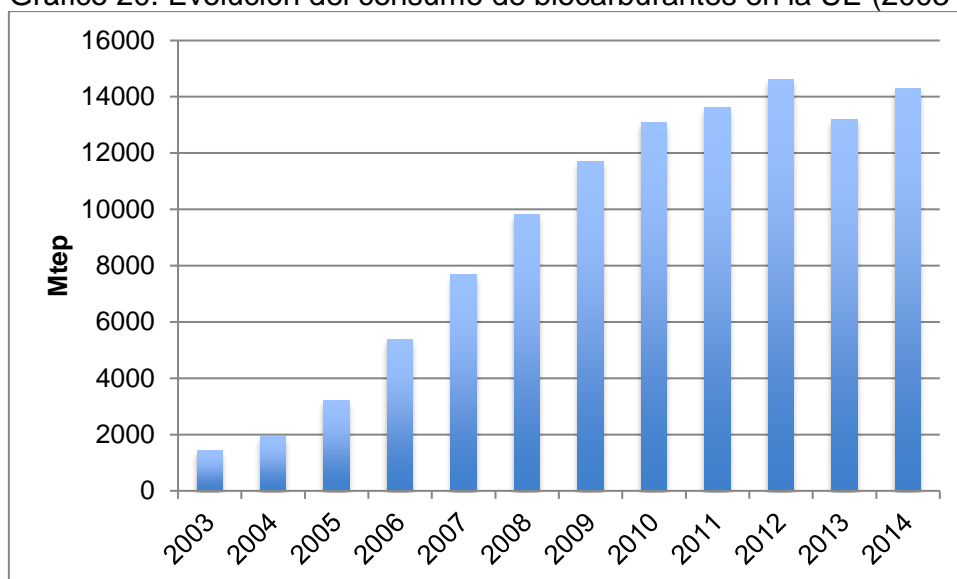
De acuerdo con los datos publicados por Eurostat, la oficina de estadísticas de la UE, esta expectativa no se ha confirmado. Aunque se pueda observar un aumento creciente del consumo de biocarburantes en la UE entre 2003-2008, con un promedio del 47%, en 2009 el uso de esta fuente en los transportes experimentó una desaceleración progresiva que se profundizó en 2011-2012, con una reducción histórica del 10,6% en 2013<sup>67</sup>. El gráfico 20 ilustra estos datos.

---

<sup>66</sup> Según lo mencionado en el Bloque I, solamente los biocarburantes que cumplieran los referidos criterios se podrían contabilizar a los fines de los objetivos de la normativa y optar por ayudas financieras. Para ello, se brindaron tres mecanismos para demostrar la observancia de los criterios de sostenibilidad: sistemas nacionales de certificación desarrollados por cada Estado miembro; regímenes voluntarios de certificación; y acuerdos bilaterales o multilaterales concertados con terceros países. En el ámbito del comercio internacional, los regímenes voluntarios de certificación representaron la herramienta de uso más extendido.

<sup>67</sup> Francia, Alemania e Italia son los principales mercados de biodiésel de la UE, con un consumo en 2013 de 2,3 Mtep, 1,9 Mtep y 1,2 Mtep, respectivamente. El mayor consumo de etanol también fue comunicado por Alemania – 758 ktep –, seguida de Francia – 392 ktep – y Dinamarca – 387 ktep –. En 2013 se comunicó un consumo de 1.484 ktep de la electricidad en el transporte no de carretera (COM 2015b, p. 11).

Gráfico 20. Evolución del consumo de biocarburantes en la UE (2003-2014)



Fuente: Eurobserv'er, 2017

Como expone la tabla 15, la producción de biocarburantes en la UE acompañó la misma tendencia del consumo. Esta experimentó un importante aumento entre 2005-2009, con un promedio del 25%. Sin embargo, en el período siguiente descendió gradualmente para sufrir una caída histórica del 10,7% en 2011, que coincide con la transposición de la Directiva 2009/28/CE a los Estados miembros, prevista para el 5 de diciembre de 2010.

Tabla 15. Panorama de los Biocarburantes en la UE en Mtep (2005-2014)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Producción</b>	Biodiésel	2.499	3.674	5.199	6.401	7.876	8.931	8.504	9.111	9.787	11.361
	Etanol	480	741	1.036	1.492	1.688	1.972	1.763	2.046	2.564	2.274
	<b>Total</b>	<b>3.373</b>	<b>5.486</b>	<b>7.362</b>	<b>8.716</b>	<b>10.510</b>	<b>11.725</b>	<b>10.594</b>	<b>11.482</b>	<b>12.743</b>	<b>13.982</b>
<b>Importación</b>	Biodiésel	425	1.230	1.863	2.927	3.093	4.191	5.412	5.783	5.041	5.968
	Etanol	128	179	347	699	1.056	1.387	1.629	1.418	1.096	1.292
	<b>Total</b>	<b>828</b>	<b>1.727</b>	<b>2.248</b>	<b>3.732</b>	<b>4.402</b>	<b>6.152</b>	<b>7.557</b>	<b>7.760</b>	<b>6.770</b>	<b>8.016</b>
<b>Exportación</b>	Biodiésel	383	861	925	1.296	1.430	2.599	2.890	3.049	4.004	5.507
	Etanol	28	30	144	360	488	556	498	639	956	936
	<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>892</b>	<b>1.069</b>	<b>1.655</b>	<b>1.918</b>	<b>3.155</b>	<b>3.390</b>	<b>3.687</b>	<b>4.959</b>	<b>6.443</b>

Fuente: Eurostat, 2017

En la tabla 15 se contempla que los niveles de producción de biodiésel en Europa representan el 60% del consumo total en 2014, superando a los de etanol en todo el período analizado (COM 2017, p. 14). Sin embargo, aunque entre 2005-2009 el incremento promedio de la producción fuera del 26%, este se



presentó poco expresivo entre 2010-2014, del 5%. Acompañando esta tendencia, se contempla un crecimiento medio del 40% en las importaciones de biodiésel entre 2005-2009, que luego se reduce a un 5% en 2010-2014.

En este contexto, la producción europea de biodiésel sufrió su primera reducción en 2011, mientras que el consumo se mantuvo constante. Por ello, la UE importó un volumen un 22,5% mayor de biodiésel en 2011 respecto de la campaña anterior. De acuerdo con los datos de la Empresa de Investigación Energética brasileña (EPE, 2012, p. 26), algunas plantas de biodiésel europeas dejaron de funcionar debido a la competencia con las importaciones y la retracción de las inversiones. Estos datos apuntan a la crisis enfrentada por la industria europea de biocarburantes a partir de 2010.

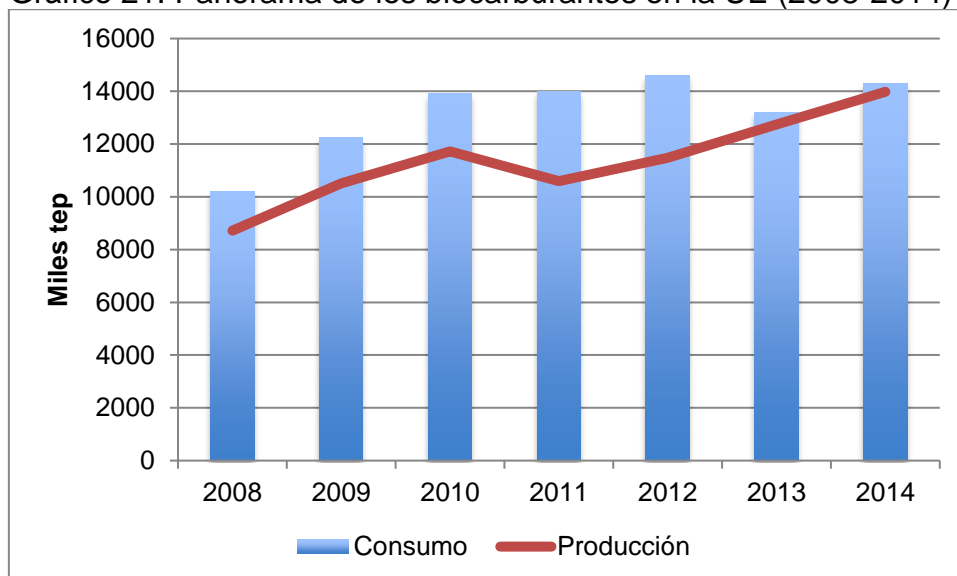
En la misma línea, si bien la producción de etanol muestra un crecimiento medio superior a la de biodiésel, ambos biocarburantes siguen una tendencia similar en cuanto a incremento y reducción. Es decir, mientras que entre 2005-2009 el aumento promedio de la producción de etanol fue de un 29%, en 2010-2014 este se redujo a un 3%. En relación con la importación, en los cinco primeros años del análisis el término medio de las importaciones de etanol fue de un 53%, pero en 2010-2014 este se reveló negativo, del -1%.

Es interesante señalar que estos resultados no confirman los pronósticos realizados por la Comisión Europea, que predecía una mayor importación de etanol. Con base en el documento *Global Trade and Environmental Impact of the EU Biofuels Mandate* (Al Rifai, Dimaranan y Laborde, 2010, p. 24), la UE clasificó el etanol brasileño como “biocarburante avanzado”, para referirse a que evita la emisión de GEI en un 86% respecto de los combustibles fósiles tradicionales.

Por esta razón, se estimaba que para cumplir con el objetivo de la Directiva 2009/28/CE el aumento previsto de la producción de biodiésel sería predominantemente doméstico, mientras que el etanol se importaría sobre todo de Brasil (Al Rifai, Dimaranan y Laborde, 2010, p. 11). Sin embargo, la entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE – 25 de junio de 2009 – coincide con el descenso en el crecimiento del consumo de biocarburantes en la UE.

Según los datos del Barómetro de los Biocarburantes, publicado por Euroserv'er<sup>68</sup>, los factores preponderantes en la definición del escenario de reducción de este consumo están directamente relacionados con esta normativa.

Gráfico 21. Panorama de los biocarburantes en la UE (2008-2014)



Fuente Eurostat, 2017; Euroserv'er, 2010-2015

El gráfico 21 expone la tendencia de la UE a buscar una autonomía en la producción y consumo de biocarburantes, teniendo en cuenta que entre 2013-2014 los niveles de estos indicadores se equiparan. En este sentido, alrededor del 75% de los biocarburantes consumidos en la UE en 2014 se produjeron dentro su territorio (SWD 2015, p. 7).

#### 4.1 Factores que condicionan la industria de biocarburantes en la Unión Europea

Según informaciones de la Comisión Europea (COM 2015b, p. 3), aunque se observe un aumento en la utilización de las energías renovables como una alternativa rentable y segura a los combustibles fósiles en los sistemas urbanos de calefacción, refrigeración y electricidad, en el sector del transporte los avances hacia la consecución del objetivo de la Directiva 2009/28/CE han sido

<sup>68</sup> Desde 1998, el Barómetro EurObserv'ER mide el progreso de las energías renovables en cada sector y Estado miembro de la UE de manera actualizada.

lentos. Como muestra la tabla 16, la cuota de energías renovables en este sector en 2014 ascendió a tan solo un 6,5%.<sup>69</sup>

Tabla 16. Porcentaje de participación de la energía procedente de fuentes renovables por sector (2005-2014)

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Transporte	1,8	2,5	3,1	3,9	4,6	5,2	4,0	5,6	5,9	6,5
Electricidad	14,8	15,4	16,1	17,0	19,0	19,7	21,7	23,5	25,4	27,5
Calefacción y refrigeración	10,9	11,4	12,8	13,1	14,7	14,9	15,6	16,4	16,9	18,1

Fuente: Eurostat, 2017

La tabla 17 presenta las principales fuentes renovables relacionadas con el período analizado. Se observa que el consumo creció de manera gradual, a excepción de 2011, cuando en razón de la crisis económica enfrentada en Europa se produjo una caída histórica que afectó a las dos principales fuentes: la hidroeléctrica y los biocarburantes (EPE, 2012, p. 25).

Además, el consumo de cada energía sigue un patrón distinto, acorde a la tendencia del sector a que se destina. En consecuencia, como se aprecia en el gráfico 22, mientras el crecimiento del consumo de biocarburantes se estabilizó después de 2009, las demás fuentes mantuvieron una tendencia gradual de crecimiento.

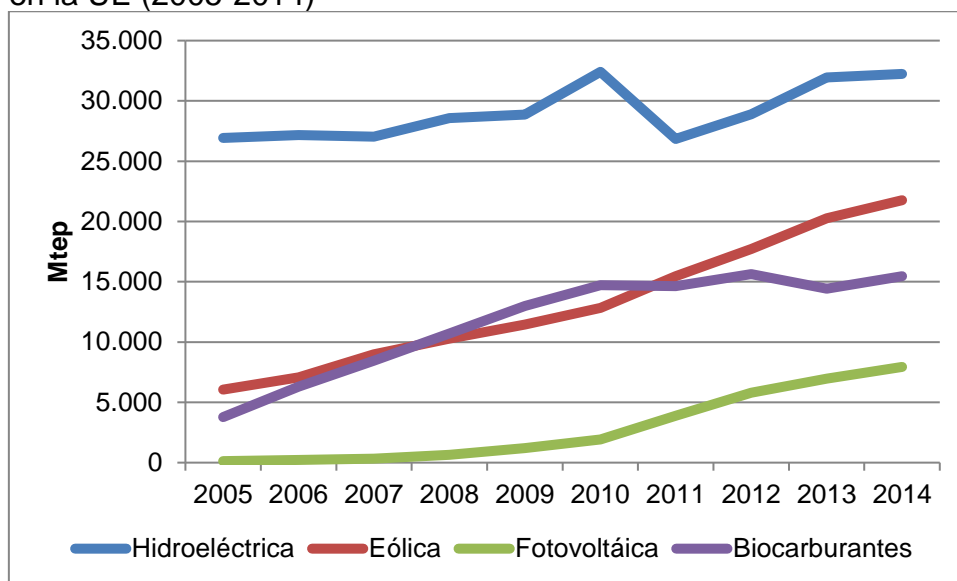
Tabla 17. Consumo interno de las principales fuentes de energías renovables en la UE en Mtpe (2005-2014)

Fuente	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hidroeléctrica	26.940	27.172	27.037	28.571	28.873	32.408	26.845	28.879	31.950	32.245
Eólica	6.058	7.079	8.976	10.279	11.441	12.842	15.449	17.714	20.277	21.764
Fotovoltaica	126	215	325	640	1.206	1.935	3.897	5.794	6.958	7.938
Biocarburantes	3.777	6.300	8.451	10.698	13.001	14.709	14.637	15.635	14.417	15.449
<b>TOTAL</b>	<b>42.210</b>	<b>46.252</b>	<b>50.412</b>	<b>55.806</b>	<b>59.993</b>	<b>67.412</b>	<b>66.588</b>	<b>73.705</b>	<b>79.503</b>	<b>83.557</b>

Fuente: Eurostat, 2017

<sup>69</sup> En relación con el cumplimiento de la Directiva, Suecia es el único Estado miembro que ya alcanzó su objetivo en materia de energías renovables para el transporte, pues en 2013 su cuota llegó al 16,7%, muy por encima del objetivo vinculante del 10% para 2020 (COM 2015b, p. 11).

Gráfico 22. Consumo interno de las principales fuentes de energías renovables en la UE (2005-2014)



Fuente: Eurostat, 2017

Según la Comisión (COM 2015b, p. 3), la baja cuota de biocarburantes alcanzada en 2014 se debe principalmente “a la incertidumbre provocada por los retrasos en la finalización de la estrategia para limitar los riesgos de cambio indirecto del uso de la tierra y a los progresos insuficientes en la implantación de biocarburantes alternativos de segunda generación”. En dicho contexto, se redirigió la estrategia de las políticas del sector del transporte para mejorar la eficiencia del sistema, limitando la participación de los biocarburantes de primera generación para abrir espacio no solo a las generaciones más avanzadas, sino también al coche eléctrico (COM 2014, p. 9). A continuación, nos detenemos en los factores determinantes de la crisis del consumo de biocarburantes en la UE.

#### 4.1.a La controversia acerca de la sostenibilidad de la primera generación

Cuando se adoptó la Directiva 2009/28/CE, el Parlamento Europeo y el Consejo solicitaron a la Comisión Europea que examinara el impacto indirecto de las emisiones de GEI derivadas de la expansión de los cultivos agrícolas para la producción de los biocarburantes de primera generación y, en su caso, presentara una propuesta legislativa. Este tema, sumamente controvertido, se sometió a un largo debate normativo que culminó en la adopción de una nueva

directiva, la cual cambiaría la trayectoria de la política europea de esta fuente renovable en 2015.

En esta línea, en octubre de 2012 la Comisión Europea presentó al Parlamento Europeo el proyecto de la Directiva (UE) 2015/1513, destinada a limitar la participación de la primera generación de biocarburantes en el consumo energético europeo a un 5%. Esta propuesta despertó la insatisfacción de la industria de biocarburantes, porque representaba la pérdida de las altas inversiones que se habían realizado para la implementación de los objetivos de las Directivas 2003/30/CE y 2009/28/CE, que estimulaban el desarrollo de la primera generación de biocarburantes. En consecuencia, el nuevo umbral implicaría detener la producción de estos combustibles en Europa (Eurobserv'er, 2015, p. 5).

Como respuesta a esta insatisfacción, en 2014 el Consejo Europeo de Ministros de Energía estableció un acuerdo político con el sector (Presse 138, 2014), cuyas características principales se plasmarían en la Directiva (UE) 2015/1513. Esta normativa, adoptada el 9 de septiembre de 2015, modificó la Directiva 2009/28/CE.

El principal efecto de la nueva directiva consiste en limitar la participación de los biocarburantes de primera generación a un 7% en los Estados miembros. Se mantuvo el objetivo global del 10% de energías renovables en el transporte, por lo que el 3% restante se debería obtener a través de la movilidad eléctrica o de los biocarburantes avanzados enumerados en el anexo IX de la Directiva, cuya contribución a la consecución del objetivo global se consideraría el doble de su contenido en energía. Además, se fijó una tasa de incorporación no vinculante de al menos un 0,5% para los biocarburantes avanzados.

Al establecer este límite, la UE reconoció implícitamente el CIUT generado por la primera generación, pero la redacción adoptada por los parlamentarios no incluyó este impacto entre los criterios de sostenibilidad ya existentes en la Directiva 2009/28/CE. Es decir, la nueva normativa solamente pasó a determinar que los proveedores calculen e informen sobre el nivel estimado de emisiones causadas por el cambio indirecto en el uso de la tierra a los Estados miembros y a la Comisión Europea.

Aunque este cambio en la disposición normativa europea señale el inicio de una nueva etapa para la industria, se reputa a la prolongada incertidumbre política y jurídica que lo antecedió la desaceleración y la consiguiente caída en el consumo de biocarburantes en la UE entre 2011-2014 (Eurobserv'er, 2015, p. 15). Eso porque la inseguridad reglamentaria causada por el extenso debate político en torno a los impactos negativos de la primera generación obstaculizó la implantación de los biocarburantes en el transporte.

#### 4.1.b Los criterios de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE

Otro punto de inflexión se produjo en 2011, año en que el consumo de biocarburantes se asoció a la implementación de los criterios vinculantes de sostenibilidad de la Directiva 2009/28/CE. Los datos de Eurobserv'er (2013; 2015) apuntan a que la participación de los combustibles certificados fue ascendente en el período, pasando de 11,7Mtep, en 2012, a 12,5Mtep en 2014, de modo que en total respondieron por el 92% del consumo de esta fuente de energía en la UE.

Sin embargo, según comprueba en el gráfico 21, entre 2009-2014 el crecimiento promedio del consumo de biocarburantes empezó a reducirse de modo constante: este fue de tan sólo un 3% entre 2009-2014, respecto del 48% experimentado en 2003-2008. Eurobserv'er (2012, p. 45) indica como principales razones de esta desaceleración, por una parte, la meta establecida por la Directiva 2009/28/CE para 2020, que "requiere menos esfuerzos que el objetivo de la Directiva 2003/30/CE – el 5,75% en 2010 –, además de retrasar la fecha en que los Estados miembros deben incorporar el biocarburante en sus mercados nacionales".

Por otra parte, afirma que la prioridad de los Estados miembros en 2011, más que al aumento del consumo, se asoció a "garantizar que los biocarburantes consumidos cumplieran los criterios de sostenibilidad establecidos en la Directiva." En tal sentido, mientras se observa una efectiva implementación y aplicación de la Directiva 2009/28/CE, también se aprecia que la imposición de

los criterios de sostenibilidad de obligatorio cumplimiento afectó negativamente el consumo de biocarburantes en el territorio europeo.

#### 4.1.c La competencia con los biocarburantes importados

Aunque esta cuestión no se relacione directamente con la sostenibilidad, es conveniente resaltar que la crisis reglamentaria iniciada en 2009 coincidió con la crisis económica mundial que afectó el sector industrial europeo de modo global. Como resultado, se produjo una mayor apertura a las importaciones (EUROSTAT, 2017). Esta situación resultó en la creación de barreras arancelarias por parte de la Comisión Europea y algunas diferencias promovidas por los países exportadores en el ámbito de la OMC.

En relación con los biocarburantes, el 22 de febrero de 2013 la UE decidió imponer aranceles antidumping a las importaciones de etanol de Estados Unidos, fijados en 62,9€ por tonelada para un período de 5 años (Eurobserv'er, 2013, p. 58). No obstante, frente a esta decisión muchos productores estadounidenses encontraron un medio de evitar los aranceles, desviando la entrada de su producto a través de Noruega, que a su vez exportaba una mezcla de etanol y gasolina a los Estados miembros.

Para solucionar la cuestión, la Asociación Europea de la Industria del Etanol Renovable (ePURE) alertó a la Comisión sobre esta práctica y el 4 de junio de 2014 se decidió aplicar los impuestos antidumping sobre todo el etanol proveniente de Estados Unidos, independientemente del país de tránsito.

De igual modo, una importante decisión de la Comisión Europea afectó al sector del biodiésel: el 27 de noviembre de 2013 la UE estableció aranceles adicionales sobre las importaciones del biodiésel de Argentina e Indonesia, que consistían en el 24,6% para el combustible argentino – 215-250€ por tonelada – y el 18,9% para el indonesio – 120-180€ por tonelada–. Se trataban de medidas antidumping derivadas de una investigación iniciada en agosto de 2012 por la Oficina Europea del Biodiésel (EBB), en la que se constató que los productores de estos países disponían de una injusta ventaja al acceder a materias primas con precios artificialmente bajos en comparación con el mercado internacional.

A tal efecto, por una parte, en marzo de 2014 Argentina exigió a la OMC que iniciara una diferencia contra la UE, por lo que el OSD estableció un grupo de expertos para examinar el referido procedimiento antidumping (DS473). Dos años más tarde tanto el Grupo Especial como el Órgano de Apelación reconocieron que la UE actuó de forma incompatible con el Acuerdo Antidumping de la OMC, determinando la suspensión de los referidos aranceles.

Por otra parte, en julio de 2014 Indonesia exigió a la OMC que celebrara consultas con la UE sobre estas medidas antidumping (DS480), por lo que el OSD también constituyó un Grupo Especial. No obstante, en 2016 este grupo comunicó el retraso del inicio de su labor debido a la falta de juristas experimentados en la Secretaría, así como que esperaba divulgar su informe definitivo para mediados de 2017.

Las referidas medidas antidumping impuestas por la Comisión consistían en un intento de proteger y rescatar la industria europea de biocarburantes. Precisamente, mientras desde 2010 más del 90% de las importaciones de biodiésel procedían de Argentina e Indonesia, en este período varias plantas europeas operaron por debajo de su capacidad o fueron desactivadas (Euroserv'er, 2014, p. 9).

#### 4.2 Perspectivas para los biocarburantes en la Unión Europea

A principios de 2014 la Comisión publicó una propuesta con el fin de establecer un marco estratégico en materia de clima y energía para el período 2020-2030, que abrió las negociaciones sobre la aplicación del próximo paquete vinculado a la energía y el cambio climático (COM 2014). En esta oportunidad, se sugirió un objetivo general para las energías renovables de un 27%, que podría variar en cada Estado miembro según la política energética y los intereses nacionales. Sin embargo, la Comisión optó por no establecer un objetivo específico para el transporte. De acuerdo con el texto del marco estratégico, la referida decisión se debe a que:

“La evaluación de cómo minimizar las emisiones debidas al cambio indirecto del uso de la tierra puso de manifiesto que los biocarburantes de primera generación



desempeñan un papel limitado en la reducción de las emisiones de carbono del sector del transporte. La Comisión ya ha indicado que, por ejemplo, los biocombustibles basados en cultivos alimentarios no deben recibir ayuda pública después de 2020. Para estar a la altura de los retos que plantea el sector del transporte en el horizonte de 2030 y años posteriores es necesaria toda una gama de combustibles renovables alternativos y una combinación de medidas estratégicas específicas sobre la base del Libro Blanco en materia de transportes” (COM 2014, p. 9).

Esta decisión ha sido objeto de fuertes críticas por parte de los representantes de la industria de los biocarburantes, ya que la falta de perspectiva afectaría sobre todo el desarrollo de las nuevas generaciones. Como resultado, la nueva Directiva de Energías Renovables (COM 2016) cuya propuesta se presentó en febrero de 2017 por la Comisión Europea, plantea dos objetivos para el sector del transporte: i) garantizar la implantación rentable de la electricidad de fuentes renovables y su integración en el mercado; y ii) desarrollar el potencial de descarbonización de los biocarburantes avanzados y aclarar el papel de los biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios después de 2020 (COM 2016, p. 5).

Para llegar a estos objetivos la Comisión realizó una consulta pública en línea sobre la sostenibilidad, que tuvo lugar entre el 10 de febrero y el 10 de mayo de 2016. Esta consulta se completó con una conferencia telemática de las partes interesadas, celebrada el 12 de mayo de 2016 (COM 2016, p. 11). Las contestaciones pusieron de relieve que los principales obstáculos al incremento de las energías renovables en el sector de los transportes incluyen: i) la falta de un marco político estable para la etapa posterior a 2020; ii) el largo debate sobre la sostenibilidad de los biocarburantes; y iii) el elevado precio de los vehículos eléctricos.

Además, la gran mayoría de los encuestados señaló que una medida eficaz para promover los combustibles renovables sería mantener una obligación específica de incorporar su consumo. En este caso, diversas autoridades y empresas del sector público, productores de biocarburantes y empresas forestales manifestaron en contra de la imposición de nuevos requisitos de sostenibilidad para los biocarburantes, en vista del riesgo de un exceso de carga administrativa (COM 2016, p. 11).

En esta línea, los interesados solicitaron coherencia en la imposición de criterios sociales y medioambientales a las fuentes de energía renovable, lo que supone que las exigencias aplicadas a los biocarburantes avanzados deberían ser las mismas establecidas al biogás utilizado para generar calor y electricidad, por ejemplo. Esta solicitud tuvo buena aceptación en el Comité de Control Reglamentario (COM 2016, p. 19).

Entre las opciones para incrementar las energías renovables en el sector del transporte previstas en la propuesta, la mejor valorada fue “la obligación de incorporar combustibles de transporte renovables avanzados – incluidos los biocarburantes avanzados –, junto con una reducción de los biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios con distintas variantes que cubran la velocidad y el alcance de la reducción” (COM 2016, p. 19). Esta opción política serviría de soporte para permitir un retorno gradual de las inversiones ya realizadas en los Estados miembros en relación con la primera generación, además de ofrecer una mayor seguridad a las futuras inversiones y a la innovación a gran escala en el sector.

Por tanto, el principal punto de acción de la nueva Directiva se orienta a la adopción de medidas que propicien un mayor despliegue de los combustibles avanzados. Es decir, el enfoque central ya no está en los biocarburantes de primera generación, sino en promover las siguientes generaciones y acelerar la electrificación de vehículos de carretera (COM 2015, p. 15).

## **5. La decadencia de las exportaciones del etanol brasileño a la Unión Europea**

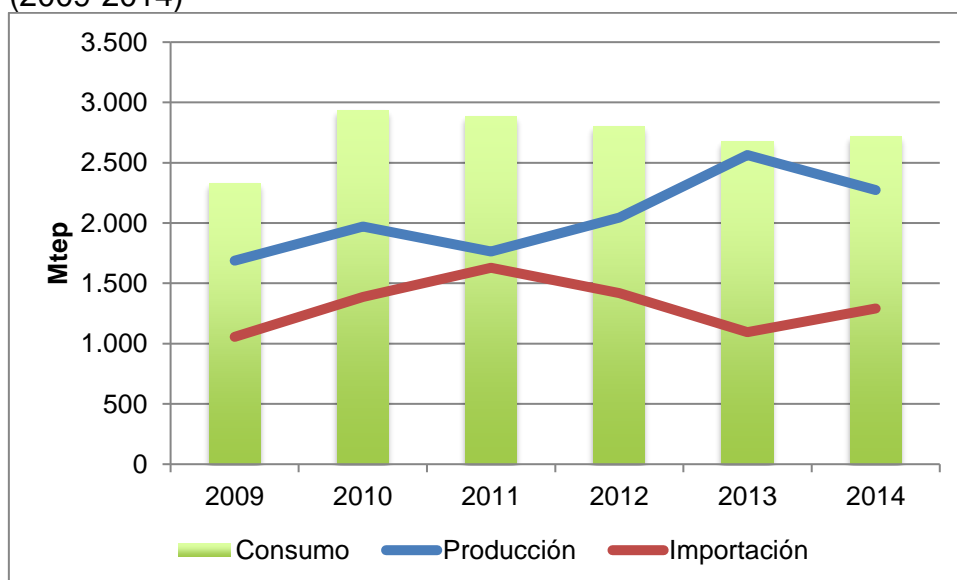
Con el fin de comprender la influencia de la política europea para los biocarburantes sostenibles sobre la industria brasileña de etanol, en el transcurso de esta Tesis se dio a conocer la trayectoria política, económica y jurídica que acompañó a la oferta y la demanda de dicha fuente de energía renovable en ambos contextos. De esa forma, el presente apartado se dedica a estudiar la posible interrelación entre la reducción del consumo de biocarburantes en la UE a partir de 2009, año que coincide con la entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE, y la recesión de la industria brasileña de etanol.

Precisamente, el análisis abarca el período comprendido por la puesta en vigor de la normativa y la gradual interrupción de las exportaciones brasileñas de etanol a la UE: 2009-2014.

### 5.1 La crisis de la industria europea y brasileña de biocarburantes

Según lo mencionado, la Directiva 2009/28/CE entró en vigor el 25 de junio de 2009, con su transposición a la legislación de los Estados miembros prevista para el 5 de diciembre de 2010. Como se aprecia en el gráfico 23, en este período de puesta en vigor e implantación, el consumo, la producción y la importación de biocarburantes en la UE experimentaban un crecimiento acentuado, que entre 2009-2010 se mantuvo en un 20,4%, un 14,5% y un 24%, respectivamente. Sin embargo, a finales del 2010 el consumo pasó a sufrir una reducción progresiva, mientras las curvas de producción e importación convergían para atender a la demanda remanente.

Gráfico 23. Producción, importación y consumo de etanol en la Unión Europea (2009-2014)

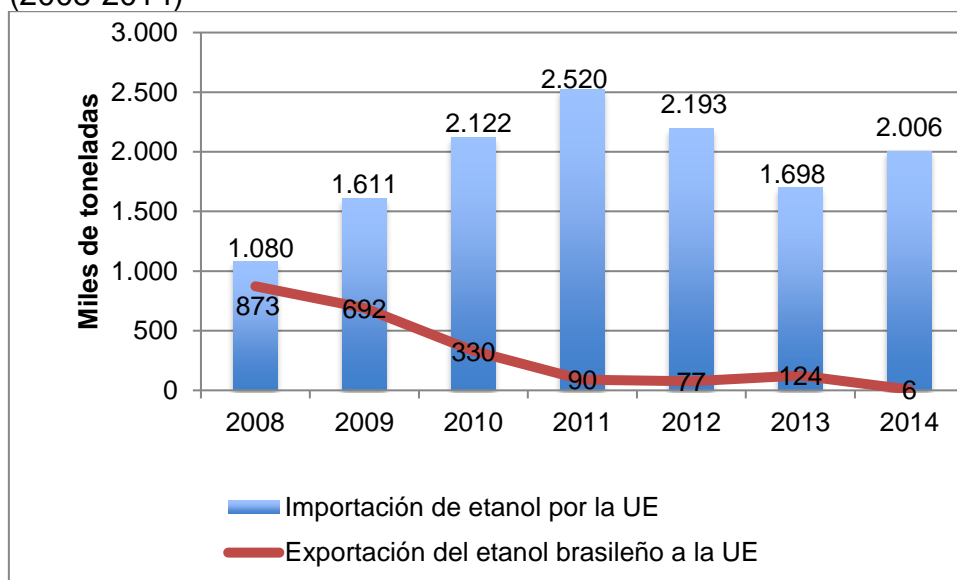


Fuente: Eurostat, 2017

En tal escenario, como reacción al alza en el precio del petróleo, las exportaciones de etanol en Brasil crecieron un 45% en 2008, y en este año representaban el 81% de las importaciones europeas del biocarburante. No

obstante, según comprueba el gráfico 24, a partir de 2008 las referidas exportaciones sufrieron una brusca disminución.

Gráfico 24. Participación del etanol brasileño en las importaciones de la UE (2008-2014)



Fuente: Eurostat, 2017; UnicaData, 2017

Para comprender la causa real de la interrupción de las exportaciones del etanol brasileño a la UE se debe tener en cuenta la trayectoria política de incentivo y producción de biocarburantes bastante distinta de cada contexto. Como ya se mencionó, mientras la producción de etanol en el país latinoamericano tiene un largo recorrido, la historia de los combustibles renovables en la UE es reciente, porque se empezaron a fomentar a principios del año 2000 como medio de reducir las emisiones de GEI en el transporte, garantizar una mayor seguridad energética y promover el desarrollo rural.

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, en el caso de la UE, mientras entre 2005-2009 el consumo de biocarburantes en los Estados miembros creció a un importante promedio del 36%, en el período siguiente esta media no superó el 1%. Actualmente estos combustibles alternativos han dejado de formar parte del paquete político europeo de incentivo a las fuentes de energía renovables.

Cabe recordar que el referido cambio en el enfoque político se relaciona principalmente con la inseguridad reglamentaria causada por el extenso debate

en torno de la sostenibilidad de la primera generación de biocarburantes, que obstaculizó su implantación en el transporte y retrasó el desarrollo de las generaciones más avanzadas.

Por otra parte, en el caso de Brasil, entre las causas centrales de la crisis en la industria del etanol iniciada en 2009 la sostenibilidad no ejerce un protagonismo determinante. De acuerdo con Santos, Garcia y Shikida (2015, p. 29), los elementos más resaltados que potencian dicha recesión son: i) la crisis financiera mundial de 2008; ii) la baja pluviosidad que afectó a la etapa agrícola de producción; iii) el aumento del coste nominal de producción; y iv) la dependencia de la política pública de precios de la gasolina.

Respecto de los dos últimos elementos, la entrevista realizada en agosto de 2013 con José Nilton de Souza (entrevista 1, anexo 2), que entonces ocupaba el puesto de Asistente Técnico de la Sub-jefatura de Análisis y Seguimiento de Políticas Gubernamentales de la Presidencia de la Republica de Brasil, revela que:

“Atualmente o governo vem mantendo o controle de preços sobre os combustíveis para evitar pressões inflacionárias. Com isso, a Petrobras vem comercializando a gasolina – preço na refinaria, sem impostos – abaixo das cotações internacionais. Além disso, o governo também reduziu a incidência de tributos federais sobre a gasolina – zerou a alíquota da CIDE e reduziu as alíquotas de PIS/COFINS<sup>70</sup> -. Do outro lado, houve aumento dos custos agrícolas – aumentos dos custos de insumos e da mão-de-obra – e aumento das perdas provocado pela mecanização da colheita da cana – as usinas ainda estão no processo de aprendizado, inclusive no que diz respeito ao adequado espaçamento de plantio para facilitar a colheita mecanizada. As perdas giram em torno de 4% a 6%, além de levar mais impurezas para a usina, encarecendo o processamento industrial-. Isso se refletiu em maiores custos de produção do etanol”.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup> PIS - Programas de Integração Social y de Formación del Patrimonio del Funcionario, de que tratan el art. 239 de la Constitución brasileña de 1988 y las Leyes Complementarias 7, de 07 de septiembre de 1970, y 8, de 03 de diciembre de 1970; COFINS - Contribución para el Financiamiento de la Seguridad Social, instituida por la Ley Complementaria 70 de 30/12/1991.

<sup>71</sup> “Atualmente el gobierno mantiene el control de los precios de los combustibles para evitar presiones inflacionarias. Con ello, la Petrobras comercializa la gasolina - precio en la refinería, sin impuestos – a precios menores que las cotizaciones internacionales. Además, el poder público también redujo la incidencia de tributos federales sobre la gasolina - eliminó la alícuota de la CIDE y redujo las alícuotas PIS/COFINS -. En el otro lado, tuvo lugar un aumento de los costes agrícolas – relacionado con los costes de los insumos y de la mano de obra - y un incremento de las pérdidas provocado por la mecanización de la cosecha de la caña - las usinas todavía están en un proceso de adaptación, incluso en lo que se refiere a la metodología de espaciamiento del cultivo para facilitar la cosecha mecanizada. Las pérdidas giran alrededor del 4% al 6%, además de que se llevan más impurezas a la planta de procesamiento, aumentando

A tal efecto, los datos de la UNICA indican un aumento del coste nominal de producción del etanol en un 70% entre 2007-2012, considerando este el factor central de la crisis (Farina, Rodrigues y Zechin, 2014, párr. 4). Nachiluk y Oliveira (2013, p. 48) apuntan que dicho incremento se concentra especialmente en la etapa agrícola, que corresponde al 68% de los costes de producción de toda la cadena, mientras la industrial responde por el 23% y la distribución por el 9%.

Asimismo, según Mendonça, Pitta y Xavier (2012, p. 4), otro factor determinante de la actual recesión es la crisis financiera mundial de 2008. Esta, conforme a los autores, supuso cambios significativos en todo el sector agrícola que, en razón de la valorización del real brasileño, basaba su sistema de préstamos en la moneda estadounidense. Con la reversión del cambio de divisas, el sector acumuló una gran deuda en dólares y las empresas dejaron de invertir, por ejemplo, en la renovación del cultivo de la caña y en los insumos para ganar productividad.

Esta recesión también fue uno de los factores apuntados en la entrevista a De Souza, conforme al cual: *“a produção cresceu rapidamente entre 2003 e 2009, mas perdeu fôlego com a redução dos investimentos em consequência das dificuldades de financiamento, acarretadas pela crise financeira internacional”*<sup>72</sup> (entrevista 1, anexo 2).

En ese intermedio, es importante señalar que la retracción de la demanda doméstica e internacional de biocarburantes no es una hipótesis determinante de la crisis, dado que Brasil importa el bien sustituto del etanol hidratado, la gasolina, que compone un mercado interno de 52 mil millones de litros al año – suma de etanol anhidro y gasolina–, ante la oferta de 25 mil millones de etanol hidratado (Santos, Garcia y Shikida, 2015, p. 28).

De acuerdo con Reisman (1998, p. 70), una forma de obviar las recesiones en el sector energético sería evitar la expansión del crédito y el “optimismo” generado por situaciones económicas favorables que anteceden a las crisis. El citado autor alerta que las expansiones artificiales de la actividad económica pueden

---

el precio del procesamiento industrial. Esto se reflejó en mayores costos de producción del etanol”. Traducción libre de la doctoranda.

<sup>72</sup> “La producción creció rápidamente entre 2003 y 2009, pero perdió fuerza con la reducción de las inversiones como consecuencia de las dificultades de financiación, provocadas por la crisis financiera internacional”. Traducción libre de la doctoranda.

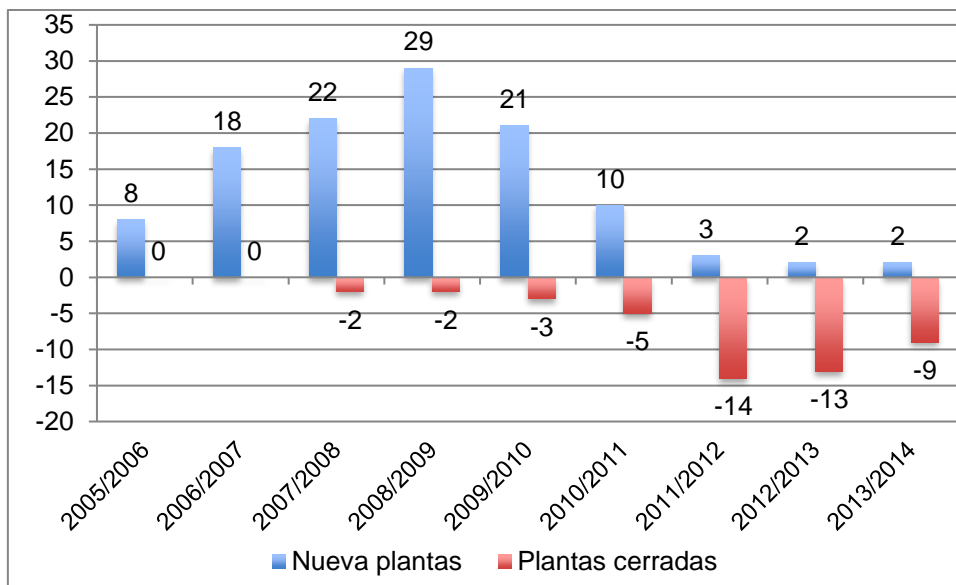
caracterizar desperdicios de riqueza, de bienes de capital y de recursos escasos, que reducen la posibilidad de usos futuros más productivos. Para Reisman (1998, p. 71), cuanto mayor es la duración de la expansión económica artificial, peor es la ruina que la sucede.

Precisamente, en los últimos cuarenta años de la producción de etanol a gran escala en Brasil la industria pasó por dos momentos de grandes dificultades: el primero, situado entre 1989-2000, debido a la caída en la cotización del petróleo; y el actual momento, marcado por la reducción de las inversiones en el sector, el alto grado de endeudamiento y la interrupción del funcionamiento o el cierre de las plantas de procesamiento (TCU, 2012, p. 13-14). Los dos momentos ocurrieron después de un ambiente facilitador de la expansión e incentivador de la actividad, tanto en la década de 1980, como entre 2003-2008.

A tal respecto es ilustrativo el hecho de que, entre las 402 empresas registradas en el Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento de Brasil (MAPA) en 2009, o de las 384 plantas autorizadas a funcionar por la Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP) en 2014, entre 2009-2014 gran parte presentó dificultades operativas y un alto nivel de endeudamiento (Santos, Garcia y Shikida, 2015, p. 28).

En cuanto al cierre de las plantas de procesamiento, entre las 58 ocurrencias de paralización de las actividades (gráfico 25), 21 se ubican en regiones de baja productividad de la caña por área cultivada, que históricamente cuentan con subsidios a la producción, es decir, la región Nordeste y los Estados de Río de Janeiro, Espírito Santo y parte de Minas Gerais. Sin embargo, las dificultades alcanzan también las demás regiones, ya que las restantes 37 plantas cerradas, que representan el 64% del total, se encuentran en el Centro-Sur del país, con 22 en el Estado de São Paulo, donde la actividad productiva es más dinámica (Santos y Caldeira, 2014, p. 4).

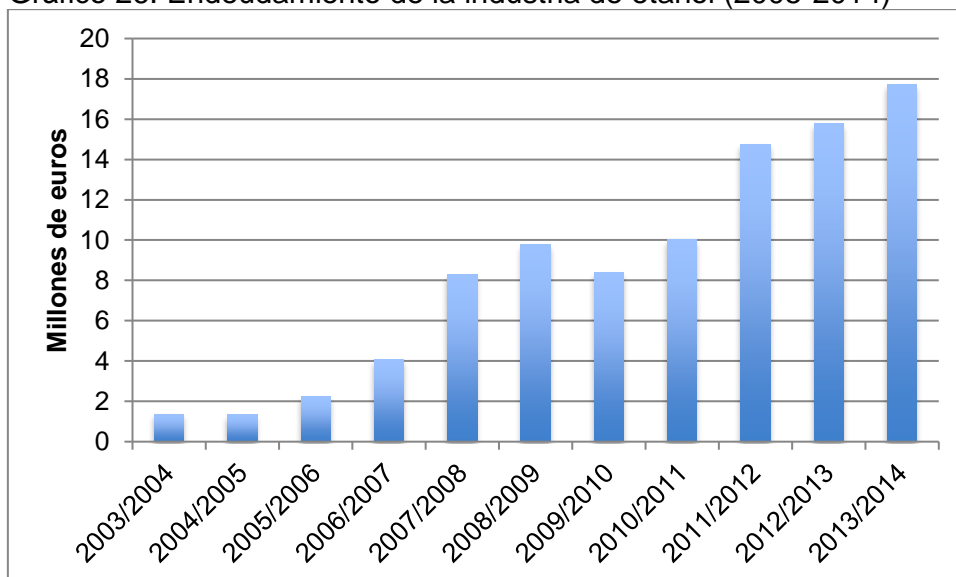
Gráfico 25. Cierre y apertura de nuevas plantas de azúcar y etanol en Brasil (2005-2014)



Fuente: Santos, Garcia y Shikida, 2015, p. 30

Por otra parte, la condición de endeudamiento y total comprometimiento de los ingresos operativos son igualmente ilustrativos de la situación de crisis. En la cosecha 2012/2013, la estimación del endeudamiento total era de aproximadamente 16 mil millones de euros (gráfico 26), equivalentes al 100% de la facturación de la cadena productiva. Este porcentaje señala una situación preocupante, sobre todo teniendo en cuenta la estimación de continuidad del margen negativo en la producción del etanol hidratado (Santos, Garcia y Shikida, 2015, p. 31).

Gráfico 26. Endeudamiento de la industria de etanol (2005-2014)



Fuente: Santos, Garcia y Shikida, 2015, p. 31

Como resultado de esta recesión, los volúmenes de etanol exportados por Brasil entre 2009-2014 fueron los más bajos desde 2005 (Uncomtrade, 2017). El



análisis realizado en la sección 2.2 de este Capítulo, relativo a las exportaciones nacionales y mundiales de etanol durante 2005-2014, apunta a que el país solamente se convirtió en un gran exportador de etanol entre 2005-2008 como respuesta a una tendencia del mercado internacional. A excepción de este periodo, la producción se destinó en su casi totalidad a suplir a la propia demanda doméstica.

En el caso específico de las exportaciones de etanol a la UE, la recesión de la industria brasileña de biocarburantes hizo que su producto perdiera competitividad respecto al de los países centroamericanos y andinos, que entonces gozaban de un régimen de preferencia en el mercado europeo (Eurobserv'er, 2010, p. 91). Este contexto redirigió las importaciones europeas y, como se observa en el gráfico 24, en 2011 el comercio de etanol entre Brasil y la UE se desplomó hasta un punto de no retorno.

Por tanto, se contempla que, en 2010, con el inicio de la vigencia la Directiva 2009/28/CE, Brasil ya había perdido su protagonismo en el comercio internacional de biocarburantes. Como consecuencia de ello, no es posible establecer una relación directa entre la vigencia de la Directiva y la interrupción de las exportaciones brasileñas de etanol a la UE, principalmente porque, de acuerdo con lo expuesto en este apartado, esta interrupción se asocia a una crisis interna de la industria disociada del mercado internacional de biocarburantes.

En la entrevista realizada en agosto de 2013 con Marina Stefani Carlini (entrevista 3, anexo 2), que entonces era la directora de sostenibilidad de la UNICA, se señaló que, pese al esfuerzo de la asociación en certificar el etanol brasileño bajo los parámetros de la Directiva 2009/28/CE, es imposible observar una mayor receptividad del mercado europeo al etanol certificado debido al reducido volumen de las exportaciones desde 2011. En este sentido, la directora afirma que *“é importante ressaltar que hoje ter a certificação é uma condição necessária para acessar o mercado europeu, mas não é a única condição, pois tem de ser competitivo”*.<sup>73</sup>

---

<sup>73</sup> “Es importante resaltar que actualmente tener la certificación es una condición necesaria para acceder al mercado europeo, pero no es la única condición, pues este debe de ser competitivo”. Traducción libre de la doctoranda.

A tal fin, los datos de la UNICA (2016, párr. 1) indican que tan solo 43 unidades productoras de etanol habían logrado el certificado Bonsucro<sup>74</sup> en 2016, que representan menos del 10% del área total cosechada en Brasil. Como resultado, la política europea para la sostenibilidad de los biocarburantes, plasmada en la Directiva 2009/28/CE, no ejerció una influencia negativa directa en la actual crisis de la industria brasileña de biocarburantes y, por ende, sobre los niveles de exportación de etanol del país.

Sin embargo, cabe señalar que durante el proceso de desarrollo de la Directiva había una expectativa por parte de la industria y de los representantes políticos de Brasil respecto de que esta podría suponer una barrera a la exportación de etanol. Con ocasión de las entrevistas tomadas en 2013, Carlini (entrevista 3, anexo 2) manifestó que: *“existem dúvidas de que possa funcionar como uma barreira não tarifária. Contudo, a UNICA promove os biocombustíveis na Europa e, portanto, quer que a diretiva funcione e que seja algo positivo”*<sup>75</sup>.

En la misma línea, para el asistente del gobierno brasileño De Souza (entrevista 1, anexo 2), *“muitas vezes as Diretivas apresentam um rigor desproporcional com relação aos produtos agrícolas, que se revela em Barreiras Técnicas que protegem o produto interno”*. De acuerdo con De Souza, este sería el caso de la Directiva 2009/28/CE en cuanto a la ausencia de base científica para la fijación de los porcentajes de reducción de CO<sub>2</sub>, así como la reducción de la participación de los biocarburantes de primera generación – entre los que se incluye el etanol de la caña de azúcar – en el cumplimiento del objetivo del 10% de sustitución de combustibles fósiles hasta 2020, por cuanto:

*“Essa limitação desconsidera o potencial agrícola dos diferentes países, que varia muito principalmente quando se comparam países em desenvolvimento com países desenvolvidos. O aumento da eficiência da agricultura dos países em desenvolvimento poderia permitir significativo aumento da produção agrícola, com baixos impactos ambientais negativos. Com isso, poderia aumentar a oferta de alimentos e haver excedentes crescentes de matérias-primas para biocombustíveis. As restrições acabam por inibir a busca por essa maior*

---

<sup>74</sup> De acuerdo con Marina Stefani Carlini, la UNICA formó parte de la formulación de este estándar de certificación y actualmente forma parte de la Comisión de Revisión de la norma. Eso se debe a que considera el estándar Bonsucro el más adecuado a la industria del etanol en Brasil, porque se dedica de modo exclusivo a la caña de azúcar (Entrevista 3, Anexo 1).

<sup>75</sup> “Hay dudas de que pueda funcionar como una barrera no arancelaria. Sin embargo, la UNICA promueve los biocarburantes en Europa y, por tanto, espera que la directiva funcione y que sea algo positivo”. Traducción libre de la doctoranda.

*eficiência, ao aumentar as incertezas para os investidores” (Souza, entrevista 1, anexo 2).<sup>76</sup>*

De modo complementario, Rodrigo Augusto Rodrigues, coordinador de la Comisión Ejecutiva Interministerial del Biodiésel de la Sub-jefatura de Análisis y Seguimiento de Políticas Gubernamentales de la Presidencia de la Republica de Brasil (entrevista 2, anexo 2), confirma que había una sospecha por parte del gobierno brasileño de que la Directiva 2009/28/CE funcionaría como una barrera a la exportación de biocarburantes. Por ello, se destinaron diplomáticos y expertos para monitorear el proceso de elaboración de la normativa, pero no es posible definir hasta qué punto los argumentos utilizados para defender el biocarburante brasileño fueron acatados por la Comisión Europea.

De todos modos, la ausencia de competitividad internacional del etanol de Brasil en el periodo de vigencia de la Directiva 2009/28/CE impide el análisis empírico de la extensión de su potencial efecto económico negativo sobre la industria de biocarburantes del país. La información recogida en esta sección indica que la crisis enfrentada por la referida industria no está vinculada al mercado internacional, y es la causa determinante de la reducción de las exportaciones de etanol a la UE en el período analizado.

No obstante, las expectativas de ampliación del mercado internacional de biocarburantes generadas por el fuerte impulso de la política europea de sustitución de combustibles fósiles en el transporte, sumada a las preocupaciones relacionadas con la sostenibilidad de esta energía renovable, resultaron en transformaciones institucionales de la industria de etanol, en el intento de adaptar el producto brasileño a las exigencias del mercado europeo. Estos cambios, que desde la perspectiva de la sostenibilidad se pueden considerar positivos, se examinan a continuación.

## 5.2 Transformaciones institucionales de la industria brasileña de etanol

---

<sup>76</sup> “Esta limitación desconsidera el potencial agrícola de los diferentes países, que varía mucho principalmente cuando se comparan países en desarrollo con países desarrollados. El aumento de la eficiencia de la agricultura de los países en desarrollo podría permitir un significativo aumento de la producción agrícola, con bajos impactos ambientales negativos. Con eso, se podría aumentar la oferta de alimentos y tener excedentes crecientes de materias primas para los biocarburantes. Las restricciones acaban por inhibir la búsqueda por esa mayor eficiencia, al aumentar las incertidumbres para los inversores”. Traducción libre de la doctoranda.

La discusión acerca de los impactos negativos de la primera generación de biocarburantes amplió la perspectiva inicial de las políticas orientadas a la sustitución de los derivados del petróleo en el transporte a un enfoque más sostenible. Como consecuencia, se produjeron innovaciones que actualmente sirven de modelo para los demás sectores y fuentes alternativas de energía. A tal respecto, como se contempló en el apartado anterior, la Comisión Europea reconoció en el proyecto de la Directiva (UE) 2015/1513 que los biocarburantes deben recibir el mismo trato que las otras formas de energía renovable.

En el caso de Brasil, la expansión del cultivo de la caña en el siglo XXI ha sido acompañada de una serie de potenciales impactos sociales y ambientales relacionados con la ausencia de mecanismos reguladores del uso del suelo agrícola en el país. Entre ellos, revisten especial relevancia la seguridad alimentaria, la concentración agraria y la sobreexplotación de la mano de obra, además de la amenaza a ecosistemas como el Pantanal y la Amazonia (Andrade y Diniz, 2006, p.67).

Souza (2010, p. 152) ilustra que mientras en la década de 1980 una unidad de la industria de etanol en el Estado de Paraná concentraba en promedio alrededor de 6 mil hectáreas para el cultivo de la caña, en 2006 el tamaño medio del área cultivada alcanzó más de 16 mil hectáreas, lo que sugiere un aumento de cerca del 270% en la concentración agraria en el sector.

Frente a esta latente insostenibilidad de la producción de etanol, emergieron en el contexto internacional severas críticas a la industria del biocarburante en Brasil, de modo que en 2008 el Prof. Jean Ziegler – entonces relator especial de la ONU – clasificó la expansión del cultivo de la caña en Brasil como un “crimen contra la humanidad” (Souza, 2010, p. 154). En la misma línea, en su visita al país el mismo año, la canciller alemana Angela Merkel expresó que la inclusión del etanol brasileño en la matriz energética europea dependería de que los productores demostrasen el empleo de prácticas sociales y laborales justas y ambientalmente correctas, y que la caña no supusiera una amenaza a la Amazonia (Jornal da Globo, 2008).

Por tanto, con el claro objetivo de atender a las exigencias del mercado internacional, el sector público brasileño adoptó medidas para promover la sostenibilidad de la producción de etanol. Como detallamos a continuación, estas medidas desencadenaron la búsqueda de estrategias de gestión basadas en el gobierno corporativo, la transparencia y la adopción de nuevos instrumentos de control.

Los cambios implantados en los últimos años reflejan intentos de acomodar la perspectiva de la sostenibilidad a partir de cuestiones relacionadas con el control de la expansión de la producción, la mejorara de las condiciones de trabajo, la reducción de las emisiones, el empleo de técnicas de conservación ambiental y la preservación de los biomas sensibles.

#### 5.2.a Reducción del uso de la quema en la etapa agrícola

Con el objetivo de promover la limpieza parcial del cultivo y facilitar la operación de cosecha manual, se empleaba de modo extendido en la etapa agrícola de la producción de etanol la quema de la paja de la caña de azúcar. Soares, Alves, Urquiaga y Boddey (2009, p. 4) afirman que en 2009 el 60% del área cultivada con esta materia prima en Brasil todavía se cosechaba por medio de la utilización de la quema, con la consecuente emisión de GEI.

Para mitigar estas emisiones, en el Estado de São Paulo, que como ya se refirió es el principal productor de caña de azúcar del país, se promulgó en 2002 la Ley 11.241/02, por la cual la quema se debería eliminar hasta 2021 en áreas aptas a la cosecha mecanizada, y 2031 en áreas con más del 12% de declividad. Por añadidura, en 2007 se firmó el “Protocolo Agroambiental”, que es un acuerdo de cooperación entre el sector público y la UNICA establecido con el objetivo de incentivar la anticipación de la reducción de la quema para 2017.

Aparte de la interrupción de la quema, el referido acuerdo abarca la mitigación de los impactos sobre los recursos naturales como la protección de manantiales y de los remanentes forestales, el control de erosiones, la adecuada gestión de los embalajes de agroquímicos y el control de la contaminación. Aunque el “Protocolo Agroambiental” no fuera obligatorio, alrededor del 80% de

los productores de etanol de São Paulo ya habían adherido a sus disposiciones en 2009 (SMA, 2009).

En el ámbito nacional, la reducción gradual de las quemas fue determinada en 1998 por el Decreto Federal 2.661/98, que se reforzó a través del Decreto 6.961/09, referente a la Zonificación Agroecológica de la caña de azúcar. Estas disposiciones relacionan la solución tecnológica disponible – la cosecha mecanizada – que tiene sus costes y beneficios ramificados por varios elementos. Como aspectos positivos, se pueden señalar tres consecuencias principales (Soares et al, 2009, p. 9):

i) la cosecha de caña cruda elimina la emisión de los gases metano y N<sub>2</sub>O, que totalizan 1.719 kg de CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>, y reduce en casi un 80% las emisiones totales de GEI derivadas de quema. La tabla 17 muestra la comparación entre las emisiones de los dos sistemas del corte;

ii) la conservación de la paja en el terreno preserva los nutrientes, en especial el N y el S, proporciona buenos niveles de humedad y protege la superficie del suelo;

iii) la cosecha mecanizada posibilita la utilización de la paja junto con el bagazo en la generación de energía tanto consumida en la propia planta como en el suministro a la red eléctrica.<sup>77</sup>

Tabla 17. Emisiones de GEI en la recolección manual de la caña quemada y la cosecha mecanizada de la caña cruda (por hectárea)

FUENTE	EMISIÓN			
	CH <sub>4</sub> (g ha <sup>-1</sup> )	N <sub>2</sub> O( g ha <sup>-1</sup> )	CO <sub>2</sub> fósil (kg ha <sup>-1</sup> )	Total (kg eq. CO <sub>2</sub> ha <sup>-1</sup> )
Cosecha manual con la caña quemada				
Quema de la caña	28.350 <sup>a</sup>	735 <sup>b</sup>	-	1.865,1
Mano de obra y transporte	-	-	327,6	327,6

<sup>77</sup> La generación de energía a partir del bagazo de la caña es cada vez más utilizada por las plantas de procesamiento en el suministro energético interno, y recientemente pasaron también a participar en las subastas de compra de energía eléctrica organizadas por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica. Además de la posibilidad de venta de energía, el residuo también puede participar de proyectos destinados al Mercado de Créditos de Carbono (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 31).

TOTAL				2.192,7
Cosecha mecánica con la caña cruda				
Combustible de la cosechadora	5,7	1,1	141,5	142,1
Mano de obra y transporte	-	-	151,5	151,5
Mineralización de los residuos	-	471,4	-	146,1
TOTAL				439,7

Fuente: Soares et al, 2009, p. 9.

<sup>a</sup> Las emisiones de metano (CH<sup>4</sup>) por la quema siguieron la metodología del IPCC, tomando como base una producción de residuos (paja) de 13,1 Mg ha<sup>-1</sup> obtenida de experimentos realizados en Brasil, con una eficiencia de quema del 80% y factor de emisión de 2,7 kg CH<sup>4</sup> Mg<sup>-1</sup> residuo quemado, los dos últimos, valores por defecto para la caña de azúcar.

<sup>b</sup> Se usó la misma metodología del cálculo de las emisiones de CH<sup>4</sup> por la quema para las emisiones de óxidos nitrosos (N<sub>2</sub>O), pero el factor de emisión fue de 0,07 kg N<sub>2</sub>O Mg<sup>-1</sup> residuo quemado; valor por defecto para la caña de azúcar

La mecanización es posible en áreas con declividad menor del 12%, que en el caso de Brasil representan el 50% del Nordeste y el 80% de las demás áreas de producción de caña. En este escenario surge el potencial efecto negativo de la sustitución de la quema por la cosecha mecánica, que es la reducción de los puestos de trabajo generados en la recolección manual.

Por esta razón, el avance de la mecanización del corte de la caña ha generado discusiones polémicas entre los diferentes grupos sociales involucrados en la problemática de la alteración en las relaciones de empleo en la industria del etanol. (Abreu, Moraes, Nascimento y Oliveira, 2009, p. 5). En esta cuestión nos detenemos en el siguiente apartado.

## 5.2.b Mejora de las condiciones laborales

La explotación de la fuerza de trabajo de los cortadores de caña se perfila históricamente como uno de los impactos sociales negativos más importantes de la industria del etanol, bajo la contradicción entre la riqueza y la rentabilidad del sector, frente a las condiciones degradantes que se ofrecían a estos trabajadores. Varios desmayos e incluso muertes por agotamiento físico se atribuyen a las jornadas intensivas de corte de la caña quemada, con bajos sueldos vinculados al pago por producción, por no mencionar las constantes denuncias de violación de los derechos laborales e incluso de situaciones de trabajo esclavo (Souza, 2010, p. 153).

En este contexto, conforme a Sallum (2007, p. 212), la mecanización de la cosecha además de mitigar los impactos ambientales relativos a la quema, se presenta como un medio de obviar también el impacto social resultante de las malas condiciones del corte manual, ya que resulta en un aumento de la capacitación de los trabajadores y de los niveles de remuneración.

A tal efecto, la innovación mecánica trajo dos tipos de efectos inmediatos y mutuamente relacionados: i) la reducción del tiempo de ejecución de la cosecha; y ii) la introducción de cambios cualitativos en la mano de obra, al contratar trabajadores con mayor grado de especialización, como conductores de tractores y operadores de maquinaria agrícola (Abreu et al, 2009, p. 6)

Un balance elaborado por Teixeira (2014, p. 121) indica que en el periodo de implantación de la cosecha mecánica en Brasil se observó un aumento expresivo de los empleos formales en la etapa agrícola de la producción de etanol, con una media salarial por encima de otras ocupaciones del segmento agrícola. Este resultado se observa en la tabla 18.

Tabla 18. Mano de obra empleada en la cosecha de la caña de azúcar en Brasil (2007-2011)

<b>Año</b>	<b>Goiás</b>	<b>Mato Grosso</b>	<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>Minas Gerais</b>	<b>Paraná</b>	<b>São Paulo</b>	<b>Otros Estados</b>	<b>Total</b>
<b>2007</b>	33895	8744	19237	39643	51976	225955	5534	412075
<b>2008</b>	39592	12279	21782	43554	65126	320888	14419	519640
<b>2009</b>	41232	12712	23096	41093	65762	311333	12699	507926
<b>2010</b>	41870	13494	26885	46725	59850	310134	11742	510736
<b>2011</b>	41513	13473	27636	47708	57315	298785	12142	498571

Fuente: Teixeira, 2014, p. 121

De ese modo, aunque la mecanización implique la extinción de puestos de trabajo de un contingente no capacitado con dificultades de incorporarse en otras actividades, esta se debe entender como un componente que posibilita la sustitución de una forma de trabajo degradante de la cadena de producción de etanol (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 31). Asimismo, es importante tener en cuenta que, para minimizar dicho impacto negativo de la mecanización sobre el desempleo, el sector público desarrolló una serie de programas orientados a capacitar a estos trabajadores.



A tal respecto, destacan algunas acciones como el “Programa Caña Limpia”, creado en 2004 por el Servicio Nacional de Aprendizaje Rural (SENAR), con un alcance nacional y el objetivo de capacitar la mano de obra de todo el segmento de la industria del etanol: del plantío a la cosecha, del transporte de la materia prima al procesamiento. Otra iniciativa vinculada al sector público y relacionada con la legislación laboral es el “Compromiso Nacional para Perfeccionar las Condiciones de trabajo en la Caña de Azúcar”<sup>78</sup>, creado en 2009 y de adhesión voluntaria por las plantas de procesamiento.

En este mismo año, el Estado de São Paulo inició el “Programa Renovación”<sup>79</sup>, orientado al entrenamiento y recalificación de los trabajadores rurales del corte de la caña, con el fin de prepararlos para otras funciones dentro o fuera de la industria de biocarburantes. En paralelo, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) lanzó en septiembre de 2009 la Zonificación Agroecológica de la Caña de Azúcar para la producción de etanol y azúcar, que tiene como propósito disciplinar y organizar la expansión y ocupación del suelo por la industria del etanol en Brasil. Este estudio es el objeto de análisis de la siguiente sección.

### 5.2.c Zonificación Agroecológica de la caña de azúcar

La Zonificación Agroecológica de la Caña de Azúcar surge de la necesidad estratégica de evaluar, indicar y localizar el potencial de las tierras para la producción de la caña en régimen de secano, como base para la formulación de políticas públicas orientadas al ordenamiento de una expansión sostenible de la caña en el territorio brasileño. La evaluación del potencial de las

---

<sup>78</sup> Se trata de un acuerdo de adhesión voluntaria que tiene como objeto la cooperación entre el sector privado y el público para viabilizar acciones destinadas a perfeccionar las condiciones de trabajo en el cultivo manual de la caña de azúcar, valorizando y difundiendo buenas prácticas empresariales (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 31).

<sup>79</sup> El programa es coordinado por la UNICA, en asociación con la Federación de Empleados Rurales Asalariados del Estado de São Paulo y el patrocinio de las empresas Syngenta, John Deere, Case IH y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 32).

tierras para el cultivo se basó en las características físicas, químicas y mineralógicas de los suelos.

En tal sentido, los principales indicadores considerados en la elaboración de la zonificación fueron la vulnerabilidad de las tierras, el riesgo climático, el potencial de una producción agrícola sostenible y la legislación ambiental vigente. Adicionalmente, se excluyeron las tierras con declividad superior al 12%, observándose la premisa de utilizar solamente la cosecha mecánica en las áreas de expansión.

Las áreas indicadas para la expansión de la caña en Brasil comprenden aquellas actualmente sometidas a una producción agrícola intensiva, una producción agrícola semiintensiva, de labranzas especiales – perennes, anuales –, y los pastizales. Dichas áreas se clasificaron en tres clases de potencial: alto, mediano y bajo, discriminadas también por el tipo de uso actual predominante: la agropecuaria, la agricultura o el pastoreo, con base en el mapeamiento de los remanentes forestales realizado en 2002 por el Ministerio del Medio Ambiente.

Las estimaciones obtenidas demuestran que el país dispone de cerca de 64,7 millones de hectáreas aptas para la expansión del cultivo con caña de azúcar, de las cuales 19,3 millones se consideraron con alto potencial productivo, 41,2 millones como mediano y 4,3 millones como de bajo potencial para el cultivo. De acuerdo con el estudio, Brasil no necesitaría incorporar áreas nuevas y con cobertura nativa al proceso productivo, con la posibilidad de expandir el área de cultivo de la caña sin afectar directamente las tierras utilizadas para la producción de alimentos.

El gráfico 27 muestra el resultado de la zonificación, indicando las áreas aptas para la expansión de esa cultura:

Gráfico 27. Zonificación agroecológica de la caña de azúcar: zonas aptas, por clases de uso y de aptitud



Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres fue ratificada en 1975 y entró en vigor el mismo año, con la publicación del Decreto 76.623/75.

Estas iniciativas son importantes en un contexto que también incluye a los biocarburantes de segunda generación, que se presentan como solución para incrementar la producción de etanol dentro de la perspectiva de la sostenibilidad bajo la utilización de los subproductos de la caña, especialmente la paja y el bagazo (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 33). En este escenario, el principal desafío está en viabilizar el coste de la conversión que, según lo mencionado en este Capítulo, también es objeto de amplia atención en el ámbito de la UE.

Por tanto, se observa que la mitigación de los impactos sociales y ambientales negativos de la producción de biocarburantes en el mundo, y en concreto en Brasil, está directamente vinculada al incentivo de las políticas públicas que, en gran medida, implican rupturas en el proceso legislativo y tecnológico vigente para alcanzar los objetivos de la sostenibilidad.

Desde una perspectiva económica, estos cambios tienen el potencial de generar una reducción de la oferta y la demanda de biocarburantes, pero se debe tener en cuenta que se producen en un horizonte que proporciona la creación de nuevas oportunidades laborales y de opciones tecnológicas más respetuosas con el entorno natural y humano.

## CONCLUSIONES

Con la finalidad de examinar el efecto extraterritorial de la política europea para los biocarburantes sostenibles, a lo largo de esta investigación hemos procedido al estudio de las siguientes cuestiones: i) la evolución de la política europea de biocarburantes, que resultó en un control internacional de la sostenibilidad a través de la Directiva 2009/28/CE; ii) la conformidad de esta disposición normativa con los Acuerdos de la OMC; y iii) las consecuencias de la exigencia de criterios de sostenibilidad sobre la industria brasileña de etanol.

En esta línea, a través de un análisis bifronte – jurídico y económico –, la Tesis doctoral se dividió en tres Capítulos orientados a estudiar cada una de estas cuestiones. El objetivo se centró en demostrar la hipótesis de que, mientras por un lado la Directiva 2009/28/CE actúa como una barrera no arancelaria al comercio internacional de biocarburantes, por otro, tiene el potencial de acarrear transformaciones en la estructura de la industria de los principales exportadores. En cuanto a esta segunda parte, el análisis se centró en Brasil, porque era el mayor exportador de biocarburantes a la UE cuando la disposición normativa europea entró en vigor.

A tal efecto, a continuación, exponemos las conclusiones finales de la investigación:

### **1) La sostenibilidad en la política europea de biocarburantes**

La expansión observada en la producción mundial de biocarburantes a principios de este siglo tiene como alicientes la seguridad energética, la reducción de las emisiones de GEI y, en el caso europeo, el desarrollo rural. Sin embargo, teniendo en cuenta que la primera generación de esta fuente de energía se produce a partir de productos agrícolas, a finales de la primera década de los años 2000 surgieron preocupaciones relacionadas con los efectos negativos de la producción, asociados sobre todo con las emisiones de GEI generadas por el cambio indirecto de uso de la tierra, la amenaza a la biodiversidad, así como la inseguridad alimentaria y el acaparamiento de tierras.

Esta amplia controversia se instauró a nivel público y científico, conllevando la necesidad de un enfoque más cauteloso en las políticas de biocarburantes. Así pues, a partir de 2009 el incentivo al consumo y la producción dejó de ser el único foco de estas políticas, suscitando uno de los debates más importantes de la sostenibilidad en la agenda internacional de la energía de la actualidad.

Como resultado, pese al elevado incremento de la producción mundial de biocarburantes entre 2005-2009, con un promedio del 26%, se observó una desaceleración gradual de este crecimiento entre 2010-2014. La misma tendencia se manifestó en relación con el consumo, por lo que mientras entre 2005-2009 el promedio fue de un 30%, entre 2010-2014 este se redujo a un 4% (EIA, 2017).

En el contexto de la UE, el Parlamento y el Consejo Europeo promulgaron la Directiva 2009/28/CE, que entró en vigor el 25 de junio de 2009, con la imposición de un objetivo vinculante de sustituir el 10% de combustibles fósiles por biocarburantes “sostenibles” en el sector del transporte para el 2020. Dicha sostenibilidad se reguló por medio de un meta-estándar de criterios vinculantes de protección medioambiental y social que no se pueden modificar o ampliar por los Estados miembros, con efectos extraterritoriales. Esta Directiva se erigió como un instrumento pionero en el control internacional de la sostenibilidad de la producción de biocarburantes.

A efectos prácticos, la normativa fija las herramientas y los métodos de verificación a emplearse en el reconocimiento de la referida sostenibilidad. En el ámbito extraterritorial la herramienta de verificación más utilizada es la certificación, principalmente porque ofrece la garantía de que el producto se podrá comercializar con todos los Estados miembros. A finales de 2014, había 19 regímenes voluntarios de certificación reconocidos por la Comisión Europea.

La transposición de la Directiva a la legislación nacional se previó para el 5 de diciembre de 2010 y los datos de Euroserv'er (2015) apuntan a que fue efectiva, ya que el 92% de los biocarburantes consumidos en la UE en 2014 se habían certificado. Sin embargo, se observó que entre 2009-2014 el crecimiento del consumo de esta fuente de energía en los Estados miembros empezó a

disminuir de modo gradual, con un promedio de un 3% entre 2009-2014, respecto del 48% experimentado entre 2003-2008.

Por ello, se aprecia que la imposición de los criterios de sostenibilidad de obligatorio cumplimiento afectó de modo negativo al consumo de biocarburantes en el territorio europeo. En consecuencia, el progreso hacia el objetivo de sustituir un 10% de los combustibles fósiles alcanzó una reducida cuota del 6% en 2014 (COM 2017, p. 8). Se percibe como causa principal de este retraso el largo debate normativo relacionado con el impacto indirecto de las emisiones de GEI de los biocarburantes, con la adopción en 2015 de la Directiva (UE) 2015/1513. Esta normativa modificó parcialmente a la Directiva 2009/28/CE, limitando la participación de la primera generación de biocarburantes a un 7% del objetivo global.

Durante el referido periodo, se operó un cambio en la estrategia de la política europea de biocarburantes, de modo que la nueva Directiva de Energías Renovables, cuya propuesta se presentó en febrero de 2017, plantea objetivos distintos para el sector del transporte: i) garantizar la implantación rentable de la electricidad de fuentes renovables y su integración en el mercado; y ii) desarrollar el potencial de descarbonización de los biocarburantes avanzados (COM 2016, p. 5).

## **2) Efecto extraterritorial de la Directiva 2009/28/CE**

El efecto extraterritorial de la disposición normativa europea se relaciona con la exigencia del cumplimiento de criterios de sostenibilidad medioambiental relativos a la reducción de las emisiones de GEI y la protección de la biodiversidad. Además, la Directiva establece criterios orientativos de reducción de los efectos sociales negativos de la producción de biocarburantes. La UE justifica la no obligatoriedad en el cumplimiento de estos criterios en la observancia de los Acuerdos de la OMC, para evitar una discriminación entre “productos similares” (SEC 2008, p. 132).

Por ello, en el proceso de desarrollo de la Directiva 2009/28/CE, la Comisión aconsejó que no se incluyeran los aspectos sociales de la

sostenibilidad entre los criterios vinculantes. Como consecuencia, mientras la UE utiliza un meta-estándar de sostenibilidad con impacto global para proteger al medioambiente, la mitigación de los efectos sociales relacionados con los biocarburantes se ve restringida a la presentación de informes.

Esta restricción del alcance de la política europea de biocarburantes es un aspecto del límite de la gobernanza de la sostenibilidad en el ámbito del comercio internacional impuesto por los Acuerdos de la OMC. A tal efecto, al profundizar el estudio de la adhesión de la normativa europea a estos Acuerdos, hemos llegado a dos conclusiones importantes, que se exponen en los apartados 3 y 4 de estas reflexiones.

### **3) La sostenibilidad como excepción al libre comercio de biocarburantes**

La primera conclusión consiste en que, considerando que no existe en el GATT y el OTC un precepto específico que permita diferenciar a los biocarburantes solamente con base en la “producción sostenible”, las imposiciones de la Directiva configuran una discriminación entre productos similares, infringiendo el Principio de Trato Nacional (GATT, artículo III; OTC, artículo 2.1). Sin embargo, en este caso ambos Acuerdos prevén excepciones que autorizan una discriminación entre productos similares, siempre que se destine a alcanzar un objetivo legítimo.

En tal sentido, hemos constatado que la Directiva 2009/28/CE cumple los requisitos presentes en el artículo 2.2 del OTC, porque restringe el comercio “*para alcanzar un objetivo legítimo*”, que es el desarrollo sostenible, así como en los apartados b) y g) del artículo XX del GATT, ya que trata medidas “*necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales*”, además de “*relativas a la conservación de los recursos naturales agotables*”.

No obstante, el análisis de los precedentes de la OMC reunidos en esta investigación, demostró que la defensa del desarrollo sostenible con base en las mencionadas excepciones todavía es un gran reto, porque en los más de veinte años de historia de la organización sólo existe una decisión favorable a la



sostenibilidad. Esta escasez de precedentes en el sentido de determinar en qué medida y de qué forma la sostenibilidad se puede interpretar dentro de las excepciones del GATT y el OTC, deriva principalmente de la falta de interés de los Miembros, con énfasis especial en la sostenibilidad social.

Como resultado, hemos observado un evidente desequilibrio en el enfoque conferido a los tres pilares del desarrollo sostenible en el sistema multilateral de comercio. Aunque la protección al medioambiente y los seres humanos conforme medidas no comerciales y se incluya entre las excepciones al libre comercio, el amparo que la OMC confiere a las cuestiones ambientales todavía no encuentra el debido contrapeso en los aspectos sociales de la sostenibilidad.

Mientras el SSD no se ocupe de proteger la vida y la salud humana en este ámbito, elude uno de los objetivos más importantes del Preámbulo del Acuerdo de Marrakech, consistente en permitir *“la utilización óptima de los recursos mundiales de conformidad con el objetivo de un desarrollo sostenible”*. Por ello, así como se hace con los impactos medioambientales negativos, hemos identificado una necesidad real de determinar y aplicar indicadores de evaluación de riesgos relacionados con el aspecto social de la sostenibilidad.

#### **4) La Directiva 2009/28/CE como barrera no arancelaria al comercio internacional de biocarburantes**

La segunda conclusión relevante, relacionada con la adecuación de la Directiva a los Acuerdos del comercio internacional, se refiere a que, aunque la Directiva cumpla los requisitos presentes en el artículo 2.2 del OTC y en los apartados b) y g) de las excepciones previstas en artículo XX del GATT, no satisface el Preámbulo de este Acuerdo, ya que configura *“un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalecen las mismas condiciones”* (GATT, Artículo XX, Preámbulo). Esta discriminación se relaciona con el criterio de reducción de las emisiones de GEI (artículo 17.2), que se muestra significativamente problemático en cuanto a su objetividad, porque establece valores discrecionales para esta reducción.

A tal respecto, se constató una imparcialidad y ausencia de fundamento científico por detrás de los valores de reducción establecidos en dicho criterio, que serían de un 35% hasta 2017, un 50% hasta 2018 y un 60% hasta 2020, configurando *“un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países en que prevalecen las mismas condiciones”*, según el Preámbulo del artículo XX del GATT. La prohibición de fijar parámetros discrecionales se refuerza por el artículo 2.2 del OTC, que determina que *“para que una medida tenga como objetivo legítimo la protección de la salud o la seguridad humana, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medioambiente, al evaluar los riesgos se debe tomar en consideración la información científica y técnica disponible”*.

En el ámbito del Comité OTC, aunque distintos países instaron a la UE a justificar esta discrecionalidad, la Comisión se omitió a ofrecer una contestación bajo la equivocada alegación de que el meta-estándar de sostenibilidad de la Directiva no configura un reglamento técnico. Por ello, aunque se tuvieron bastante presentes las obligaciones de la OMC en el diseño de la normativa, dichas disposiciones del GATT y el OTC no han sido consideradas en la redacción del artículo 17.2. De ese modo, la Directiva 2009/28/CE conforma una barrera no arancelaria al comercio internacional de biocarburantes.

## **5) La crisis en la industria brasileña de etanol y la decadencia de las exportaciones a la UE**

La Directiva 2009/28/CE entró en vigor el 25 de junio de 2009, con su transposición a la legislación de los Estados miembros prevista para el 5 de diciembre de 2010. En el referido período de puesta en vigor e implementación, la importación de biocarburantes en la UE experimentó un crecimiento acentuado, que entre 2009-2010 se mantuvo en un 24%. Sin embargo, a partir de 2011 esta pasó a sufrir una reducción progresiva (Eurostat, 2017).

En este escenario, las exportaciones brasileñas de etanol, que en 2008 representaban el 81% de las importaciones europeas del biocarburante, entre 2009-2014 sufrieron una brusca disminución, del 89,5% (Unicadata, 2017). Para comprender esta ruptura en tal relación comercial, se debe tener en cuenta los

factores que afectaron tanto al mercado de biocarburantes en la UE como en Brasil durante el período analizado.

En el caso europeo, mientras entre 2005-2009 el consumo de biocarburantes en los Estados miembros creció a un importante promedio del 36%, en el período siguiente esta media no superó el 1% (Eurostat, 2017). Actualmente, la primera generación de estos combustibles alternativos ha dejado de formar parte del paquete político de incentivo a las fuentes de energía renovables. Según lo mencionado, tal cambio en el enfoque político se relaciona principalmente con la inseguridad reglamentaria causada por el extenso debate en torno a la sostenibilidad de la producción, que obstaculizó su implantación en el transporte.

Respecto de Brasil, dentro de las causas centrales de la actual crisis en la industria del etanol, iniciada en 2009, la sostenibilidad no ejerce un protagonismo determinante. Entre los principales elementos que potencian dicha recesión hemos identificado: i) la crisis financiera mundial de 2008; ii) los factores climatológicos que afectan a la etapa agrícola; iii) el aumento del coste nominal de producción; y iv) la dependencia de la política pública de precios de la gasolina (Santos, Garcia y Shikida, p. 29, 2015).

Por ello, el momento presente de la industria de etanol está marcado por la reducción de las inversiones en el sector, un alto grado de endeudamiento y la interrupción del funcionamiento o el cierre de las plantas de procesamiento (TCU, p. 13-14, 2012). Los volúmenes de etanol exportados por Brasil entre 2009-2014 fueron los más bajos desde 2005 como resultado de esta recesión (Uncomtrade, 2017).

Para comprender tal contexto, el análisis realizado en esta Tesis respecto de las exportaciones nacionales y mundiales de etanol durante 2005-2014, apunta a que el país solamente se convirtió en un gran exportador de etanol entre 2005-2008 como respuesta a una tendencia del mercado internacional. A excepción de este periodo, la producción se destinó en su casi totalidad a suplir a la propia demanda doméstica.

En el caso específico de las exportaciones a la UE, observamos que la recesión de la industria brasileña de etanol hizo que su producto perdiera

competitividad respecto al de los países centroamericanos y andinos, que entonces gozaban de un régimen de preferencia en el mercado europeo (Euroserv'er, 2010, p. 91). Este contexto redirigió las importaciones europeas y en 2011 el comercio de biocarburantes entre Brasil y la UE se desplomó hasta un punto de no retorno (Unicadata, 2017).

Así pues, la falta de competitividad del etanol de Brasil en el periodo de vigencia de la Directiva 2009/28/CE impide el análisis empírico de la extensión de su potencial efecto económico negativo sobre la industria de biocarburantes del país. La información recogida en esta Tesis indica que la crisis enfrentada por la referida industria no está vinculada al mercado internacional y se identifica como la causa determinante de la reducción de las exportaciones de etanol a la UE en el período analizado. Corroboran esta conclusión las entrevistas realizadas a influentes representantes del sector público y privado de la industria del etanol brasileño.

Por tanto, se contempla que, con el inicio de la vigencia la Directiva 2009/28/CE en 2010, Brasil ya había perdido su protagonismo en el comercio internacional de biocarburantes. Como consecuencia de ello, no es factible establecer una relación directa entre la Directiva y la interrupción de las exportaciones brasileñas de etanol a la UE.

## **6) Transformaciones institucionales de la industria brasileña de etanol**

La expectativa de ampliación del mercado internacional de biocarburantes generada por el fuerte impulso de las políticas europeas de sustitución de combustibles fósiles en el transporte, sumada a las preocupaciones relacionadas con la sostenibilidad de esta energía renovable, resultó en transformaciones institucionales de la industria de biocarburantes en Brasil, en el intento de adaptar el producto brasileño a las demandas del mercado europeo.

En Brasil, destaca que la expansión del cultivo de la caña de azúcar para la producción de etanol en el presente siglo se ha acompañado de una serie de potenciales impactos sociales y medioambientales negativos relacionados con la ausencia de mecanismos reguladores del uso del suelo agrícola en el país.

Entre ellos, revisten especial relevancia: i) la seguridad alimentaria; ii) la concentración agraria; iii) la sobreexplotación de la mano de obra; y iv) la amenaza a ecosistemas sensibles como el Pantanal y la Amazonia (Andrade y Diniz, 2006, p. 67).

Frente a esta latente insostenibilidad de la producción, emergieron en el contexto internacional severas críticas a la industria brasileña de etanol. Por ello, con el objetivo declarado de atender a las exigencias del mercado, el sector público adoptó medidas para promover la sostenibilidad de la producción del biocombustible. Estas medidas desencadenaron la búsqueda de estrategias de gestión basadas en el gobierno corporativo, la transparencia y la adopción de nuevos instrumentos de control.

Entre las medidas adoptadas, destaca la mecanización de la cosecha de la caña de azúcar, que resultó en un aumento de la capacitación de los trabajadores y de los niveles de remuneración, así como la reducción de la utilización de la quema en la etapa agrícola de la producción de etanol. Además, merece especial mención el Decreto 6.961/09, referente a la Zonificación Agroecológica de la caña de azúcar en Brasil, que tiene como objetivo limitar las áreas para el cultivo de esta materia prima a través de la ocupación racional y sostenible de las tierras aptas para su cultivo.

Este reglamento actúa sobre los impactos negativos de la producción de etanol, como es la conservación de la biodiversidad, el respeto a la función social de la propiedad, y la ocupación prioritaria de áreas degradadas o pastizales para nuevas plantaciones de caña de azúcar. Destaca que también prohíbe la destrucción de vegetación nativa para la expansión del cultivo de la caña y protege áreas como la Amazonía, el Pantanal y la Cuenca del Alto Paraguay.

Tales iniciativas son importantes en un contexto que también incluye el estímulo al I+D de los biocombustibles de segunda generación, cuya producción se basa en la utilización de los subproductos de la caña, especialmente la paja y el bagazo (Martins, Olivette y Nachiluk, 2011, p. 33). Sin embargo, en este escenario, tal y como ocurre en la UE, el desafío de viabilizar el coste de la conversión es un hándicap.

Por tanto, se observa que la reducción de los impactos sociales y medioambientales negativos de la producción de biocarburantes en el mundo, y en concreto en Brasil, está directamente vinculada al incentivo generado por las políticas públicas que, en gran medida, implican rupturas en el proceso legislativo y tecnológico vigente. Desde una perspectiva económica, estos cambios tienen el potencial de acarrear una reducción de la oferta y la demanda de biocarburantes, pero es importante tener en cuenta que se producen en un horizonte que proporciona la creación de nuevas oportunidades laborales y opciones tecnológicas más respetuosas con el entorno natural y humano.

En Brasil, hemos identificado una relación positiva entre las transformaciones institucionales generadas por la política europea de biocarburantes sostenibles en la industria de etanol, ya que esta impulsó la creación de políticas orientadas al control de la expansión de la producción, la mejora de las condiciones de trabajo, la reducción de las emisiones de GEI y la preservación de los biomas sensibles. Aunque estos cambios coincidan con una crisis doméstica de la industria, desde una perspectiva política y jurídica conforman innovaciones que actualmente sirven de modelo para los demás sectores y fuentes alternativas de energía producidas en el país.

## CONCLUSIONS

In order to examine the extraterritorial effect of the European policy for sustainable biofuels, throughout this investigation we have studied the following aspects: i) the process of sustainability incorporation into the European biofuels policy; ii) the compliance of the sustainability meta-standard of Directive 2009/28/EC with the regulations of the WTO; and iii) the consequences of the requirement of sustainability criteria on the Brazilian ethanol industry.

In this way, through a two-pronged methodology based on a legal and economic analysis, the thesis is structured in three Chapters aimed at analyzing each of these aspects. The objective was to demonstrate the hypothesis that, on the one hand, Directive 2009/28/EC acts as a non-tariff barrier to international trade of biofuels while, on the other hand, it has the potential to institutionally transform the industry of the main exporters. Regarding this second part, the scope of research has been restricted to ethanol from sugarcane in Brazil because this country was the main exporter of ethanol when the Directive came into force on June 25, 2009.

We present below the final conclusions of the investigation:

### **1) Sustainability in the European biofuels policy**

The expansion of the biofuels world production in the beginning of this century has been incentivized by energy security, reduction of the GHG emissions and, in the European case, rural development. However, taking into account that the first generation of this energy source is produced from agricultural products, since 2008 some concerns have been risen related to the negative effects of production, mainly associated with GHG emissions generated by indirect change in land use, threat to biodiversity, as well as food insecurity and land grabbing.

The wide-ranging public and scientific controversy established led to the need for a more cautious approach in promotion policies. Thus, as of 2009, the

incentive for consumption and production ceased to be the sole focus of these policies, prompting one of the most important debates on sustainability in the current international energy agenda.

As a result, despite the high increase in global biofuel production between 2005-2009, with an average of 26%, a gradual deceleration of this growth has happened between 2010-2014. The same trend is expressed in relation to consumption, so while in 2005-2009 the average was 30%, in 2010-2014 it was reduced to 4% (EIA, 2017).

At the European level, the Parliament and the European Council promulgated Directive 2009/28/EC, which entered into force on June 25, 2009, with the imposition of a binding objective of replacing 10% of fossil fuels with “sustainable” biofuels in the transport for 2020. This sustainability was regulated by a meta-standard of binding environmental and social criteria with extraterritorial effects, that can not be modified by the Member States. In this regard, this Directive was established as a pioneer instrument for the international control of the sustainability of biofuels.

In order to control the negative effects of the production of this energy source, the Directive imposes compliance with criteria set out in a meta-standard and verified mainly through certification instruments recognized by the European Commission, fundamentally because they offer the guarantee that the product can be commercialized with all the Member States. At the end of 2014, there were 19 voluntary certification schemes recognized by the Commission.

The transposition of the Directive into national legislation was foreseen for December of 2010, and the data of Eurobserv'er (2015) suggests that it was effective, since 92% of the biofuels consumed in the EU in 2014 were certificated. However, it was observed that between 2009-2014 the growth of consumption of this source in the Member States began to decrease gradually, with an average of 3% between 2009-2014, compared to the 48% experienced in 2003-2008.

Therefore, the imposition of mandatory compliance criteria affected negatively the consumption of biofuels in the European territory. As a result, progress towards the goal of replacing 10% of fossil fuels reached a low share of 6% in 2014 (COM 2017, page 8). The main reason for this delay is the long



regulatory debate related to the indirect impact of greenhouse gas emissions from biofuels, with the adoption in 2015 of Directive (EU) 2015/1513, which partially modified the Directive 2009/28/EC, limiting the participation of the first generation of biofuels to 7% of the global objective.

During this period, the strategy of the European biofuels policy have changed, so that the new Renewable Energy Directive proposal, submitted in February 2017, sets different objectives for the transport sector, such as guarantee the cost-effective implementation of electricity from renewable sources and its integration into the market; and develop the decarbonization potential of advanced biofuels (COM 2016, page 5).

## **2) Extraterritorial effect of Directive 2009/28/EC**

The extraterritorial effect of the Directive is related to the requirement of compliance with environmental sustainability criteria linked to GHG emissions saving and the protection of biodiversity. In addition, the Directive establishes guidelines for reducing the negative social effects of the production of biofuels, which are not mandatory compliance. The EU uses this non-mandatory to avoid discrimination between “similar products” (SEC 2008, p.122).

Therefore, in the process of developing Directive 2009/28/EC, the Commission advised that the social aspects of sustainability should not be included among the binding criteria. As a consequence, while the EU uses a sustainability meta-standard with a global reach to protect the environment, the mitigation of the social effects related to biofuels is restricted to reporting.

This restriction of the scope of the European Biofuels Policy is an aspect of the limit of the governance of sustainability in the field of international trade imposed by the WTO Agreements. In deepening the study of the adherence of European regulations to these Agreements, we have reached two important conclusions, which are exposed in the following sections 3 and 4.

## **3) Sustainability as an exception to the free trade of biofuels**

The first is that the exceptions of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT), which authorize discrimination between similar products, are applicable to the criteria of the Directive, provided that it is intended to achieve a legitimate objective.

In this regard, we have found that the European regulatory provision meets the requirements of Article 2.2 of the TBT, because it restricts trade “*to achieve a legitimate objective*” - sustainable development - as well as in sections b) and g) of the Article XX of the GATT, since it deals with measures “*necessary to protect the health and life of people and animals or to preserve plants*”, as well as “*related to the conservation of exhaustible natural resources*”.

However, the analysis of the precedents of the WTO gathered in this research showed that the defence of sustainable development based on the aforementioned exceptions is still a great challenge, because in more than twenty years of the history of the Organization there has been only one decision favourable to sustainability. Such a lack of precedents determining to what extent and in what way sustainability can be interpreted within the exceptions to free trade derives mainly from the lack of interest of Members, with special emphasis on social sustainability.

As a result, there is a clear imbalance in the approach according to the three pillars of sustainable development in the multilateral trading system. Although the protection of the environment and human beings is a non-commercial measure and is included among the exceptions of the GATT and the TBT, the protection granted by the WTO to environmental issues still does not find a proper counterweight in the social aspects of sustainability.

While the SSD is not concerned with protecting human life and health in this area, it avoids one of the most important objectives of the Preamble of the Marrakesh Agreement, which is to allow “the optimal utilization of world resources in accordance with the objective of a sustainable development”. Therefore, just as it is done with negative environmental impacts, the Thesis identifies a real need to determine and apply risk assessment indicators related to the social aspect of sustainability.

#### **4) Directive 2009/28/EC as a non-tariff barrier to international trade in biofuels**

The second relevant conclusion is that, although the Directive meets the requirements of Article 2.2 of the TBT and paragraphs b) and g) of the exceptions provided for in Article XX of the GATT, it does not satisfy the Preamble of this Agreement, since it constitutes “*a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade*” (GATT, Article XX, Preamble). This discrimination is related to the criterion of reduction of GHG emissions (Article 17.2), which is significantly problematic in terms of its objectivity, because it establishes discretionary values for this reduction.

In this regard, an impartiality and lack of scientific basis was found behind the reduction values established in the aforementioned criterion, which would be 35% until 2017, 50% until 2018 and 60% until 2020. The prohibition of setting discretionary parameters is reinforced by Article 2.2 of the TBT, which determines that “*technical regulations shall not be more trade-restrictive than necessary to fulfill a legitimate objective, taking account of the risks non-fulfillment would create. In assessing such risks, relevant elements of consideration are, inter alia: available scientific and technical information, related processing technology or intended end-uses of products.*”

In the scope of the TBT Committee, although different countries urged the EU to justify this discretion, the Commission omitted to offer an answer under the mistaken allegation that the meta-standard of sustainability is not a technical regulation. As a result, although the WTO's obligations were sufficiently taken into account in the design of the regulations, those provisions of the GATT and the TBT have not been considered in the wording of Article 17.2, so that Directive 2009/28/EC is a non-tariff barrier to international trade in biofuels.

#### **5) Crisis in the Brazilian ethanol industry and decline of exports to the EU**

During the period of enactment and implementation of the Directive - June of 2009 and December of 2010, respectively -, the import of ethanol into the EU experienced accentuated growth, that in 2009-2010 remained at 24%. However, since 2011 it underwent a progressive reduction (Eurostat, 2017). In this scenario, as a reaction to the rise in the price of oil, ethanol exports in Brazil grew by 45% in 2008, and in this year represented 81% of European imports of biofuel. However, as shown in figure 5, since 2008 the aforementioned exports suffered a sharp decrease.

To understand the real cause of the interruption of Brazilian ethanol exports to the EU, the different political trajectory of biofuel incentive and production must be taken into account in each context. That means that while the history of renewable fuels in the EU is recent, the production of ethanol in Brazil has a journey of eight decades. Thus, unlike the EU, in the case of Brazil it was observed that among the central causes of the crisis in the ethanol industry that began in 2009, sustainability does not play a decisive role.

According to Santos, Garcia and Shikida (2015, p. 29), the most important elements that enhance this recession are: i) the 2008 global financial crisis; ii) the low rainfall that affected the agricultural production stage; iii) the increase in the nominal cost of production; and iv) the dependence on the public policy of gasoline prices.

Therefore, the current moment, marked by the reduction of investments in the sector, the high degree of indebtedness and the interruption of the operation or the closure of the processing plants (TCU, 2012, pp. 13-14). As a result of this industry recession, ethanol volumes exported by Brazil between 2009-2014 were the lowest since 2005 (Uncomtrade, 2017).

The analysis carried out in this Thesis regarding national and global ethanol exports during 2005-2014, points out that the country only became a large ethanol exporter between 2005-2008 in response to an international market trend. With the exception of this period, production was almost entirely destined to meet domestic demand.

In the specific case of ethanol exports to the EU, the recession of the Brazilian biofuel industry led its product to lose competitiveness with respect to the Central American and Andean countries, which then enjoyed a preference regime in the European market (Eurobserv'er, 2010, p.91). This context redirected European imports and, as shown in figure 5, in 2011 the ethanol trade between Brazil and the EU collapsed to a point of no return.

Accordingly, the absence of international competitiveness of Brazilian ethanol during the validity of Directive 2009/28/EC impedes the empirical analysis of the extent of its potential negative economic effect on the country's biofuel industry. The information gathered in this Thesis indicates that the crisis faced by the ethanol industry is identified as the determining cause of the reduction of exports of ethanol to the EU in the period analyzed. This conclusion is corroborated by interviews with influential representatives of the public and private sectors of the Brazilian ethanol industry.

Therefore, in 2010, with the beginning of the validity of Directive 2009/28/EC, Brazil had already lost its leading role in the international trade in biofuels. As a consequence, it is not possible to establish a direct relationship between the validity of the Directive and the interruption of Brazilian exports of ethanol to the EU, mainly because this interruption is associated with an internal crisis of the industry dissociated from the international biofuel market.

## **6) Institutional transformations of the Brazilian ethanol industry**

The expectations of the expansion of the international biofuel market generated by the strong promotion of the European policy of fossil fuel substitution in transport, added to the concerns related to the sustainability of this renewable energy, resulted in institutional transformations in the industry of ethanol, in the attempt to adapt the Brazilian product to the demands of the European market.

It is highlighted that the expansion of sugarcane cultivation for the production of ethanol in this century has been accompanied by a series of potential negative social and environmental impacts related to the lack of

regulatory mechanisms for the use of agricultural land in the country. Among them, those with special relevance include: i) food security; ii) the agrarian concentration; iii) overexploitation of labor; and iv) the threat to sensitive ecosystems such as the Pantanal and the Amazon (Andrade and Diniz, 2006, p. 67).

Faced with this latent unsustainability of production, severe criticism of the Brazilian ethanol industry emerged in the international context. Therefore, with the stated objective of meeting market demands, the public sector adopted measures to promote the sustainability of biofuel production. These measures triggered the search for management strategies based on corporate governance, transparency and the adoption of new control instruments.

Among the measures adopted, the mechanization of the sugarcane harvest stands out, which resulted in an increase in the training of workers and in the levels of remuneration, as well as the reduction of the use of burning in the agricultural stage of the production of ethanol. In addition, Decree 6.961/09, referring to the Agro-ecological Zoning of sugarcane in Brazil, deserves special mention. Its objective is to limit the areas for the cultivation of this raw material through the rational and sustainable occupation of sugar cane lands suitable for cultivation.

This regulation acts on the negative impacts of ethanol production, such as the conservation of biodiversity, respect for the social function of property, and the priority occupation of degraded areas or pastures for new sugarcane plantations. It also prohibits the destruction of native vegetation for the expansion of cane cultivation and protects areas such as the Amazon, the Pantanal and the Alto Paraguay Basin.

Such initiatives are important in a context that also includes the stimulation of R&D of second generation biofuels, which production is based on the use of by-products of sugarcane, especially straw and bagasse (Martins, Olivette and Nachiluk, 2011, p.33). However, in this scenario, as in the case of the EU, the challenge of making the conversion cost viable is a handicap.

Therefore, it is observed that the reduction of the negative social and environmental impacts of the production of biofuels in the world, and in particular

in Brazil, is directly linked to the incentive generated by public policies that, to a large extent, imply ruptures in the current legislative and technological process. From an economic perspective, these changes have the potential to lead to a reduction in the supply and demand of biofuels, but it is important to bear in mind that they occur in a horizon that provides the creation of new job opportunities and technological options that are more respectful of the natural and human environment.

In Brazil we have identified a positive relationship between the institutional transformations generated by the European policy of sustainable biofuels in the ethanol industry, since this promoted the creation of policies aimed at controlling the expansion of production, improving the conditions of work, the reduction of GHG emissions and the preservation of sensitive biomes. Although these changes coincide with a domestic crisis in the industry, from a political and legal perspective, they make up innovations that currently serve as a model for other sectors and alternative sources of energy produced in the country.

## ÍNDICE DE LA BIBLIOGRAFÍA

1. Documentos doctrinales
2. Documentos oficiales de Brasil
3. Documentos oficiales de la Unión Europea
4. Documentos de la Organización Mundial del Comercio
5. Plataformas de datos estadísticos
6. Noticias

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Documentos doctrinales

Aaronson, S. A. (2007). Sleeping in slowly: how human rights concerns are penetrating the WTO. *World Trade Review*, 6(03), 413-449.

Abreu, D., Moraes, L. A., Nascimento, E. N., & Oliveira, R. A. (2009). Impacto social da mecanização da colheita de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*. São Paulo- Vols. 4, 5 e 6. Número Especial. Julho de 2009

Ackrill, R., & Kay, A. (2011). EU Biofuels Sustainability Standards and Certification Systems—How to Seek WTO- Compatibility. *Journal of Agricultural Economics*, 62(3), 551-564.

Afionis, S., & Stringer, L. C. (2012). European Union leadership in biofuels regulation: Europe as a normative power?. *Journal of Cleaner Production*, 32, 114-123.

AIE (2007). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2008). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.



AIE (2009). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2010). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2011). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2012). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2013). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2014). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2015). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

AIE (2016). Key world energy statistics. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

Al-Rifai, P., Dimaranan, B., & Laborde, D. (2010). Global trade and environmental impact of the EU biofuels mandate. Informe de la EC–DG TRADE.

Al-Rifai, P., Dimaranan, B., & Laborde, D. (2010). Global trade and environmental impact study of the EU biofuels mandate (Vol. 125). Washington, DC: IFPRI.

Aleklett, K., & Campbell, C. J. (2003). The peak and decline of world oil and gas production. *Minerals and Energy-Raw Materials Report*, 18(1), 5-20.

Amezaga, J. M., Von Maltitz, G., & Boyes, S. (2010). Assessing the Sustainability of Bioenergy Projects in Developing Countries: A framework for policy evaluation. Newcastle University.

Andrade, J. M. F. D., & Diniz, K. M. (2007). Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: subsídios para a gestão. 2007. 131 f. Monografia (Especialização)-Curso de Gerenciamento Ambiental, Departamento de Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ANFAVEA (2016). Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. Informe de la Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.

ANP (2015). Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2015. Informe de la Agencia Nacional do Petróleo, Gas Natural e Biocombustibles (Brasil). Rio de Janeiro.

ANP(2016). Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2016. Informe de la Agencia Nacional do Petróleo, Gas Natural e Biocombustibles (Brasil). Rio de Janeiro.

Anseeuw, W., Wily, L. A., Cotula, L., & Taylor, M. (2012). Land rights and the rush for land: Findings of the global commercial. ILC: Rome, Italy.

APPA (2005). Una Estrategia de biocombustibles para España (2005-2010). Informe de la Asociación de productores de energías renovables (España).

Banco Mundial (2008). Rising food prices: policy options and World Bank response. Disponible en [http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/risingfoodprices\\_backgrounndnote\\_apr08.pdf](http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/risingfoodprices_backgrounndnote_apr08.pdf)

Barros, G. D. C., & Moraes, M. A. F. D. (2002). A desregulamentação do setor sucroalcooleiro. Revista de Economia Política, 22(2), 86.

Barros, S. (2010). Brazil biofuels annual. Informe del United States Department of Agriculture, Washington, DC.

Beg, N., Morlot, J. C., Davidson, O., Afrane-Okesse, Y., Tyani, L., Denton, F. & Parikh, K. (2002). Linkages between climate change and sustainable development. Climate policy, 2(2-3), 129-144.

Bermejo Gómez de Segura, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Hegoa, España.

Bernasconi Osterwalder, N., Magraw, D., Oliva, M. J., Orellana, M. & Tuerk, E. (2012). Environment and trade: a guide to WTO jurisprudence. Earthscan.

Bilgen, S. (2009). Calculation and interpretation of the standard chemical exergies of elements using the chemical reference species. Acta Physico-Chimica Sinica, 25(8), 1645-1649.

Bittencourt, G. M., Fontes, R. M. O., & Campos, A. C. (2012). Determinantes das exportações brasileiras de etanol. Revista de Política Agrícola, 21(4), 4-19.

Bourguignon, D. (2015). EU Biofuels Policy. Dealing with Indirect Land Use Change. Informe del European Parliament Research Service, EPRS Briefing.

Brassett, J., Richardson, B. & Smith, W. (2010). Experimentalist Governance, Deliberation and Democracy: A case study of primary commodity roundtables.

CSGR Working Paper 270/10. Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation. Department of Politics and International Studies University of Warwick.

Burgos Silva, J. G. (2011). El mecanismo de solución de diferencias de la OMC: una caracterización. El acceso al derecho global. *Revista de Derecho Universidad Católica del Norte*, 18(1), 213-239.

Campbell, C. J., & Laherrère, J. H. (1998). The end of cheap oil. *Scientific American*, 278(3), 60-5.

Canada (2003). A framework for the application of precaution in science-based decision making about risk.

Charnovitz, S. (2002). The law of environmental PPMs in the WTO: Debunking the myth of illegality. *Yale J. Int'l L.*, 27, 59.

Charnovitz, S., Earley, J., & Howse, R. (2008). An examination of social standards in biofuels sustainability criteria. Washington, DC, US: IPC Discussion Paper-Standards Series December.

CITES (1983). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Comision (2016). EU Agricultural Outlook. Prospects for EU agricultural markets and income 2015–2025. Informe de la Comisión Europea.

Comision (2017). Comision Europea. How are schemes recognised? Plataforma de Energía de la Unión Europea. Recuperado de <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes>

Conab. (2013) Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, safra 2012/2013. 4º levantamento (abr. 2013). Brasília: Conab, 2014.

Consejo Europeo (2017). Unión de la Energía. Recuperado de <http://www.consilium.europa.eu/es/policies/energy-union/>

De Souza, R. R., Schaeffer, R., & Meira, I. (2011). Can new legislation in importing countries represent new barriers to the development of an international ethanol market?. *Energy Policy*, 39(6), 3154-3162.

Dehue, B., Meyer, S., & Hamelinck, C. (2007). Towards a harmonised sustainable biomass certification scheme. Ecofys Netherlands BV, Utrecht.

Di Lucia, L. (2010). External governance and the EU policy for sustainable biofuels, the case of Mozambique. *Energy Policy*, 38(11), 7395-7403.

Di Lucia, L. (2013). Too difficult to govern? An assessment of the governability of transport biofuels in the EU. *Energy policy*, 63, 81-88.

Di Lucia, L., & Nilsson, L. J. (2007). Transport biofuels in the European Union: The state of play. *Transport Policy*, 14(6), 533-543.

Diaz-Chavez, R. A. (2011). Assessing biofuels: Aiming for sustainable development or complying with the market?. *Energy Policy*, 39(10), 5763-5769.

Drexhage, J., & Murphy, D. (2010). Sustainable development: from Brundtland to Rio 2012. United Nations Headquarters, New York, 9-13.

Ecofys, 2013. Renewable energy progress and biofuels sustainability. Informe del consorcio Ecofys, Fraunhofer, BBH, TU Wien, Winrock International para la Comisión Europea.

Ecofys, 2014. Renewable energy progress and biofuels sustainability. Informe del consorcio Ecofys, Fraunhofer, BBH, IIASA, EEG, SEI para la Comisión Europea.

Ecofys, IIASA y E4tech, 2015. The land use change impact of biofuels consumed in the EU. Quantification of area and greenhouse gas impacts. Informe del consorcio Ecofys, IIASA y E4tech para la Comisión Europea.

EPE (2008). Perspectivas para o Etanol no Brasil. Cadernos de Energia EPE. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2010). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2009. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2011). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2010. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2012). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2011. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2013). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2012. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2015). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2013. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2015a). Balanço energético nacional 2014. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2016). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2015. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

EPE (2016a). Balanço energético nacional 2015. Informe de la Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro.

Eurobserv'er (2010). Biofuels Barometer. Systèmes Solaires le Journal des Énergies Renouvelables N. 198-2010. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

Eurobserv'er (2012). Biofuels Barometer. Systèmes Solaires le Journal des Énergies Renouvelables N. 210-2012. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

Eurobserv'er (2013). Biofuels Barometer. Systèmes Solaires le Journal des énergies renouvelables N. 2161-2013. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

Eurobserv'er (2014). Biofuels Barometer, Julio 2014. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

Eurobserv'er (2015). Biofuels Barometer, Julio 2015. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

Eurobserv'er (2016). Biofuels Barometer, Julio 2016. Informe del consorcio Eurobserv'er (UE).

FAO (2008). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades. Subdivisión de políticas y apoyo en materia de publicación electrónica división de comunicación. Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO (2012). Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional.

FAO (2014) Principios para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios.

Farina, E., Rodrigues, L., & Zechin, M. (2014). Controle de preço da gasolina e aumento de custos levaram etanol à crise. Portal UOL, 11.

Francisco, W. C. (2016). Proálcool. Brasil Escola. Recuperado de <http://brasilecola.uol.com.br/brasil/proalcool.htm>

Gallagher, E., 2008. The Gallagher review of the indirect effects of biofuels production. Renewable Fuels Agency.

Garcia, J. R., Lima, D. A. L. L., & VIEIRA, A. (2015). A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas. *Revista de Economia Contemporânea*, 19(1), 162-184.

German, L., Schoneveld, G., & Pacheco, P. (2011). The social and environmental impacts of biofuel feedstock cultivation: evidence from multi-site research in the forest frontier. *Ecology and Society*, 16(3).

Greene, D., Hopson, J., & Li, J. (2004). Running out of and into oil: analyzing global oil depletion and transition through 2050. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1880), 1-9.

Grinsven, A. (2009). Towards a sustainable biofuel trade an analysis of trade barriers and WTO-consistency of certification schemes for biofuels as currently being developed in the EU (Tesis doctoral). Wageningen University, Wageningen (Países Bajos) Recuperado de [https://www.wur.nl/upload\\_mm/d/6/b/04998605-ac22-408c-a3d4-deedb126c6a6\\_MScthesistowardsasustainablebiofueltrade.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/d/6/b/04998605-ac22-408c-a3d4-deedb126c6a6_MScthesistowardsasustainablebiofueltrade.pdf), en 16 de junio de 2017.

Gupta, V. K., & Tuohy, M. G. (2013). *Biofuel technologies. Recent Developments*. Editorial Springer.

Hallock, J. L., Wu, W., Hall, C. A., & Jefferson, M. (2014). Forecasting the limits to the availability and diversity of global conventional oil supply: Validation. *Energy*, 64, 130-153.

IISD (2003). Non-Trade Concerns in the agricultural Negotiations of the World Trade Organization. *International Institute for Sustainable Development*, 1, 3-4.

IPC, 2017. IPC About Us. Disponible en <http://www.agritrade.org/about/>

IPCC (2007). *Climate Change 2007 - The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment*. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

IWG, Interlaboratory Working Group (2000). *Scenarios for a Clean Energy Future* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory; Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory; and Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory), ORNL/CON-476, LBNL-44029, and NREL/TP-620-29379, November.

Jackson, P. M. (2006). *Why the Peak Oil theory falls down: myths, legends, and the future of oil resources*. Cambridge Energy Research Associates.

Janssen, Rainer; Rutz, Dominik Damian (2011). Sustainability of biofuels in Latin America: Risks and opportunities. *Energy Policy* 39 (2011) 5717–5725.

Kampman, B. E., Sina, S., Lucha, C., Cesbron, S., Pato, Z., & Flörcken, O. (2015). Mid-term Evaluation of the Renewable Energy Directive: A Study in the Context of the REFIT Programme: Report. Informe de programa CE Delft.

Kaphengst, T., Ma, M. S., & Schlegel, S. (2009). At a tipping point? How the debate on biofuel standards sparks innovative ideas for the general future of standardisation and certification schemes. *Journal of Cleaner Production*, 17, S99-S101.

Kohlhepp, G. (2010). Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. *Estudos avançados*, 24(68), 223-253.

Koizumi, T. (2015). Biofuels and food security. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 829-841.

Lin, J. (2010). The sustainability of biofuels: limits of the meta-standard approach. University of Hong Kong, Hong Kong (China).

Liu, P. (2003). Environmental and social standards, certification and labelling for cash crops (Vol. 2). Food & Agriculture Org.

Londo, H. M., Deurwaarder, E. P., & Van Thuijl, E. (2006). Review of EU Biofuels Directive Public Consultation Exercise. Summary of the responses. Amsterdam: Energy Research Centre of the Netherlands.

Lydgate, E. B. (2013). The EU, the WTO and Indirect Land-Use Change. *Journal of World Trade*, 47(1), 159-186.

Lynch, M. C. (1999). Oil scarcity, Oil crises, and alternative energies—don't be fooled again. *Applied Energy*, 64(1), 31-53.

Maack, M. H., & Skulason, J. B. (2006). Implementing the hydrogen economy. *Journal of Cleaner Production*, 14(1), 52-64.

Macedo, I. D. C. (2005). A energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. Sao Paulo: UNICA.

Manzatto, C. V., Assad, E. D., Baca, J. F. M., Zaroni, M. J., & Pereira, S. E. M. (2009). Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Embrapa Solos. Documentos.

MAPA (2009). Anuário Estatístico da Agroenergia 2009. Informe del Ministerio de Agricultura, Pecuária y Abastecimiento. Secretaria de Producción y Agroenergia. Departamento de Cana-de-azúcar y Agroenergia (Brasil).

MAPA (2015a). Mistura Carburante Automotiva (Etanol Anidro/Gasolina). Cronologia. Recuperado de <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos/cronologia-da-mistura-carburante-etanol-anidro-gasolina-no-brasil.pdf>

MAPA (2015b). Anuário Estatístico da Agroenergia 2014. Informe del Ministerio de Agricultura, Pecuária y Abastecimiento. Secretaria de Producción y Agroenergia. Departamento de Cana-de-azúcar y Agroenergia (Brasil).

Marceau, G. (2002). WTO dispute settlement and human rights. *European Journal of International Law*, 13(4), 753-814.

Martínez-Carretero, E. (1992). Recursos naturales, biodiversidad, conservación y uso sustentable. *Multequina*, 1, 11-18.

Martínez, A. C., & Caro, R. (2010). La Nueva Geopolítica de la Energía: introducción. In *La Nueva Geopolítica de la Energía* (pp. 15-20). Instituto Español de Estudios Estratégicos.

Martins, R., Olivette, M., & Nachiluk, K. (2011). Sustentabilidade: novos desafios e oportunidades para a produção paulista de cana-de-açúcar. *Informações Econômicas*, 41(2), 23-36.

Mendonça, M. L., Pitta, F. T., & Xavier, C. V. (2012). A agroindústria canvieira e a crise econômica mundial. São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos.

Mitchell, A., & Tran, C. (2010). The Consistency of the European Union Renewable Energy Directive with World Trade Organization Agreements: The Case of Biofuels. *Renewable Energy L. & Pol'y Rev.*, 33.

Mohaddes, K., & Pesaran, M. H. (2017). Oil prices and the global economy: is it different this time around?. *Energy Economics*, 65, 315-325.

Mohr, A., & Raman, S. (2013). Lessons from first generation biofuels and implications for the sustainability appraisal of second generation biofuels. *Energy policy*, 63, 114-122.

Monge, A. M. B. (2004). La trazabilidad como estándar de producción. *Eurocarne: La revista internacional del sector cárnico*, (130), 85-91.

Moraes, M. L. D., & Bacchi, M. R. P. (2015). Etanol: do início às fases atuais de produção. *Revista de Política Agrícola*, 23(4), 5-22.



Moreira, J. R., & Goldemberg, J. (1999). The alcohol program. *Energy policy*, 27(4), 229-245.

Morone, P., & Cottoni, L. (2016). Biofuels: technology, economics, and policy issues. *Handbook of Biofuels Production*, 61.

Motaal, D. A. (2008). Biofuels Landscape: Is There a Role for the WTO, *The. J. World Trade*, 42, 61.

Nachiluk, K., & Oliveira, M. D. M. (2013). Cana-de-açúcar: custos nos diferentes sistemas de produção nas regiões do estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, 43(4), 45-81.

Nastari, P. M. (2005). As exportações de álcool do Brasil. *Revista Opiniões*, Ribeirão Preto.

NOVACANA, 2017. A produção de cana-de-açúcar no Brasil (e no mundo). Recuperado de <https://www.novacana.com/cana/producao-cana-de-acucar-brasil-e-mundo/>

OECD-FAO (2015), *Agricultural Outlook 2015- Informe de la OECD Publishing*, Paris.

OIT (2017). Mecanismo de control. Disponible en <http://ilo.ch/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/ilo-supervisory-system-mechanism/lang--es/index.htm>

OIT (2017). Mecanismo de control. Recuperado de <http://ilo.ch/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/ilo-supervisory-system-mechanism/lang--es/index.htm>

OMC (1994). Entendimiento relativo a las exenciones de obligaciones dimanantes del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio. Recuperado de [https://www.wto.org/spanish/docs\\_s/legal\\_s/08-17.pdf](https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/08-17.pdf)

OMC (2015). *Understanding the WTO*, quinta ed., Suiza. Recuperado de [https://www.wto.org/english/thewto\\_e/whatis\\_e/tif\\_e/understanding\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/understanding_e.pdf)

ONU (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. 10 de diciembre de 1948.

ONU (1980). Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados. Viena, 23 de mayo de 1969.

ONU (1982). Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Disponible en [http://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/convemar\\_es.pdf](http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf)

ONU (1987). Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro Futuro Común (Informe Brundtland).

ONU (2005). Human Rights and World Trade Agreements: Using General Exception Clauses to Protect Human Rights. Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.

ONU (2014). La situación demográfica en el mundo, 2014 Informe conciso. Informe del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Población, Nueva York. ST/ESA/SER.A/354

ONU (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

ONU (2017a). Framework Convention on Climate Change. Protocolo de Kioto. Disponible en [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/protocolo\\_de\\_kyoto/items/6215.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php)

ONU, 2017b. La Declaración Universal de Derechos Humanos: Fundamento de las Normas Internacionales de Derechos Humanos. Disponible en <http://www.un.org/es/documents/udhr/law.shtml>

ONU (2013). Impact of biofuel production. Case studies: Mozambique, Argentina and Ukraine, s.l.: UNIDO, University of Utrecht.

Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R. y Dubash, N. K. (2014). Cambio climático 2014 Informe de síntesis. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC.

Palacios, J. C. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial. Norba. Revista de historia, (17), 93-109.

Pangea (2011). Land Grab Refocus - Roots and possible demise of land grabbing. Informe del Partners for Euro-African Green Energy.

Parlamento Europeo (2017). Fichas técnicas sobre la Unión Europea. La política energética: principios generales. Recuperado de [http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/es/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.1.html](http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/es/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.1.html)

Penner, S. S. (2006). Steps toward the hydrogen economy. Energy, 31(1), 33-43.

PETROBRAS (2017). Pré-Sal. Recuperado de <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/exploracao-e-producao-de-petroleo-e-gas/pre-sal/>

Piacente, E. A. (2006). Perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol (Tesis de maestría). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP (Brasil). Recuperado de <http://www.repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/263765/1/Piacente,%20Erik%20Augusto%20.pdf>

Portocarrero, I. R.; Ribeiro, B. E. (2012). Problems ahead or the way forward? An analysis of the red directive, certification schemes, WTO agreements and the social sustainability of biofuels”, International conference on governing sustainable biofuels: markets, certification and technology, Copenhagen biofuels research network (COBREN).

Ramos, P. (2012). Financiamentos subsidiados e dívidas de usineiros no Brasil: uma história secular e atual. *Revista História econômica & História de empresas*, 14(2), 7-32.

Reisman, G. (1998). *Capitalism: A treatise on economics*. Jameson Books (IL).

Ribeiro, B. E. (2013). Beyond commonplace biofuels: Social aspects of ethanol. *Energy Policy*, 57, 355-362.

Rights into the Law of Worldwide Organizations: Lessons from European Integration Law for Global Integration Law. Jean Monnet Working Paper 7/01, New York School of Law.

Sánchez-Macías, J. I., Rodríguez López, F., Calero Pérez, P., & Díaz Rincón, F. J. (2006). Desarrollo agroindustrial de biocombustibles en Castilla y León. Consejo Económico y Social de Castilla y León. Colección de Estudios.

Santos, G. R. D., & Caldeira, V. C. (2014). Análise do Programa de Subvenção da Produção de Cana-de-açúcar no Brasil-safras de 2008/2009 a 2010/2011. Brasília: Ipea. Nota Técnica Ipea, n. 19/2014.

Santos, G. R. D., Garcia, E. A., & Shikida, P. F. A. (2015). A crise na produção do etanol e as interfaces com as políticas públicas. *Revista Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*. Nº 39.

Satolo, L.F (2008). Dinâmica econômica das flutuações na produção de cana-de-açúcar (Tesis de maestría). Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP (Brasil). Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-28072008-171842/pt-br.php>

Scarlat, N., & Dallemand, J. F. (2011). Recent developments of biofuels/bioenergy sustainability certification: A global overview. *Energy Policy*, 39(3), 1630-1646.

Scot Consultoria (2006). ATR - açúcar total recuperável. Recuperado de <https://www.scotconsultoria.com.br/agricultura/91/atr---acucar-total-recuperavel.htm>

Silva, C. M. S., & Almeida, E. L. F. (2006). Formação de um mercado internacional de etanol e suas inter-relações com os mercados de petróleo e açúcar. En Congresso Brasileiro de Energia. Conferencia organizada por ANEEL, Rio de Janeiro-RJ (Brasil).

Smeets, E. M. W., Junginger, H. M., Faaij, A. P. C., Walter, A., & Dolzan, P. (2006). Sustainability of Brazilian bio-ethanol (Vol. 2006). UU CHEM NW&S (Copernicus).

Smeets, E. M., & Faaij, A. P. (2010). The impact of sustainability criteria on the costs and potentials of bioenergy production—Applied for case studies in Brazil and Ukraine. *Biomass and Bioenergy*, 34(3), 319-333.

Smeets, E., Junginger, M., Faaij, A., Walter, A., Dolzan, P., & Turkenburg, W. (2008). The sustainability of Brazilian ethanol—an assessment of the possibilities of certified production. *Biomass and bioenergy*, 32(8), 781-813.

Soares, L. D. B., Alves, B. J. R., Urquiaga, S., & Boddey, R. M. (2009). Mitigação das emissões de gases efeito estufa pelo uso de etanol da cana-de-açúcar produzido no Brasil. Embrapa Agrobiologia-Circular Técnica (INFOTECA-E).

Souza, A. (2008). Análise da inserção internacional dos agentes econômicos da cadeia produtiva de etanol do Brasil: evolução recente e perspectivas futuras (Tesis de pregrado) Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo-SP (Brasil). Recuperado de [http://portal.fei.edu.br/Download%20de%20Pesquisas/AnaliseInsercaoInternacional\\_Perspectivas.pdf](http://portal.fei.edu.br/Download%20de%20Pesquisas/AnaliseInsercaoInternacional_Perspectivas.pdf)

Souza, M. A. D. (2010). A dinâmica territorial do agronegócio canavieiro e o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: notas para um debate. *Revista Geografia Agrária*, 5(10), 148-167.

Stattman, S. L., & Mol, A. P. (2014). Social sustainability of Brazilian biodiesel: The role of agricultural cooperatives. *Geoforum*, 54, 282-294.

Swinbank, A. (2009). EU Policies on Bioenergy and their Potential Clash with the WTO. *Journal of Agricultural Economics*, 60(3), 485-503.

Swinbank, A. & Daugbjerg, C. (2012). Improving the RED? Biofuels, greenhouse gas emissions, sustainability, efficiency, and WTO compatibility. En International Conference on Governing Sustainable Biofuels: Markets, Certification and

Technology. Conferencia organizada por Copenhagen Biofuels Research Network, Copenhagen (Dinamarca).

Swinnen, J., & Squicciarini, P. (2012). Mixed messages on prices and food security. *Science*, 335(6067), 405-406.

Tamiotti, L., Teh, R., Kulaçoğlu, V., Olhoff, A., Simmons, B. & Abaza, H. (2009). Trade and Climate Change. Informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial del Comercio.

TCU (2012). Tribunal de Contas da União. Avaliação da regulação e das políticas públicas voltadas para o mercado interno de etanol. Brasília. Relatório de Levantamento TC, n. 027.708/2011-0.

Teixeira, G. S. (2014). Mercado e Relações de Trabalho na Cana-de-Açúcar Brasileira: Para Onde Apontam as Mudanças?. *Retratos de Assentamentos*, 17(1), 117-137.

Thomson, V. (2012). Certification and Regulation of Trade in Biofuels (Tesis de maestría). Victoria University of Wellington, Wellington (Nueva Zelanda). Recuperado de <http://researcharchive.vuw.ac.nz/xmlui/bitstream/handle/10063/2239/thesis.pdf?sequence=2>

Tracey, S., & Anne, B. (2008). OECD Insights Sustainable Development Linking Economy, Society, Environment: Linking Economy, Society, Environment. OECD Publishing.

Valente, L. C. M. & Satolo, L. F. (2010). Impacto do preço internacional do açúcar no mercado brasileiro de combustíveis leves. En 48 Congresso SOBER. Conferencia organizada por Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Campo Grande-MS (Brasil).

Van Dam, J., Junginger, M., & Faaij, A. P. (2010). From the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2445-2472.

Van Dam, J., Junginger, M., Faaij, A., Jürgens, I., Best, G., & Fritsche, U. (2008). Overview of recent developments in sustainable biomass certification. *Biomass and Bioenergy*, 32(8), 749-780.

Van der Hoeven, M. (2015). Energy and Climate Change-World Energy Outlook Special Report. Informe de la Agencia Internacional de Energía.

Watanabe, M., Gomes, J., & Dewes, H. (2007). Sugarcane-induced changes in the land use in the Paraná State, Brazil. En VI International Pensa conference. Conferencia organizada por Universidad de Sao Paulo, Ribeirao Preto-SP (Brasil).

Wei, W. (2011). Biofuels and WTO Law. In European Yearbook of International Economic Law 2011 (pp. 169-203). Springer Berlin Heidelberg.

Youngquist, W. (1999). Comments about "The Coming Oil Crisis"; Journal of Geoscience Education, v. 47, p.295.

Zah, R., & Ruddy, T. F. (2009). International trade in biofuels: an introduction to the special issue. Journal of Cleaner Production, 17, S1-S3.

## **2. Documentos oficiales de Brasil**

Decreto n. 2.661, de 16 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Conveno sobre Diversidade Biológica.

Decreto n. 5.705, de 16 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Conveno sobre Diversidade Biológica.

Decreto n. 6.961/09. Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetrio Nacional o estabelecimento de normas para as operaes de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento.

Decreto n. 76.623, de 17 de novembro de 1975. Promulga a Conveno sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extino.

SMA, 2009a. Etanol Verde: lista de signatrias. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de So Paulo. So Paulo.

## **3. Documentos oficiales de la Unión Europea**

2010/335/UE. Decisión de la Comisión, de 10 de junio de 2010 sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la

Directiva 2009/28/CE. Diario Oficial de la Unión Europea; L 151/19; publicada en 17.6.2010.

COM (2001) 547 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on alternative fuels for road transportation and on a set of measures to promote the use of biofuels. Bruselas, 7.11.2001.

COM (2004) 461. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo. Países en desarrollo, comercio internacional y desarrollo sostenible: la función del sistema de preferencias generalizadas (SPG) de la Comunidad para el decenio 2006/2015. Bruselas, 7.7.2004.

COM (2005) 628 final. Comunicación de la Comisión. Plan de acción sobre la biomasa. Bruselas, 07.12.2005.

COM (2006) 34 final. Communication from the Commission. An EU Strategy for Biofuels. Bruselas, 8.2.2006.

COM (2006a) 105 final. Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Verde. Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura. Bruselas, 8.3.2006.

COM (2006b) 848 final. Comisión de las Comunidades Europeas. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. Programa de trabajo de la energía renovable. Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible. Bruselas, 10.1.2007.

COM (2008) 19 final. Comisión de las Comunidades Europeas. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Bruselas, 23.1.2008.

COM (2008a) 30 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Dos veces 20 para el 2020. El cambio climático, una oportunidad para Europa. Bruselas, 23.1.2008.

COM (2010) 427 final. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la viabilidad de elaborar listas de zonas de terceros países con bajas emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los cultivos. Bruselas, 10.8.2010

COM (2012) 595 final. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la

gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Bruselas, 17.10.2012.

COM (2013) 175 final. Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Renewable energy progress report. Bruselas, 27.3.2013.

COM (2014) 15 final. Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030. Bruselas, 22.1.2014.

COM (2015) 80 final. Paquete sobre la Unión de la Energía. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones. Estrategia Marco para una Unión de la Energía resiliente con una política climática Prospectiva. Bruselas, 25.2.2015.

COM (2015), 293 final. Comisión Europea. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Informe de Situación en Materia de Energías Renovables. Bruselas, 15.6.2015.

COM (2016) 767 final. 2016/0382 (COD). Comisión Europea. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (refundición). Bruselas, 23.2.2017.

COM (2017) 57 final. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Informe de situación en materia de energías renovables. Bruselas, 1.2.2017.

COM(2008) 30 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Dos veces 20 para el 2020 El cambio climático, una oportunidad para Europa. Bruselas, 23.1.2008.

Directiva (UE) 2015/1513. Parlamento Europeo y el Consejo de 9 de septiembre de 2015 por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. 15.9.2015.

Directiva 2003/17/CE. Parlamento Europeo y el Consejo de 3 de marzo de 2003 por la que se modifica la Directiva 98/70/CE relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo. Diario Oficial de la Unión Europea. L 76/10. 22.3.2003



Directiva 2009/28/CE. Parlamento Europeo y el 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. Diario Oficial de la Unión Europea. L 140/16. 5.6.2009

Directiva 98/70/CE. Parlamento Europeo y el Consejo de 13 de octubre de 1998 relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE del Consejo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. L 350/58. 28.12.98.

Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte. Diario Oficial de la Unión Europea. L-2003-80722.

IET/822/2012 (2012). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Orden IET/822/2012, de 20 de abril, por la que se regula la asignación de cantidades de producción de biodiésel para el cómputo del cumplimiento de los objetivos obligatorios de biocarburantes. Boletín Oficial del Estado. 21.04.2012.

Parlamento Europeo, 2017. La política energética: principios generales. Fichas técnicas sobre la Unión Europea – 2017. Documento disponible en [http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU\\_5.7.1.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_5.7.1.pdf), última consulta el 22 de julio de 2017.

Reglamento (CE) n. 73/2009. Consejo de 19 de enero de 2009 por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n. 1290/2005, (CE) n. 247/2006, (CE) n. 378/2007 y se deroga el Reglamento (CE) n. 1782/2003. Diario Oficial de la Unión Europea. L 30/16. 31.1.2009

SEC(2008) 85 Commission Staff Working Document Impact Assessment. Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020. Bruselas, 23.1.2008.

SEC(2008) 85 Vol. II. Commission of the European Communities. Commission Staff Working Document Annex to the Impact Assessment. Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020. Bruselas, 27.2.2008

SWD (2013) 102 final. Commission Staff Working Document accompanying the document Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Renewable energy progress report. Bruselas, 27.3.2013

SWD (2015) 117 final. Comisión Europea. Commission Staff Working Document Technical assessment of the EU biofuel sustainability and feasibility of 10% renewable energy target in transport Accompanying the document Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Renewable energy progress report. Bruselas, 15.6.2015.

#### **4. Documentos de la Organización Mundial del Comercio**

Acuerdo OTC (1995). Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio.

Ajustes fiscales en frontera (1970). 18S/106: Informe del Grupo de Trabajo sobre ajustes fiscales en frontera.

Australia - Sulfato de amonio (1950). Australia - Subvenciones al sulfato amónico.

Brasil - Neumáticos recauchutados (2005). DS332: Brasil — Medidas que afectan a las importaciones de neumáticos recauchutados.

Canadá - Arenque y Salmón (1988). Los Estados Unidos contra el Canadá: prohibición de las exportaciones de pescado.

Canadá – Arenque y Salmón (1988). Canadá - Medidas que afectan a las exportaciones de arenque y salmón sin elaborar.

Canadá – Automóviles (1998). DS139: Canadá — Determinadas medidas que afectan a la industria del automóvil.

CE - Amianto (1998). DS135: Comunidades Europeas — Medidas que afectan al amianto y a los productos que contienen amianto.

CE – Hormonas (1996). DS26: Comunidades Europeas — Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas).

CE – Sardinas (2001). DS231: Comunidades Europeas — Denominación comercial de sardinas.

CEE – Oleaginosas (1990). CEE - Primas y subvenciones abonadas a los elaboradores y a los productores de semillas oleaginosas y proteínas conexas destinadas a la alimentación animal.

China - Partes de automóviles (2006) DS340: China — Medidas que afectan a las importaciones de partes de automóviles.

Corea - Carne vacuna (1999). DS161: Corea — Medidas que afectan a las importaciones de carne vacuna fresca, refrigerada y congelada.

Corea - Diversas medidas que afectan a la carne vacuna (1999). DS169: Corea - Medidas que afectan a las importaciones de carne vacuna fresca, refrigerada y congelada.

España - Café sin tostar (1981). España - Régimen arancelario del café sin tostar.

Estados Unidos - Atún CEE (1994). Estados Unidos - Restricciones a la importación de atún.

Estados Unidos - Atún II (2008). DS381: Estados Unidos - Medidas relativas a la importación, comercialización y venta de atún y productos de atún.

Estados Unidos - Atún México (1991). Estados Unidos - Restricciones a la importación de atún.

Estados Unidos - Gasolina (1996). DS2: Estados Unidos — Pautas para la gasolina reformulada y convencional.

Estados Unidos - Juegos de azar (2003). DS285: Estados Unidos - Medidas que afectan al suministro transfronterizo de servicios de juegos de azar y apuestas.

Estados Unidos – Atún Canadá (1982). Estados Unidos — Prohibición de las importaciones de atún y productos de atún procedentes del Canadá.

Estados Unidos – Atún Canadá (2008). DS381: Estados Unidos — Medidas relativas a la importación, comercialización y venta de atún y productos de atún.

Estados Unidos – Automóviles (1994). La Unión Europea contra los Estados Unidos: fiscalidad de los automóviles.

Estados Unidos – Camarones (1998). DS58: Estados Unidos — Prohibición de importar ciertos camarones y sus productos.

Estados Unidos – Camarones 21.5 (2001). DS58: Estados Unidos — Prohibición de importar ciertos camarones y sus productos.

G/TBT/M/57 (2012). Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio. Acta de la reunión celebrada los días 13 a 15 de junio de 2012. 18.09.2012

G/TBT/N/EEC/200 (2008). Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio. Notificación de la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, COM(2008) 19 final-61. 11.07.2008.

G/TBT/W/11 (1995). Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio. Negotiating History of the Coverage of the Agreement on TBT with Regard to Labelling Requirements, Voluntary Standards, and Processes and Production Methods Unrelated to Product Characteristics. 24.08.1995.

GATT de 1947. Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio.

GATT de 1994. Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1994.

Italia - Maquinaria agrícola (1958). Medidas discriminatorias italianas para la importación de maquinaria agrícola.

Japón - Bebidas alcohólicas I (1987). Japón - Derechos de aduana, impuestos y prácticas de etiquetado respecto de los vinos y bebidas alcohólicas importado.

Japón - Bebidas alcohólicas II (1995). Japón - Impuestos sobre las bebidas alcohólicas.

OMC (2004b). Decisión Ministerial de Marrakech sobre Comercio y Medioambiente de 1994.

Tailandia – Cigarrillos (1990). Tailandia - Restricciones a la importación de cigarrillos e impuestos internos sobre los cigarrillos.

UE - Biodiésel (2013). DS473: Unión Europea — Medidas antidumping sobre el biodiésel procedente de la Argentina

UE - Biodiésel (Indonesia) (2014). DS480: Unión Europea - Medidas antidumping sobre el biodiésel procedente de Indonesia.

UE y un Estado Miembro - Determinadas medidas relativas a la importación de biodiésel (2012). DS443.

WT/MIN(96)/DEC (1996). Conferencia Ministerial celebrada en Singapur los días 9 y 13 de diciembre de 1996.

## **5. Plataformas de datos estadísticos**

Banco Mundial, 2017. World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files. Disponible en <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

EIA (2017). Base de datos de la Administración de Información de Energía de los Estados Unidos. International Energy Statistics. Recuperado de <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1&cid=r2,&syid=2000&eyid=2012&unit=TBPD>

EUROSTAT (2017). Base de datos de la Comisión Europea. Recuperado de <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

INDEXMUNDI (2017). Base de datos estadísticos mundiales. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/energy/?product=biodiésel>

RFA (2016). Base de datos de la Renewable Fuels Association. World Fuel Ethanol Production. Recuperado de <http://ethanolrfa.org/resources/industry/statistics/#1460745351689-ce62f81b-29be>

UNCOMTRADE (2017). Base de datos de la ONU relativa al comercio internacional. Recuperado de en <https://comtrade.un.org/data>

UNICADATA (2016). Base de datos de la União da Indústria de Cana-de-Açúcar. Recuperado de <http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>.

## **6. Noticias**

FAO (2013). Biofuel development should not compromise food security, says CFS. Artículo de noticia en línea.

Jornal da Globo (2008). Entrevista exclusiva: Angela Merkel. A chefe do governo alemão, Angela Merkel, que veio ao Brasil assinar um acordo sobre etanol, deu uma entrevista exclusiva ao Jornal da Globo. Edição do dia 14/05/2008

New York Times (2006). A, 13. Wald, M. I. Corn farmers smile as ethanol prices rise, but experts on food supplies worry.

Presse 138 (2014). Proposal on indirect land-use change: Council reaches agreement. Council of the European Union. Luxembourg.

The Guardian (2008). Mandelson, P. Keeping the crop in hand: By imposing rigorous sustainability standards, we can make a global market in biofuels work. .

UNICA (2016). Notícias. Sustentabilidade. Brasil já possui 43 usinas certificadas pelo bonsucro. 06/07/2016. União da indústria de cana-de-açúcar.

## **ANEXO**

## ENTREVISTA 1

Entrevista realizada no dia 15 de agosto de 2013 com o Assistente Técnico da Subchefia de Análise e Acompanhamento de Políticas Governamentais da Casa Civil da Presidência da República

**José Nilton de Souza Vieira**

**Pergunta: Qual é o panorama atual do etanol biocombustível no Brasil?**

**Resposta:** Os veículos flex-fuel foram lançados em 2003 e em menos de 10 anos foram vendidas mais de 18 milhões de unidades. Isso representou um grande crescimento no potencial de consumo do etanol hidratado. A produção cresceu rapidamente entre 2003 e 2009, mas perdeu fôlego com a redução dos investimentos em consequência das dificuldades de financiamento, acarretadas pela crise financeira internacional. O governo federal adotou um conjunto de medidas para estimular a economia e obteve êxito no que diz respeito às vendas de veículos novos (as vendas anuais dobraram entre 2006 e 2011), aumentando a demanda por combustíveis. Como a Petrobrás tinha a expectativa de que a demanda adicional seria suprida por etanol, não se programou para aumentar a capacidade de produção de gasolina. Com isso, desde 2010 o incremento no consumo vem sendo suprido com o aumento das importações de gasolina.

Atualmente o governo vem mantendo o controle de preços sobre os combustíveis para evitar pressões inflacionárias. Com isso, a Petrobras vem comercializando a gasolina (preço na refinaria, sem impostos) abaixo das cotações internacionais. Além disso, o governo também reduziu a incidência de tributos federais sobre a gasolina (zerou a alíquota da CIDE e reduziu as alíquotas de Pis/Cofins). Do outro lado, houve aumento dos custos agrícolas (aumentos dos custos de insumos e da mão-de-obra) e aumento das perdas provocado pela mecanização da colheita da cana (as usinas ainda estão no processo de aprendizado, inclusive no que diz respeito ao adequado espaçamento de plantio para facilitar a colheita mecanizada – as perdas giram em torno de 4% a 6%, além de levar mais impurezas para a usina, encarecendo o processamento industrial). Isso se refletiu em maiores custos de produção do etanol. Os custos mais altos, confrontados com o controle de preços da gasolina, inibem o consumo do etanol hidratado, cuja produção reduziu nos últimos três anos (consequência de problemas climáticos, afetando as lavouras, e da baixa remuneração, quando comparada com a remuneração oferecida pelo açúcar e pelo etanol anidro, inclusive o exportado para os Estados Unidos, que recebe o prêmio por se enquadrar como combustível avançado, ou seja, que contribui



para a redução das emissões de gases de efeito estufa em mais de 60%). Os preços atuais do etanol não viabilizam o investimento em novas usinas, que teriam grandes investimentos em capital fixo a amortizar.

Logo abaixo eu coloquei duas tabelas. Uma com a evolução da frota e do consumo de combustíveis e outra especificamente sobre a frota flex. Nessa última eu não encontrei os dados mensais do segundo semestre de 2012 – apenas os dados consolidados do ano.

Ano	(A) Frota de veículos com placas (mil unidades)						(B) Consumo de combustíveis (mil m <sup>3</sup> )		
	Total	Automóvel	Moto	Caminhão	Ônibus	Outros	Gasolina	Etanol	Diesel
2003	36.658,5	23.669,0	6.139,7	5.243,2	466,6	1.140,0	21.790,6	3.245,3	36.853,3
2004	39.240,9	24.936,5	7.009,7	5.517,0	494,0	1.283,7	23.173,9	4.512,9	39.225,7
2005	42.071,9	26.309,3	8.070,1	5.824,1	519,7	1.348,7	23.553,5	4.667,2	39.167,2
2006	45.372,6	27.868,6	9.360,7	6.132,8	552,0	1.458,5	24.007,6	6.186,6	39.008,4
2007	49.644,0	29.851,6	11.071,4	6.524,3	590,2	1.606,5	24.325,5	9.366,8	41.558,2
2008	54.506,7	32.054,7	12.995,9	7.012,9	633,1	1.810,1	25.174,8	13.290,1	44.764,0
2009	59.361,6	34.536,7	14.599,3	7.565,6	673,1	1.986,9	25.409,1	16.471,0	44.298,5
2010	64.818,0	37.188,3	16.394,9	8.288,2	722,7	2.223,9	29.843,7	15.074,3	49.239,0
2011	70.543,5	39.832,9	18.319,5	9.104,2	783,3	2.503,6	35.491,2	10.899,2	52.263,9
2012	76.137,2	42.682,1	19.934,4	9.907,8	833,7	2.779,2	39.697,7	9.850,2	55.900,4

(A) Frota agrupada por categorias: moto inclui motoneta; ônibus inclui microônibus; caminhão inclui caminhonete e camioneta.

Fonte: Ministério das Cidades - DENATRAN (RENAVAM e SINET). Considera posição da frota em dezembro de cada ano.

(B) Vendas anuais de combustíveis pelas distribuidoras. Gasolina corresponde à gasolina "C" e Etanol corresponde ao etanol hidratado.

Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Mês	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Jan	-	13.123	27.439	91.526	120.199	179.731	163.545	172.032	193.511	211.420
Fev	-	15.654	29.700	93.000	116.585	168.744	166.812	184.303	220.657	202.968
Mar	26	17.457	40.031	114.961	152.127	192.718	231.963	296.363	244.750	243.874
Abr	3	23.626	44.955	95.595	139.555	216.838	197.981	226.725	227.443	209.597
Mai	1.343	22.821	55.633	118.701	167.689	201.359	210.485	201.435	248.657	233.617
Jun	2.492	27.387	69.221	108.570	162.737	212.533	260.208	213.301	237.990	
Jul	2.431	30.804	70.704	121.001	182.174	238.958	243.406	248.175	239.514	
Ago	3.642	31.422	82.173	130.734	196.202	200.396	221.469	257.320	255.203	
Set	4.131	36.046	83.597	120.298	167.409	221.424	265.889	250.727	239.598	
Out	8.687	30.776	86.294	133.263	200.999	194.613	245.608	247.094	218.844	
Nov	11.778	35.457	102.128	141.578	196.728	143.170	207.348	269.515	252.895	
Dez	13.645	43.805	120.229	161.107	200.686	158.763	237.584	309.183	269.009	
<b>Total anual</b>	<b>48.178</b>	<b>328.378</b>	<b>812.104</b>	<b>1.430.334</b>	<b>2.003.090</b>	<b>2.329.247</b>	<b>2.652.298</b>	<b>2.876.173</b>	<b>2.848.071</b>	<b>3.128.000</b>
<b>Total da frota Flex</b>										
<b>18.455.873</b>										

**Pergunta:** Existem dúvidas se as exigências da União Europeia relacionadas com o consumo de biocombustíveis podem funcionar como uma barreira não tarifária à exportação do produto dos países em desenvolvimento ou se realmente garante a sustentabilidade da produção. Como o governo se posiciona com relação a isso?

**Resposta:** Muitas vezes as Diretivas apresentam um rigor desproporcional com relação aos produtos agrícolas, que se revela em Barreiras Técnicas que protegem o produto interno. Um exemplo é que, no caso do biodiesel, cujas especificações inicialmente adotadas pela União Europeia não aceitavam a

presença de iodo. Isso porque o óleo de colza, principal matéria-prima utilizada por eles, diferentemente do óleo de soja, não contém iodo. A adequação do biodiesel de soja a essas especificações representa um custo adicional, desproporcional aos eventuais benefícios ambientais, uma vez que os níveis de iodo encontrados não são nocivos nem aos motores dos veículos, nem ao meio ambiente.

Outro aspecto importante diz respeito aos níveis de redução de CO<sub>2</sub> estipulados pela Diretiva de Energias Renováveis: porque 35%, aumentando para 50% em 2017? Não existe base científica para a fixação destas porcentagens. A ênfase nos aspectos ambientais ignora os potenciais benefícios associados à geração de emprego e renda nos países em desenvolvimento, com vocação para a produção de energia de biomassa. O país pode não ser sustentável da perspectiva ambiental (estabelecida pela União Europeia), mas é sustentável do ponto de vista social.

Estas emissões ainda são calculadas de maneira equivocada no que se refere ao ILUC (sigla em inglês para mudança indireta no uso da terra), considerando o desmatamento provocado pela produção de biocombustíveis no Brasil. Assumem que a expansão da produção de biocombustíveis está diretamente associada aos desmatamentos e considera que todo o carbono contido na área desmatada foi lançado para a atmosfera (não considera o uso de madeira para móveis, ou mesmo a produção de carvão vegetal, substituindo combustíveis fósseis). No Brasil há um problema adicional, uma vez que muitas áreas desmatadas nos anos de 1980 já estão regeneradas (foram abandonadas após a extração de madeira e carvão), mas os mapas não foram atualizados.

**Pergunta: Quais foram os argumentos defendidos pelo Brasil quando de sua participação no processo de desenvolvimento da Diretiva 2009/28/CE? Em que extensão esses argumentos foram acatados pela Comissão Europeia?**

**Resposta:**

i) O principal argumento defendido pelo Brasil foi a falta de base científica para a análise do ILUC, que se queria impor na diretiva como um critério de cumprimento obrigatório. Não existem indicadores capazes de comprovar uma relação direta entre, por exemplo, a produção de cana-de-açúcar no Centro-Sul brasileiro e a expansão da pecuária no Norte, que resulta em desmatamento. Esse argumento foi acatado pela Comissão Europeia.

Especificamente, o plantio de cana na região centro-sul do país e o desmatamento na Amazônia devem ser vistos atualmente mais como uma “oportunidade de investimento”, que varia de acordo com o ambiente de negócio, do que como uma consequência indireta da produção da cana-de-açúcar. Esta

segunda hipótese somente seria confirmada se fosse comprovada uma conexão voluntária entre a opção de plantar cana, em lugar de criar gado, e a transferência direta desse gado para o norte do país.

Há mais de 30 anos a grande expansão da atividade pecuária no Brasil se deu em razão da necessidade de ocupar território, obter a posse da terra, mas hoje esta situação é totalmente diferente. A logística de escoamento da produção favorece a eficiência, não mais a ocupação, de modo que essa relação indireta da cana com o desmatamento não se confirma.

**ii)** Outro argumento amplamente debatido pelo Brasil foi a debilidade da sustentabilidade adotada na Diretiva, ao tempo em que entre seus critérios obrigatórios somente foram previstos aspectos ambientais. A sustentabilidade deve estar baseada na tríade social, econômica e ambiental, e isso foi ignorado pela Comissão Europeia. A justificativa utilizada por seus representantes foi que seu foco era unicamente ambiental, já que a Diretiva se destina a cumprir as metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto.

**iii)** Por outro lado, a obrigação de cumprir com a legislação nacional também pode apresentar desvantagens quando aplicada de maneira igualitária entre países. Isso se deve a que as leis costumam variar muito de país a país, podendo ser mais (ou menos) exigentes, mais (ou menos) eficazes, o que dificulta o “compliance”. Além disso, com relação aos convênios da Organização Internacional do Trabalho, deve-se prestar muita atenção a sua relevância com relação à área em que se pretendem exigir.

**iv)** Por fim, discutiu-se ainda a limitação dos 5% (na meta dos 10% de substituição de combustíveis fósseis por energia renovável, somente 5% poderia provir de matérias primas cultivadas). Essa limitação desconsidera o potencial agrícola dos diferentes países, que varia muito principalmente quando se comparam países em desenvolvimento com países desenvolvidos. O aumento da eficiência da agricultura dos países em desenvolvimento poderia permitir significativo aumento da produção agrícola, com baixos impactos ambientais negativos. Com isso, poderia aumentar a oferta de alimentos e haver excedentes crescentes de matérias-primas para biocombustíveis. As restrições acabam por inibir a busca por essa maior eficiência, ao aumentar as incertezas para os investidores.

## ENTREVISTA 2

Entrevista realizada no dia 15 de agosto de 2013 com o Coordenador da Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel da Subchefia de Análise e Acompanhamento de Políticas Governamentais (Casa Civil)

### Rodrigo Augusto Rodrigues

**Pergunta:** Qual foi a participação do Brasil no processo de desenvolvimento da Diretiva 2009/28/CE (Diretiva de Energias Renováveis da União Europeia), mais especificamente sobre a Consulta aberta aos governos do Brasil, África do Sul, Moçambique, Malásia e Indonésia realizada entre agosto e dezembro de 2007?

**Resposta:** Não se sabe até que ponto a participação do Brasil no processo de formação da Diretiva de Energias Renováveis foi efetiva ou representou uma mera formalidade. Os representantes do Brasil lutaram para que o ILUC (sigla em inglês para mudanças indiretas no uso da terra) não fosse um critério de cumprimento obrigatório na Diretiva, mas meramente orientativo, porque ainda não existem indicadores com reconhecimento científico confiável, s fiáveis capazes de verificar estas mudanças.

Um exemplo do ILUC aplicável ao Brasil é o possível efeito que a produção de cana-de-açúcar teria sobre o desmatamento provocado na Amazônia. Diz-se que a produção em áreas que anteriormente eram destinadas à pecuária na região Centro-Oeste do País desloca a pecuária extensiva o gado para o norte, penetrando na Amazônia, do país, mas até o momento não é possível comprovar cientificamente a relação direta entre estes dois fatores.

**Pergunta:** Existem dúvidas se essas exigências da União Europeia relacionadas com o consumo de biocombustíveis podem funcionar como uma barreira não tarifária à exportação do produto dos países em desenvolvimento ou se realmente garante a sustentabilidade da produção. Como o governo se posiciona com relação a isso?

**Resposta:** A impressão do governo brasileiro era de que se tratava de uma barreira à exportação do etanol e do biodiesel, não somente fornecidos pelo Brasil mas também pelos demais potenciais países exportadores de biocombustíveis. nacional. Por essa razão, o Brasil destacou diplomatas e especialistas para acompanhar, monitorar, o processo de elaboração da Diretiva.

Um dos grandes responsáveis encarregado dessa tarefa foi o ministro André Aranha Corrêa do Lago, então diretor do Departamento de Energia e que posteriormente assumiu a direção do Departamento de Meio Ambiente, ambos do Ministério das Relações Exteriores. Para embasar os argumentos defendidos pelos oradores estes especialistas brasileiros, foram utilizados trabalhos científicos de autoria de pesquisadores brasileiros, relacionados com as estimativas de emissões e impactos ambientais relacionados à produção e consumo de combustíveis no Brasil, local, publicados em revistas internacionais. Estes trabalhos logo foram reunidos em um compêndio publicado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) em diferentes idiomas.

**Pergunta: Sabe-se se estes argumentos foram acatados pela Comissão Europeia? Qual é o acompanhamento do Brasil da evolução desta Diretiva?**

**Resposta:** Não se tinha convicção de que estes argumentos tinham sido acatados pela Comissão Europeia. O último informe relato da representação do Brasil junto à União Europeia sobre as negociações, repassado pelo do Departamento de Energias do Ministério das Relações Exteriores, em março de 2013, não foi conclusivo. Nessa ocasião o Brasil preparava-se na ocasião da para uma reunião celebração de um acordo bilateral entre representantes governamentais do Brasil e da Alemanha, realizada em Brasília, sobre o Acordo de Cooperação em Energia, firmado em 2008, focado na eficiência energética e nas energias renováveis. Ao amparo desse Acordo bilateral sobre energia, entre Brasil e Alemanha, foi constituído Iniciou-se então um grupo de trabalho sobre biocombustíveis, tendo em vista de uma expectativa de exportação de etanol à Alemanha.

**Pergunta: Como o tema “biocombustíveis” está organizado dentro do governo brasileiro?**

**Resposta:** O Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, presidido pelo Ministro de Minas e Energia - MME, é o responsável pelo estabelecimento das diretrizes e da política para os biocombustíveis no Brasil. Ao Ministério de Minas e Energia vincula-se a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, autarquia responsável pela regulação dos mercados de petróleo e derivados e dos biocombustíveis, como o biodiesel e o etanol, em atendimento às diretrizes e política estabelecidos pelo CNPE e MME. Está regulado pelo Ministério de Minas e Energias, especificamente por sua autarquia ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), desde 2011. Em relação ao etanol além disso, existe o CIMA (Conselho Interministerial

do Açúcar e do Álcool) que determina a proporção de álcool anidro na gasolina, que pode variar atualmente entre 20% e 25%.

Por outro lado, em 2009 foi publicado o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar, de iniciativa dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Meio Ambiente e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Agroenergia, através do qual se avaliou e indicou o potencial das terras e do clima para a expansão da produção da cultura de cana-de-açúcar e incorporando as restrições de natureza ambiental. Este zoneamento foi enviado ao Congresso Nacional através de um projeto de lei (PL 6.077/2009). Enquanto este PL não for votado na Câmara dos Deputados e no Senado, as medidas nele contidas funcionam apenas como diretrizes para a concessão de crédito rural e agroindustrial pelas instituições financeiras. A tramitação do PL está sendo demorada e polêmicaturbulenta, porque abancada ruralista tenta impor uma série de mudanças ao texto do projeto de lei encaminhado pelo Poder Executivo.

### ENTREVISTA 3

Entrevista realizada no dia 23 de setembro de 2013 com a gerente de sustentabilidade da UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar no Brasil

**Marina Stefani Carlini**

**PERGUNTA: Como a UNICA vê o panorama atual da sustentabilidade do etanol biocombustível no Brasil?**

RESPOSTA: A UNICA vê o atual panorama da sustentabilidade do etanol no Brasil muito positivamente. Temos uma série de exemplos que respaldam a nossa sustentabilidade como a certificação Bonsucro, o zoneamento agroecológico para a cana-de-açúcar, assim como o Renovação, programa de requalificação da mão de obra rural que surgiu devido à mecanização da colheita.

**PERGUNTA: Com relação à participação do Brasil no processo de desenvolvimento da Diretiva Europeia 2009/28/CE, entre abril e junho de 2007, a Comissão Europeia realizou uma consulta pública para ouvir os representantes das indústrias dos países potencialmente exportadores.**

a) Quais foram os argumentos defendidos pela UNICA quando de sua participação nesta Consulta Pública?

RESPOSTA: As perguntas a e b não são aplicáveis à UNICA, pois em 2007 não tínhamos atuação internacional, e, portanto, não participamos dessa consulta pública.

b) Em que extensão esses argumentos foram acatados pela Comissão Europeia?

RESPOSTA: As perguntas a e b não são aplicáveis à UNICA, pois em 2007 não tínhamos atuação internacional, e portanto, não participamos dessa consulta pública.

c) Qual é o acompanhamento da UNICA da evolução desta Diretiva?

RESPOSTA: Acompanhamos de perto. A diretiva foi um dos motivos pelos quais abrimos o escritório em Bruxelas. A UNICA estabelece um diálogo permanente e construtivo com todos os *stakeholders* envolvidos e em todos os níveis. Atuamos com a comissão, parlamento e conselho europeu, assim como ONGs e indústria.

d) Existem dúvidas se a Diretiva 2009/28/CE pode funcionar como uma barreira não tarifária à exportação do produto dos países em desenvolvimento ou se realmente garante a sustentabilidade da produção. Como o a UNICA posiciona com relação a isso?

RESPOSTA: Sim, existem dúvidas de que possa funcionar como uma barreira não tarifária. A UNICA promove os biocombustíveis na Europa e portanto quer que a diretiva funcione e que seja algo positivo. Por enquanto os critérios de sustentabilidade não foram definidos em sua totalidade.

Tão logo se tenha um quadro técnico e completo sobre todos os temas poderemos nos posicionar se existem barreiras não tarifárias.

**PERGUNTA: A União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) atualmente conta, segundo dados de sua página web, com 136 empresas sucroenergéticas associadas.**

a) Qual foi a efetiva participação da UNICA neste fórum internacional de participação multistakeholder?

RESPOSTA: A UNICA participou do *board* no momento de construção da norma. Atualmente é apenas membro do comitê de revisão da norma.

b) Quais fatores levaram a UNICA a recomendar a certificação do sistema Bonsucro às suas associadas?

RESPOSTA: O esquema é dedicado e exclusivo sobre cana-de-açúcar, portanto, achamos que é o esquema mais adequado para o setor. Além disso, trata-se de um sistema métrico e objetivo, não apenas qualitativo. A representatividade dos *stakeholders* também é bastante equilibrada.



No início a UNICA se envolveu em outros *roundtables*, mas por questão de tempo e recursos humanos tivemos que concentrar esforços em uma certificação, mas não fazemos recomendações sobre qual certificação os associados devem seguir.

**PERGUNTA: Também segundo informação da página web da UNICA, o sistema Bonsucro se tornou operacional em Julho de 2011 e até hoje existem 23 Unidades Produtoras certificadas no Brasil, o que representa mais de 5% da área total de cana de açúcar no país.**

a) Existe uma previsão de expansão desta certificação a outras Unidades Produtoras?

RESPOSTA: Não aplicável. Questionar o Bonsucro diretamente.

b) A UNICA dá algum tipo de suporte às Unidades Produtoras que se submetem a esta certificação?

RESPOSTA: Não.

c) Este sistema de certificação aplica-se tanto à produção de açúcar, quanto a de etanol?

RESPOSTA: Sim.

**PERGUNTA: Considerando que o sistema Bonsucro está entre um dos reconhecidos pela Comissão Europeia para comprovar a conformidade da cadeia de produção do etanol com a Diretiva 2009/28/CE.**

a) A adequação das Unidades Produtoras ao sistema Bonsucro trata-se de uma das estratégias para aumentar a exportação do etanol à União Europeia (UE)?

RESPOSTA: Sim. A certificação é uma das razões para as unidades se certificarem, mas não a única. É importante ressaltar que hoje ter a certificação é uma condição necessária para acessar o mercado europeu. Não é a única condição, pois tem de ser competitivo.

b) Seria possível afirmar que as Unidades Produtoras certificadas possuem um nível de compatibilidade maior com os requisitos exigidos pela Diretiva Europeia?

RESPOSTA: Sim, pois o BONSCURO vai além dos requerimentos europeus.

c) Com relação à pergunta anterior, que critério é utilizado pela UNICA para classificar as Unidades Produtoras em de pequeno, médio ou grande porte? É verdadeira a afirmação de que somente as Unidades Produtoras de grande porte estão aptas a submeter-se a esta certificação?

RESPOSTA: Sugerimos questionar esta especificação de operações capazes de se certificarem ao Bonsucro.

d) É possível perceber uma maior receptividade do mercado europeu ao etanol brasileiro após esta certificação? Em caso positivo, quais seriam os números representativos desta receptividade (expansão da exportação)?

RESPOSTA: Não temos condições de fazer essa avaliação do ponto de vista de volume de exportações, pois ele tem diminuído a cada ano. Por outro lado percebe-se uma maior receptividade por parte dos formadores de opinião. A questão da expansão da exportação não está relacionada à certificação apenas, mas ao acesso a mercado e tarifa de importação.

**PERGUNTA: As Unidades Produtoras são auditadas por empresas independentes e, ao cumprirem os critérios, recebem o selo da Bonsucro.**

RESPOSTA: Sugerimos questionar ao Bonsucro diretamente. A UNICA não possui estas informações.

a) Quais empresas independentes estão atualmente auditando para a Bonsucro dentro do território brasileiro?

b) Com relação aos custos diretos da certificação, quanto cobra a entidade certificadora?

- c) Qual é validade do selo conferido à Unidade Produtora?
- d) O preço contratado é fixo ou está baseado nas unidades a serem certificadas?
- e) Que impacto pode ter este preço sobre o custo de produção da Unidade Produtora?