



Estudios de Mercado

El mercado de la bioenergía en Canadá

Agosto 2016

Este estudio ha sido realizado por
David González Domínguez, bajo la supervisión de la
Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Ottawa

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. DEFINICIÓN DEL SECTOR	8
1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR	8
2. LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA EN CANADÁ	11
3. OFERTA – ANÁLISIS DE COMPETIDORES	13
SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR EN CANADÁ	13
4. DEMANDA	26
1. POTENCIAL ENERGÉTICO RENOVABLE Y DE BIOENERGÍA DE CANADÁ	26
2. INICIATIVAS Y PROGRAMAS	29
5. PRECIOS	34
6. PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL	37
1. SITUACIÓN DEL SECTOR EN ESPAÑA	37
2. EMPRESAS Y PROYECTOS ESPAÑOLES EN CANADÁ	38
7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN	39
8. ACCESO AL MERCADO-BARRERAS	41
1. BARRERAS ARANCELARIAS	41
2. BARRERAS NO ARANCELARIAS	41
9. PERSPECTIVAS DEL SECTOR	43
10. OPORTUNIDADES	45
11. INFORMACIÓN PRÁCTICA	48
1. FERIAS Y CONFERENCIAS	48
2. ASOCIACIONES Y REVISTAS	48

1. RESUMEN EJECUTIVO

Canadá es el quinto mayor productor y sexto mayor consumidor de energía primaria del mundo¹. El superávit energético mantenido durante las últimas décadas ha convertido a Canadá en uno de los mayores exportadores netos de energía, tanto de crudo, como de gas natural, electricidad y carbón. De hecho, en cada una de estas fuentes de energía salvo el carbón, Canadá se encuentra entre los primeros 10 productores y exportadores mundiales.

Sin embargo, la concienciación global respecto al cambio climático y el carácter limitado de los combustibles fósiles está teniendo como resultado el desarrollo de la industria de energías renovables en Canadá. El país cuenta con la voluntad favorable de las principales provincias canadienses y diversos programas de incentivos tanto a nivel provincial como federal. Esta voluntad se ha visto reforzada con la llegada al poder del partido liberal en 2015, en cuyo programa la mitigación del cambio climático era un punto central al que se ha dedicado una partida de 2.900 M CAD (2.000 M €) en los presupuestos federales de 2016. Esto supone un importante cambio de rumbo con respecto al anterior gobierno conservador cuya inversión en este ámbito fue inexistente.

OBJETIVOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR PROVINCIAS

Provincia	Periodo	Objetivo
Ontario	2014 - 2025	50% de la capacidad instalada total
Quebec	2016-2030	Aumento del 25% de la capacidad energética renovable
Columbia Británica	2050	93% de la generación total de electricidad (100% de la energía en Vancouver)
Alberta	2016 - 2030	30% de la generación total de electricidad
Saskatchewan	2016 - 2030	50% de la generación total de electricidad
Manitoba	-	Sin objetivos concretos, pero importante

¹ [Energy Information Administration \(EIA\), Canada](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

apoyo a las renovables.

Nuevo Brunswick	2020	40% de la generación total de electricidad
Nueva Escocia	2020	40% de la generación total de electricidad
Isla del Príncipe Eduardo	-	-
Terranova y Labrador	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos de las autoridades provinciales en material energética

El presente estudio sobre el mercado de la bioenergía en Canadá pretende abarcar los distintos subsectores de los que este se compone, haciendo especial hincapié en aquellos con mayor importancia en el país. Así, se abordarán entre otras cuestiones desde la producción de biocombustibles hasta la cogeneración de calor y energía.

Canadá cuenta actualmente con una capacidad instalada aproximada de bioenergía de 2,2 GW. Aunque parte importante de esta capacidad se encuentra concentrada en la provincia de Ontario por el apoyo especial que esta provincia brinda a las renovables, el sector de la bioenergía en el país ha ido de la mano de los sectores agrícola y maderero cuyos subproductos son aprovechables como biomasa para la generación de bioenergía. Es por ello que también encontramos una importante distribución de esta capacidad instalada en provincias como la Columbia Británica, Manitoba y Quebec, provincias con una intensa actividad forestal o agrícola. Respecto a Ontario, es importante mencionar el principal programa de apoyo a las renovables, el conocido como FIT (*Feed-in Tariff*) que establece precios fijos a los que se puede vender la energía producida en una instalación de energía renovable. Esta ayuda del Gobierno provincial permite a las fuentes renovables ser competitivas mientras se sigue desarrollando y abaratando la tecnología hasta poder competir con las fuentes tradicionales sin necesidad de incentivos.

La bioenergía es, a día de hoy, la fuente de energía renovable no hidráulica con mayor capacidad instalada en Canadá tras la eólica y ligeramente por encima de la solar². Canadá contaba a finales de 2014 con 70 plantas de bioenergía. Ese mismo año se generaron en el país 8,7GWh de electricidad mediante biomasa. En cuanto al subsector de los biocombustibles, destaca la posición de Canadá como el quinto mayor productor de biocombustibles en el mundo, tan solo detrás de EE.UU., Brasil, la UE y China. Según cifras oficiales, la producción de etanol del país superó los 2.000 M de litros en 2014 y la de biodiesel los 124 M de litros en 2013³. Tal y como se muestra a continuación, las plantas se concentran en provincias con una intensa actividad agrícola.

² [National Resources Canada: Bioenergy](#)

³ [National Resources Canada: Bioenergy](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS PLANTAS DE ETANOL Y BIODIESEL EN CANADÁ 2016



Fuente: Canadian Renewable Fuel Association

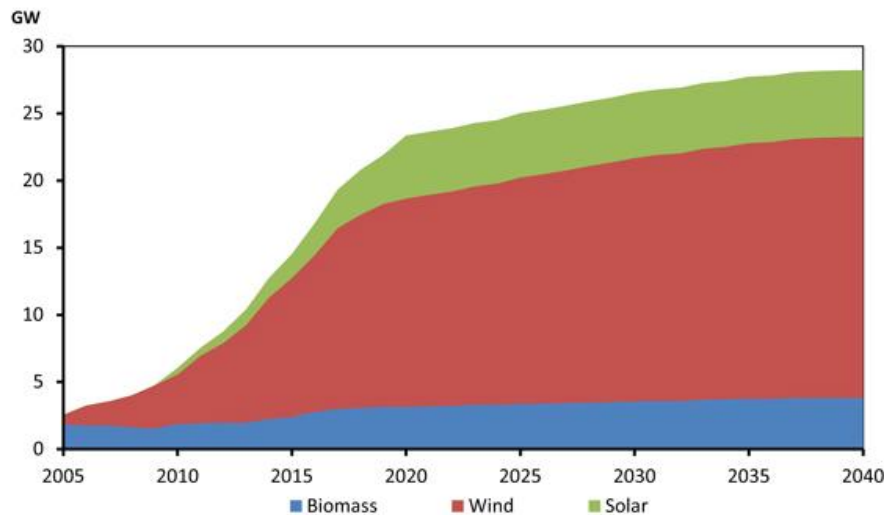
Otro de los subsectores destacados en el país es el de la producción de pellets de madera para su uso en la generación de electricidad y calor. Debido a la importante masa forestal de Canadá, la tercera más grande del mundo tan solo por detrás de Rusia y Brasil, el país presenta un gran potencial para la producción de energía mediante derivados y desechos de la madera. El subsector en Canadá está liderado por la provincia de la Columbia Británica que cuenta con una capacidad aproximada de cerca de 3 millones de toneladas⁴, el 61% de la capacidad total de Canadá, y con la mayor tasa de uso de capacidad (85%).

En cuanto a la evolución esperada del sector, es importante señalar que cualquier estimación resulta complicada dada la imposibilidad de predecir saltos tecnológicos importantes y la voluntad política a largo plazo. El crecimiento del sector de la bioenergía en Canadá ha sido desigual en el tiempo y en su localización geográfica y se ha nutrido de la innovación y la adquisición continua de conocimiento. El informe de la Comisión Nacional de la Energía de Canadá (NEB): *Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040* reconoce que la predicción del crecimiento del sector de la bioenergía resulta difícil de determinar. Las predicciones reflejadas en el informe señalan un aumento de 1,8 GW de capacidad de biomasa hasta el 2040 lo cual parece una estimación demasiado conservadora teniendo en cuenta el ritmo actual de crecimiento y aumento de capacidad, así como la mejora de la tecnología con el tiempo.

⁴ [2013 Canadian Bioenergy Data Survey](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

EVOLUCIÓN ESPERADA DE LA CAPACIDAD INSTALADA RENOVABLE EN CANADÁ (En MW)



Fuente: Comisión Nacional de la Energía de Canadá

En el mercado de la bioenergía canadiense las oportunidades pueden existir en los diferentes subsectores, desde la exportación de biocombustibles como producto final hasta la operación de una planta de generación de electricidad y/o calor. Es importante señalar, no obstante, que el sector en el país está dominado por empresas nacionales, especialmente en la producción de etanol y biodiesel, subsector en el que todas las plantas pertenecen a empresas canadienses. Sin embargo, en ámbitos como la generación de electricidad mediante biomasa sí encontramos presencia extranjera como la francesa EDF.

Se prevé que el mercado de las energías renovables sea empujado en los próximos años por el crecimiento regular de la demanda de energía eléctrica y la obsolescencia de numerosas instalaciones tradicionales. Se espera que la capacidad de generación de energía eléctrica aumente de 140 GW en 2014 a 173 GW para 2040. Esto no sólo supondría capacidad adicional para satisfacer nueva demanda interna y externa sino que también se prevé que 45 GW se destinen a reemplazar instalaciones obsoletas, de los cuales 1,8 GW se estima que se reemplazarán por biomasa y geotérmica según los datos más conservadores de la Comisión Nacional de la Energía de Canadá y obviando la posibilidad de nuevos avances tecnológicos importantes.

En cuanto a las barreras del sector, los requisitos de contenido mínimo local de la provincia de Ontario fueron eliminados gracias a reclamaciones por parte de Japón y la Unión Europea en los últimos años. Respecto a los aranceles, no existen barreras arancelarias para productos relacionados con la bioenergía salvo en el caso del etanol, subsector en el que existe un cierto proteccionismo de la industria local, especialmente frente a las exportaciones procedentes de EE.UU. El arancel impuesto por Canadá es de 4,92 centavos de dólar canadiense por litro de etanol⁵. Asimismo, el exportador deberá tener en cuenta barreras de otra naturaleza como son la regulación medioambiental tanto nacional como provincial o la normativa técnica, cuestiones para las que el

⁵ [CUSTOMS TARIFF – SCHEDULE 2016](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

acuerdo CETA (Acuerdo Integral de Economía y Comercio) entre Canadá y la UE supone un marco común de acercamiento e integración.

Existe, por lo tanto, un aperturismo en el sector y la posibilidad de participar en los distintos subsectores, esto significa que hay un amplio abanico de estrategias de entrada disponibles. Desde la implantación con o sin socio local, hasta la venta directa o de licencias de fabricación. La experiencia de las empresas españolas ya presentes en el mercado como Iberdrola, muestran que la implantación o la entrada al mercado mediante soluciones integrales son estrategias sólidas capaces de arrojar buenos resultados. Iberdrola está presente en Canadá mediante su filial en la ciudad de Calgary y consiguió una adjudicación para la construcción de dos plantas de biomasa en 2013⁶. Las plantas de Fort St. James y Merit, en la provincia de la Columbia Británica, que tendrán una capacidad combinada de 80 MW. Los contratos adjudicados por concurso internacional tuvieron un valor conjunto de 240 millones de euros.

Cabe mencionar asimismo que Canadá presenta oportunidades específicas de su mercado. Dada la vasta extensión del país y la existencia de zonas remotas sin acceso a la red eléctrica, las instalaciones de autoconsumo con capacidad de funcionar de forma autónoma sin estar conectadas a la red suponen una oportunidad de negocio única del país. Este interés por el autoconsumo no solo se limita a dichas zonas remotas sino que existe un interés creciente general y nuevas iniciativas para su impulso que se analizarán a lo largo del presente estudio.

Canadá destaca también por su promoción a la I+D+i en el sector de la bioenergía, contando con numerosas iniciativas como la *Canadian Biomass Innovation Network*, una iniciativa federal que reúne a investigadores, políticos, ONG y agentes del sector público para impulsar el sector de la bioenergía. El actual Gobierno liberal de Canadá, dando un importante giro a las políticas existentes hasta el momento del anterior Gobierno conservador, ha destinado 130 M CAD para investigación y desarrollo de nuevas tecnologías renovables para el periodo 2016 – 2020.

Una de las oportunidades de acceso al mercado más importantes son los Acuerdos de compra de energía (PPA por sus siglas en inglés) que se llevan a cabo con las autoridades provinciales competentes en materia energética. La adjudicación más reciente se produjo en abril de 2016 en la provincia de Ontario. En esta fase de adjudicación se otorgaron 455 MW de energía renovable, se espera que la cifra aumente para una segunda fase de adjudicaciones que contempla hasta 30 MW para bioenergía⁷.

En definitiva, Canadá presenta potencial de crecimiento para la industria de la bioenergía dados sus abundantes recursos de biomasa. Asimismo, las políticas federales como los incentivos a las energías renovables; y las iniciativas provinciales, como los mínimos requeridos para combustibles renovables en la Columbia Británica y Ontario, o el objetivo de Quebec de doblar el uso de bioenergía; apuntan, por el momento, a un panorama con voluntad política para impulsar el crecimiento del sector en el país.

⁶ Canadian Biomass: [Spanish company awarded two B.C. bioenergy contracts](#)

⁷ [Ontario offers contracts to 11 firms to build new renewable energy projects](#)

2. DEFINICIÓN DEL SECTOR

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Se denomina energía renovable a aquella que se obtiene de una fuente natural y que es virtualmente inagotable, ya sea por su capacidad regeneradora o porque está disponible casi de forma ilimitada.

Se puede clasificar de dos formas:

- Según la fuente de la que procede, donde se distingue entre hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, biomasa y biocombustible.
- Según su efecto sobre el medio ambiente, distinguiendo entre la energía renovable no contaminante (conocida también como energía limpia o verde) y la contaminante, obtenida ésta última a partir de materia orgánica o biomasa cuya combustión emite dióxido de carbono y gases de efecto invernadero entre otros, aunque en menor cantidad que su equivalente fósil.

El sector de las energías limpias es un sector que ha evolucionado muy rápidamente en los últimos años, experimentando grandes tasas anuales de crecimiento de la capacidad mundial añadiendo la cantidad récord de 147 GW en 2015⁸. Ese mismo año las inversiones en energía renovable superaron a las inversiones netas para plantas de energía de combustibles fósiles.

El sector de la bioenergía comprende diferentes actividades y productos, se trata de la producción de energía útil a partir de materiales conocidos como biomasa que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos y que tienen energía química almacenada, se excluyen de esta definición los combustibles fósiles. El presente estudio pretende abordar el sector de la bioenergía en Canadá en su totalidad, desde la producción de biomasa y biocombustibles hasta la construcción de plantas, pasando por la generación de electricidad.

La producción de bioenergía a nivel mundial continuó en 2015 su tendencia de crecimiento pese a los desafíos derivados de los precios bajos del petróleo. La generación de calor mediante biomasa creció un 3% y la producción de biocombustibles líquidos como el etanol alcanzó el nivel más alto registrado de producción en países como Brasil y EE.UU. En la siguiente tabla se aprecia el peso y la evolución de la bioenergía dentro de la capacidad total renovable instalada a nivel mundial:

⁸ [REN21. 2016. Renewables 2016 Global Status Report](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

TABLA 1: INDICADORES GLOBALES DEL SECTOR DE LA BIOENERGÍA

Indicador	Unidades	2004	2014	2015
Capacidad renovable instalada (sin incluir hidroeléctrica)	GW	85	665	785
Capacidad de bioenergía	GW	<36	101	106
Generación de bioenergía	TWh	227	429	464

Fuente: REN21. 2016. Renewables 2016 Global Status Report

Por países, según datos de 2015, EE.UU. domina la primera posición en cuanto a producción de biodiesel y etanol, seguido por países como Brasil y Alemania. Cabe destacar la presencia de Canadá en cuarto lugar en cuanto a producción de etanol. La siguiente tabla muestra el ranking por países en cuanto a capacidad total instalada:

TABLA 2: PAISES POR CAPACIDAD INSTALADA A FINALES DE 2015

	Capacidad instalada (Incl. Hidro)	Capacidad instalada (No incl. Hidro)	Generación de bioenergía
1	China	China	EE.UU.
2	EE.UU.	EE.UU.	China
3	Brasil	Alemania	Alemania
4	Alemania	Japón	Brasil
5	Canadá	India	Japón

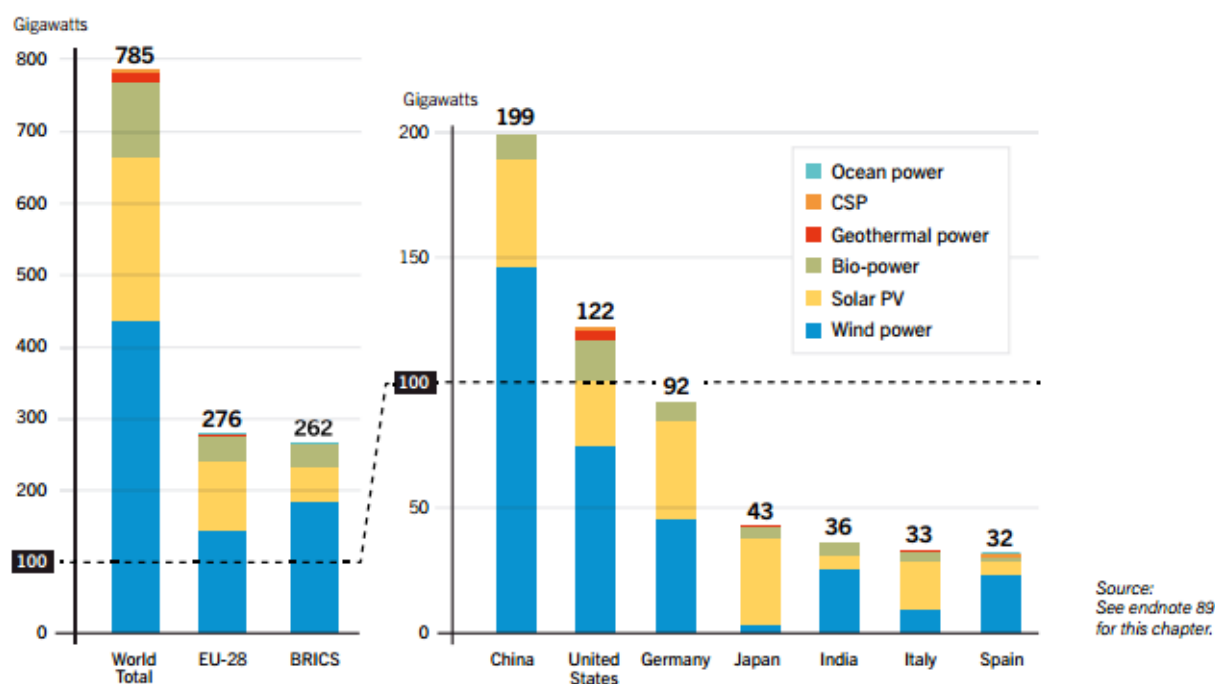
Fuente: REN21. 2016. Renewables 2016 Global Status Report

En 2015, según la consultora Ernst and Young⁹, la inversión total en renovables fue de 329.000 M USD, un máximo histórico. Cabe destacar además, que este crecimiento de la inversión ha tenido lugar en un momento de incertidumbre económica y, en muchos casos, de incertidumbre en cuanto a la política de renovables en muchos países. Lo que demuestra el importante abaratamiento de las tecnologías renovables como factor que está impulsando su desarrollo. Sin embargo, las cifras de inversión en el sector de la bioenergía no fueron positivas en 2015 al contrario que en otros sectores de renovables como eólica o solar. La inversión en biomasa y energía producida mediante desechos cayó un 42% hasta situarse en 6.000 M USD, y la inversión en biocombustibles cayó un 35% hasta los 3.100 M USD.

⁹ [Renewable energy country attractiveness index. Issue 46, February 2016](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

GRÁFICA 1: CAPACIDAD INSTALADA RENOVABLE EN LA UE, BRICS Y LOS PRINCIPALES PRODUCTORES, 2015



* Not including hydropower (see Reference Table R2 for data including hydropower).

The five BRICS countries are Brazil, the Russian Federation, India, China and South Africa.

Fuente: REN21. 2016. Renewables 2016 Global Status Report

En este contexto global, Canadá se presenta como un mercado con potencial. Según el ranking que elabora cada trimestre la consultora Ernst & Young sobre el atractivo de los diferentes países en el sector de las energías renovables¹⁰, Canadá se sitúa entre los diez primeros más atractivos. Canadá aparece por delante de países como Francia, Marruecos o Italia, y por detrás de otros como Brasil, Japón o México.

Canadá es un mercado que ofrece grandes oportunidades en el mercado de las renovables por varios motivos:

- Cuenta con la voluntad favorable de las principales provincias canadienses y diversos programas de incentivo tanto a nivel provincial como federal. Esta voluntad se ha visto reforzada con el acceso al poder del partido liberal en 2015, en cuyo programa la mitigación del cambio climático es un punto central al que se ha dedicado una partida de 2.900 M CAD (2.000 M €) en los presupuestos federales de 2016.
- Dispone de abundantes recursos naturales, no sólo de carácter fósil, sino también renovable. Recursos que serán fundamentales para ayudar a cumplir los objetivos establecidos en las diferentes provincias para reducir los niveles de emisiones de gases contaminantes y la dependencia de la energía fósil.

¹⁰ [Renewable energy country attractiveness index. Issue 46, February 2016](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

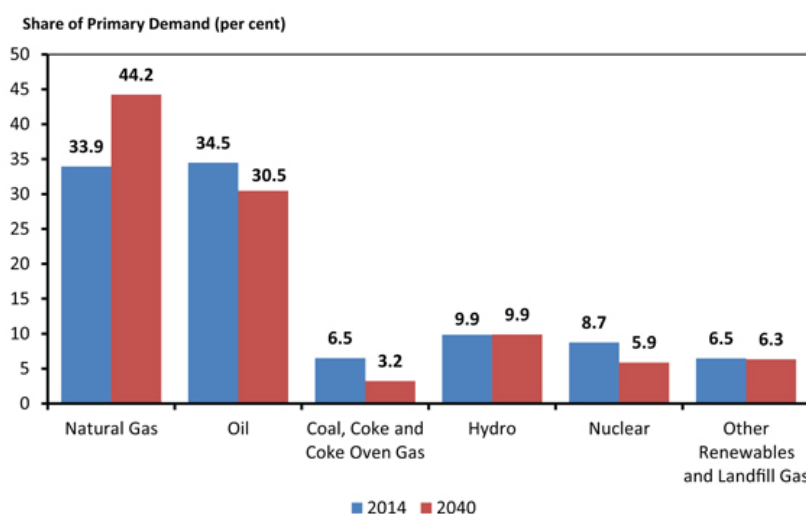
- Para 2040, se estima que la demanda energética aumentará un 0,7% al año. Dado que una parte importante de la infraestructura energética actual quedará obsoleta para entonces, pueden surgir múltiples oportunidades para el sector de las renovables.

2. LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA EN CANADÁ

Según los últimos datos disponibles de la EIA (*Energy Information Administration*), Canadá es el quinto mayor productor y sexto mayor consumidor de energía primaria del mundo. El superávit energético mantenido durante las últimas décadas ha convertido a Canadá en uno de los mayores exportadores netos de energía, tanto de crudo, como de gas natural, electricidad y carbón. De hecho, en cada una de estas fuentes de energía salvo el carbón, Canadá se encuentra entre los primeros 10 productores y exportadores mundiales. En cuanto al destino de sus exportaciones energéticas, prácticamente la totalidad de estas exportaciones son a EE.UU. (92%). Las exportaciones energéticas representan el 29% de las exportaciones totales de Canadá¹¹.

En el siguiente gráfico, se muestran las principales fuentes de energía del país según la demanda primaria. Se confirma la dependencia de Canadá de los combustibles fósiles como el gas natural, el crudo y el carbón, los cuales suponen cerca del 75% de su producción. No es de extrañar debido a los abundantes recursos naturales fósiles disponibles en el país.

GRÁFICA 2: MIX DE DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA EN CANADÁ EN 2014 Y PROYECCIONES



Fuente: Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040

En cuanto a la energía renovable, debe realizarse una matización metodológica, ya que Canadá sería uno de los principales productores de energía renovable si se incluye la hidroeléctrica. Sin embargo, cuando se excluye esta fuente, la producción de energía renovable de Canadá (solar, eólica, biomasa) es realmente mucho menor, tal y como se puede inferir del anterior gráfico sobre demanda energética. La energía hidráulica es la principal fuente de generación de electricidad en Canadá con un 59% del total y una producción anual de 381TW.h. Por otro lado, la energía pura-

¹¹ [Natural Resources Canada: Energy Markets Fact Book — 2014–2015](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

mente renovable (solar, eólica y biomasa) solo supone el 9% de la capacidad total instalada. Concretamente en el caso de la biomasa, Canadá cuenta con 2,2 GW de capacidad instalada¹².

Conviene destacar también el uso importante que se hace de los combustibles fósiles para producir electricidad: con carbón y gas se produjo un 22% de la electricidad en 2014. Las diferentes fuentes de energía empleadas en cada provincia reflejan la realidad diversa de un país tan extenso en el que la disponibilidad en menor o mayor medida de recursos fósiles e hídricos, así como las políticas locales, configuran el mix energético de cada región. Mientras que las provincias atlánticas emplean principalmente petróleo y biomasa, Quebec, Manitoba y la Columbia Británica dependen en gran medida de la generación hidroeléctrica. Otras regiones en las que existe generación mediante bioenergía son Ontario y, con un importante crecimiento en los últimos años, los Territorios del Noroeste. Este crecimiento, de un 35% anual desde 2006, se debe a la competitividad en costes del uso de la energía térmica producida por la combustión de pellets de madera y el uso potencial de los restos de incendios forestales como combustible en zonas tan remotas y aisladas.

¹² [Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040](#)

3. OFERTA – ANÁLISIS DE COMPETIDORES

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR EN CANADÁ

La bioenergía es, a día de hoy, la fuente de energía renovable no hidráulica con mayor capacidad instalada en Canadá tras la eólica y ligeramente por encima de la solar¹³. Canadá posee una enorme masa forestal y una importante industria agrícola lo que le permite tener acceso a recursos muy diversos de biomasa para la generación de energía. El tipo de biomasa más importante en Canadá son los residuos de madera, sobre todo los de la industria maderera y del papel. Estos residuos se emplean para la producción de electricidad y vapor. Según datos oficiales, el sector industrial consume cada año en Canadá unos 400 petajulios de bioenergía, con la industria maderera y del papel a la cabeza de este consumo.

Canadá contaba a finales de 2014 con 70 plantas de bioenergía que suponían una capacidad instalada por encima de los 2 GW, la mayoría funcionaba a partir de biomasa de madera y residuos de la industria del papel, así como gases de vertedero. Ese mismo año se generaron en el país 8,7GWh de electricidad mediante este tipo de residuos. La naturaleza de la biomasa utilizada hace que la mayor actividad en torno a la bioenergía se concentre en provincias con una actividad forestal y agrícola importante, a saber: la Columbia Británica, Ontario, Quebec, Alberta y Nuevo Brunswick.

¹³ [National Resources Canada: Bioenergy](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

TABLA 3: DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL DE LA CAPACIDAD DE BIOENERGÍA INSTALADA EN CANADÁ

Provincias	Total (MW)
Terranova y Labrador	27
Isla del Príncipe Eduardo	2
Nueva Escocia	66
Nuevo Brunswick	113
Quebec	205
Ontario	681
Manitoba	52
Saskatchewan	16
Alberta	55
Columbia Británica	827
Canadá	2.043

Fuente: Natural Resources Canada

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

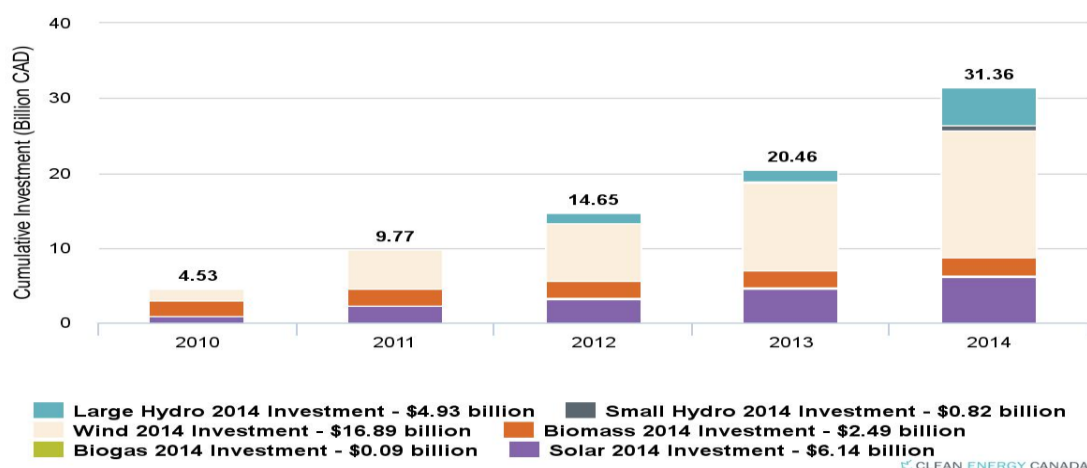
Un factor que ha impulsado el sector en Canadá es la regulación sobre el contenido sobre bio-combustibles (*Renewable Fuels Regulations*)¹⁴. Esta regulación establece que los productores e importadores de combustibles deben incluir un contenido renovable de al menos un 5% según el volumen de gasolina importado o producido y al menos un 2% en el caso del diesel. El objetivo de esta medida es la paliación del cambio climático y la creación de una demanda interna de bio-combustibles.

3.1. Inversión

En los últimos años y a pesar de la crisis económica global, Canadá ha sido uno de los países de la OCDE que mayor inversión directa extranjera ha recibido. En 2015, la IED en Canadá creció un 6,8% hasta alcanzar los 768.500 M CAD¹⁵. Sin embargo, ese mismo año la inversión en renovables de Canadá cayó en torno a un 50% mientras que se alcanzaba una cifra récord de inversión en el resto del mundo¹⁶. No obstante, debe señalarse el cambio político fundamental que se experimentó recientemente en Canadá como un factor que puede afectar de forma drástica y positiva a la inversión en el sector. El actual Gobierno liberal, cumpliendo con uno de los puntos centrales de su campaña, ha materializado su apoyo a las renovables con una partida de 2.900 M CAD de gasto en tecnologías para la mitigación del cambio climático.

La inversión nacional en el sector de la bioenergía en Canadá experimenta desde hace algunos años un estancamiento. El siguiente gráfico muestra la inversión nacional acumulada en renovables desagregada por tipo de fuente durante un periodo de 5 años:

TABLA 4: INVERSIÓN EN EL SECTOR DE ENERGÍAS RENOVABLES EN CANADÁ
Five Years of Cumulative National Investment (Billion CAD)



Fuente: Clean Energy Canada

¹⁴ [Renewable Fuels Regulations](#)

¹⁵ [Statistics Canada: Foreign direct investment, 2015](#)

¹⁶ [Investment in renewables fell by half last year, Clean Energy Canada says](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Comprobamos que la inversión anual en biomasa se mantuvo en 2.300 M CAD desde 2011 a 2013 y solo en 2014 creció ligeramente hasta situarse en 2.490 M CAD. Mientras tanto otras fuentes renovables experimentaron crecimientos muchos mayores, como la energía solar que pasó de 4.550 M CAD en 2013 a 6.140 M CAD en 2014. Según los datos oficiales más recientes, la inversión en biomasa en 2015 fue de tan solo 100 millones de dólares canadienses¹⁷.

3.2 Servicios de ingeniería

Canadá es un exportador neto de servicios de ingeniería a pesar de que las importaciones en este campo siguen aumentando. De hecho, Canadá se encuentra entre los 3 principales exportadores de servicios de ingeniería tras Francia y EE.UU.¹⁸. En la siguiente tabla se muestra la evolución de las importaciones y exportaciones de este tipo de servicios a lo largo de tres años empleando los datos más recientes disponibles. Es importante señalar la limitación de estos datos ya que además de servicios de ingeniería, incluyen también servicios de arquitectura que en 2011 se estimaba que representaban un 14% del total. No existe el dato desglosado de importaciones y exportaciones de estos servicios directamente relacionados con proyectos de bioenergía, esta limitación habrá de tenerse en cuenta a la hora de analizar estos datos y extraer conclusiones.

TABLA 5 :EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE SERVICIOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y OTRAS ÁREAS TÉCNICAS EN CANADÁ

Period	Trade Flow	Reporter	Partner	Commodity	Trade Value (US\$)
2012	Import	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$3,867,140,000
2012	Export	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$6,073,930,000
2013	Import	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$4,381,430,000
2013	Export	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$7,106,230,000
2014	Import	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$4,506,810,000
2014	Export	Canada	World	9.3.4 Architectural, engineering, and other technical services	\$7,101,500,000

Fuente: COMTRADE

En 2015, los ingresos operativos generados por las empresas de ingeniería en Canadá en concepto de servicios fueron de aproximadamente 30.000 M CAD¹⁹, lo que supone una continuación de la tendencia de crecimiento del sector en los últimos 5 años. Se espera además, que estos ingresos aumenten debido a que la situación económica actual favorezca aún más la inversión en renovables en los próximos 5 años en detrimento de sectores como el inmobiliario.

¹⁷ [Clean Energy Canada: A Pivotal Time for Clean Energy](#)

¹⁸ Dato extraído de la base de datos de la ONU: COMTRADE

¹⁹ [IBISWorld: Engineering Services in Canada: Market Research Report](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

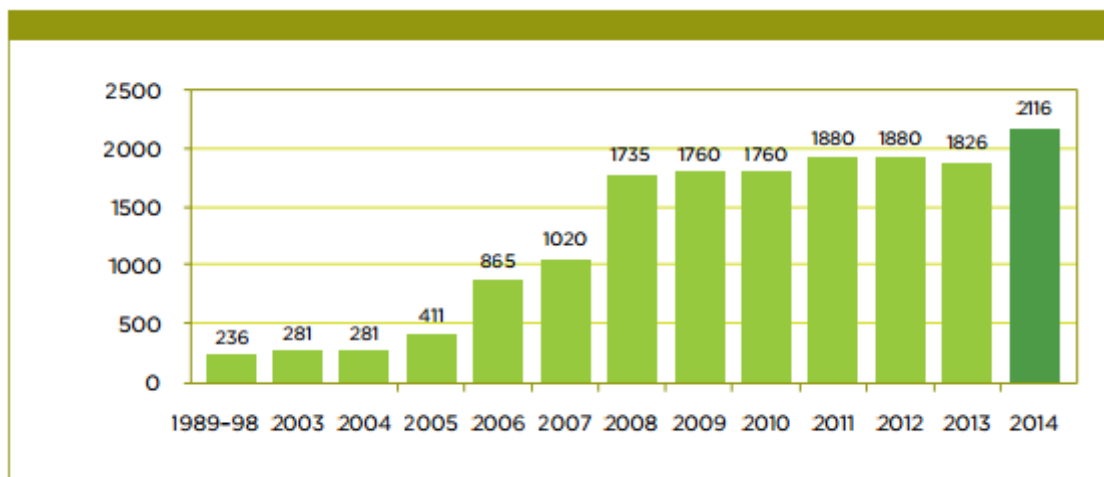
3.3 Biocombustibles

Los combustibles de fuentes renovables, o biocombustibles, son una fuente de bioenergía en crecimiento en Canadá. Destaca la posición de Canadá como el quinto mayor productor de biocombustibles en el mundo, tan solo detrás de EE.UU., Brasil, la UE y China, en 2013 la producción canadiense supuso el 2% de la producción mundial. Los dos tipos de biocombustibles fabricados en el país son el etanol y el biodiesel. Esta producción se apoya en la importante industria agrícola de Canadá que es uno de los mayores productores y exportadores de maíz, trigo y cebada, apropiados para la producción de etanol. Asimismo, los aceites vegetales y las grasas no comestibles y de animales se emplean para la producción de biodiesel. Según cifras oficiales, la producción de etanol del país superó los 2.000 M de litros en 2014 y la de biodiesel los 124 M de litros en 2013²⁰.

Etanol

La evolución de la producción de etanol en Canadá se ha visto profundamente influida por el precio del maíz y las políticas de incentivos, así como las regulaciones tanto del mercado nacional como la de los principales mercados de exportación de Canadá como la Unión Europea. En la siguiente tabla observamos cómo hasta 2014 ha existido un estancamiento en cuanto a la capacidad de producción de etanol:

GRÁFICA 3. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE ETANOL EN CANADÁ (MILLONES DE LITROS)



Fuente: 2014 Canadian Bioenergy Data Survey

Es importante mencionar que este subsector presenta un fuerte componente de I+D que explica en parte estas cifras de evolución, ya que la técnica aún se sigue mejorando y adaptando a nuevas regulaciones. La limitación propuesta en 2012 por la UE de reducir al 5% el uso de biocombustibles basados en alimentos es un ejemplo de factor externo que ha influido en esta evolución. Así, a raíz de esta medida se produjo un cambio de interés hacia tecnologías de producción de etanol de segunda generación basadas en celulosa o madera y no en maíz, con las que empresas como Enerkem o Lignol empezaron a investigar. Otras líneas de investigación han abordado el

²⁰ [National Resources Canada: Bioenergy](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

uso de la remolacha para la producción de etanol, es el caso de la planta de Atlantec Bioenergy en la provincia de Isla del Príncipe Eduardo, con una capacidad máxima estimada de 300.000 litros al año.

En la siguiente tabla se recogen las instalaciones de producción de etanol de Canadá y su estatus actual según los últimos datos de la *Canadian Renewable Fuels Association*:

TABLA 6. PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE ETANOL EN CANADÁ

Plant Name	City	Province	Feedstock	Capacity (Mmly)	Status
Atlantec Bioenergy Corporation	Cornwall	Prince Edward Island	Energy beets	n/a	Demonstration Facility
Enerkem - Edmonton Waste-to-Biofuels Facility	Edmonton	Alberta	Post-sorted municipal solid waste	38	Under Construction
Enerkem Inc.	Sherbrooke	Quebec	Various feedstocks	0.475	Demonstration Facility
Enerkem Inc.	Westbury	Quebec	Wood waste	5	Demonstration Facility
Enerkem Inc.	Varenes	Quebec	Sorted industrial, commercial and institutional waste	38	Proposed Demonstration Facility
GreenField Ethanol Inc.	Chatham	Ontario	Corn	195	Operational
GreenField Ethanol Inc.	Johnstown	Ontario	Corn	250	Operational
GreenField Ethanol Inc.	Tiverton	Ontario	Corn	27	Operational
GreenField Ethanol Inc.	Varenes	Quebec	Corn	175	Operational
Growing Power Hairy Hill	Hairy Hill	Alberta	Wheat	40	Operational
Husky Energy Inc.	Lloydminster	Saskatchewan	Wheat	130	Operational
Husky Energy Inc.	Minnedosa	Manitoba	Wheat and corn	130	Operational
IGPC Ethanol Inc.	Aylmer	Ontario	Corn	172	Operational
Kawartha Ethanol	Havelock	Ontario	Corn	100	Operational
NorAmera BioEnergy Corporation	Weyburn	Saskatchewan	Wheat	25	Operational
North West Bio-Energy Ltd.	Unity	Saskatchewan	Wheat	25	Operational
Permolux International, L.P.	Red Deer	Alberta	Wheat, wheat starch, corn, barley, rye & triticale	42	Operational
Pound-Maker Agventures Ltd.	Lanigan	Saskatchewan	Wheat	15	Operational
Suncor St. Clair Ethanol Plant	Sarnia	Ontario	corn	400	Operational
Terra Grain Fuels Inc.	Belle Plaine	Saskatchewan	Wheat	150	Operational
Total Production				1957.475	

Fuente: Canadian Renewable Fuels Association

Estos datos son de gran valor para obtener una imagen del sector en cuanto a distribución geográfica y peso de los distintos actores. Comprobamos que la mayor parte de la producción de etanol se concentra en Ontario, provincia líder en todas las energías renovables, y que la totalidad de las instalaciones de la provincia funcionan mediante maíz en consonancia con su importante peso en el sector agrícola de la provincia. De igual forma ocurre con el trigo en el caso de las provincias de las Praderas como Alberta y Saskatchewan. En el caso de Quebec se aprecia una mayor diversificación.

En cuanto a las empresas, la canadiense Greenfield Ethanol, con presencia también en EE.UU., domina claramente el subsector de la producción de etanol mediante maíz con sus 4 plantas operativas en Ontario que suman más de 500 M litros de producción al año. Asimismo, el gigante energético canadiense Suncor con 400 M litros al año de capacidad en su planta también en Ontario es otro actor de gran importancia. En la producción de etanol mediante trigo en las Praderas destaca Husky Energy, otra de las grandes empresas energéticas del país.

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Biodiesel

El biodiesel en Canadá se obtiene también de diversas materias primas dependiendo de la zona geográfica del país. En la zona oeste y Saskatchewan se emplea canola, mientras que en Ontario y Quebec se emplean principalmente grasas animales y aceites reciclados. Estos últimos materiales tienen un coste más bajo ya que, al contrario que la canola, no tienen usos alimentarios tan importantes si no principalmente industriales. El subsector ha atravesado una situación difícil en los últimos años y las plantas de producción no abundan en el país. En 2013 la producción total se situaba en 149 MI, el mismo nivel que en 2012, la mayor parte se concentraba en Ontario y Quebec y dependía de unas pocas plantas. A continuación se muestra la evolución de la capacidad instalada, la producción real y el número de plantas en Canadá hasta 2013, así como la distribución de la capacidad por provincias:

TABLA 7. EVOLUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN CANADÁ

	2011	2012	2013
Capacity	235	235	644
Production	97	149	149
Plants	10	8	10

PROVINCE	INSTALLED CAPACITY (MML/Y)	PRODUCTION (MML/Y)	CAPACITY UTILIZATION (%)
AB	265	0	0%
BC	51	11	22%
SK	20	20	100%
ON	247	63	26%
QC	61.3	55	90%
Total	644.3	149	23%

Fuente: 2014 Canadian Bioenergy Data Survey

La autoridad responsable del sector de la bioenergía en Canadá estima que estos niveles de producción no son suficientes para satisfacer la demanda interna impulsada por las regulaciones sobre el contenido de los combustibles, lo que supone una oportunidad para la oferta externa. Canadá importa el 20% de su consumo doméstico, principalmente de EE.UU.²¹. Los últimos datos de la *Canadian Renewable Fuels Association* muestran que actualmente la capacidad de Canadá se sitúa en 657 millones de litros/año y que el número de plantas sigue siendo diez, lo cual refleja una evolución muy lenta o incluso un estancamiento de la oferta interna si comparamos estas cifras con las tablas anteriores. En la siguiente tabla se recogen las instalaciones de producción de biodiesel de Canadá y su estatus actual según estos datos:

²¹ [USDA Foreign Agricultural Service: Canada Biofuels Annual Report 2015](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

TABLA 8. PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN CANADÁ

Plant Name	City	Province	Feedstock	Capacity (Mmly)	Status
Archer Daniels Midland	Lloydminster	Alberta	Canola	265	Operational
BIOX Corporation	Hamilton	Ontario	Multi-feedstock	66	Operational
Consolidated Biofuels Ltd.	Delta	British Columbia	Yellow grease	11	Operational
Atlantic Biodiesel	Welland	Ontario	Multi-feedstock	170	Operational, Not Producing
Methes Energies Canada Inc.	Mississauga	Ontario	Yellow grease	5	Operational
Methes Energies Canada Inc.	Sombra	Ontario	Multi-feedstock	50	Operational
Milligan Bio-Tech Inc.	Foam Lake	Saskatchewan	Canola	20	Operational
Noroxel Energy Ltd.	Springfield	Ontario	Yellow grease	5	Operational
QFI Biodiesel Inc.	St-Jean-d'Iberville	Quebec	Multi-feedstock	10	Operational
Rothsay Biodiesel	Montreal	Quebec	Multi-feedstock	55	Operational
Total Production				657	

Fuente: Canadian Renewable Fuels Association

Comprobamos que se trata de un mercado con un número reducido de actores y muy localizados, estando concentradas grandes cuotas de producción en unos pocos competidores. Así, la planta Archer Daniels Midland en Alberta y la de Atlantic Biodiesel en Ontario acumulan la mayor parte de la capacidad instalada. De las diez plantas en funcionamiento, siete venden el biodiesel a mezcladores y distribuidores para el mercado de EE.UU., las demás dedican su actividad principal a la venta minorista local.

Analizando los datos sobre flujos comerciales de biodiesel y mezclas que lo contienen, comprobamos que Canadá es un país eminentemente importador de biodiesel:

TABLA 9. FLUJOS COMERCIALES DE BIODIESEL CON CANADÁ

Period	Trade Flow	Reporter	Partner	Trade Value (US\$)
2012	Import	Canada	World	\$545,712,355
2012	Export	Canada	World	\$92,563,708
2013	Import	Canada	World	\$615,895,309
2013	Export	Canada	World	\$133,821,696
2014	Import	Canada	World	\$502,015,456
2014	Export	Canada	World	\$241,995,559
2015	Import	Canada	World	\$327,488,852
2015	Export	Canada	World	\$157,971,429

Fuente: COMTRADE

No obstante, puede apreciarse que el déficit comercial de biodiesel ha disminuido progresivamente conforme han aumentado las exportaciones desde Canadá y disminuido las importaciones. Esta evolución se ha visto influida tanto por la puesta en marcha y retirada de capacidad en Canadá como por el porcentaje de uso de la capacidad instalada ya disponible en el país. Así, observamos un importante aumento en las importaciones en 2013, año en que el uso de la capacidad total instalada alcanzó tan solo el 23%.

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

A modo de recopilación, a continuación se muestra un mapa que refleja la distribución geográfica de las principales plantas de producción tanto de etanol como de biodiesel en Canadá

GRÁFICA 4: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS PLANTAS DE ETANOL Y BIODIESEL EN CANADÁ 2016



Fuente: Canadian Renewable Fuel Association

Para concluir el análisis de los subsectores del etanol y el biodiesel en Canadá, cabe hacer mención a la evolución estimada del consumo y producción. Se espera que la producción de etanol disminuya un 3,4% en 2016 con respecto a 2014 debido a los precios bajos del petróleo. Asimismo, se estima que la importación se reducirá de forma importante por la misma razón. La producción de biodiesel se verá incluso más afectada con una caída estimada del 10% con respecto a los niveles de 2014 debido a la reducción de la demanda interna y el aumento del coste de la canola²².

3.4. Pellets de madera

Debido a la importante masa forestal de Canadá, la tercera más grande del mundo tan solo por detrás de Rusia y Brasil, el país presenta un gran potencial para la producción de biocombustibles derivados de la madera y sus desechos. El subsector en Canadá está liderado por la provincia de la Columbia Británica que contaba con una capacidad de cerca de 3 millones de toneladas en 2013²³, el 61% de la capacidad total de Canadá, y con la mayor tasa de uso de capacidad (85%). Además, es en esta provincia donde se localizan las plantas con un mayor volumen de producción, que puede llegar a las 400.000 toneladas al año. Quebec, Ontario y Nuevo Brunswick son las provincias que le siguen en importancia. La configuración del sector se ha visto profundamente influida por la disponibilidad de infraestructuras y la demanda externa. Así, el puerto de la ciudad de Quebec con la mayor terminal para pellets de madera en el este de Canadá, ha impulsado el crecimiento de la industria en las provincias cercanas y la exportación hacia el mercado más

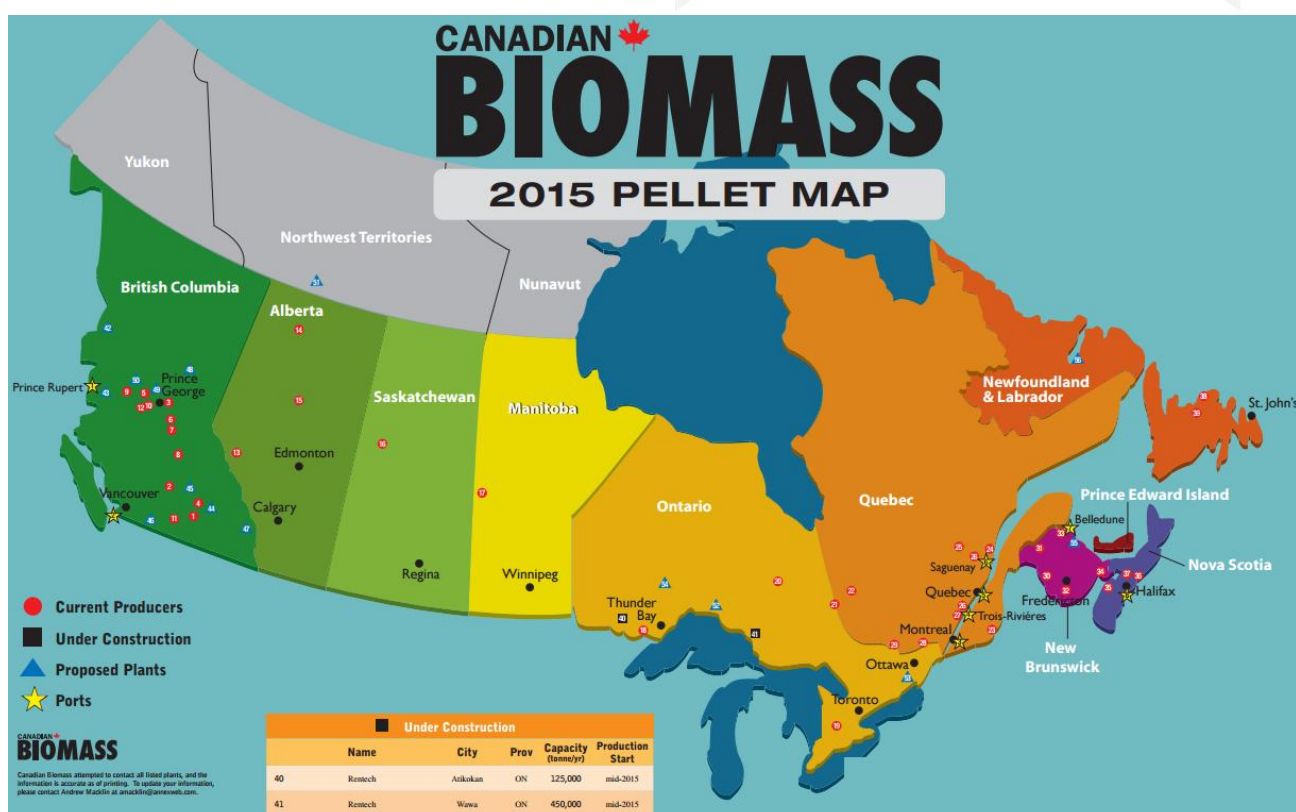
²² [USDA Foreign Agricultural Service: Canada Biofuels Annual Report 2015](#)

²³ [2013 Canadian Bioenergy Data Survey](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

grande del mundo de pellets de madera: la Unión Europea. Encontramos una situación equivalente en la costa oeste con el puerto de Vancouver y las grandes plantas de la provincia de la Columbia Británica con una importante exportación de su producción hacia Asia. Por otro lado, las plantas de Saskatchewan y Manitoba, en el interior, alejadas de instalaciones portuarias, están principalmente destinadas a proveer a los mercados locales, siendo por ello de un menor tamaño. En el siguiente mapa se recoge visualmente la situación descrita del subsector, se muestran las diferentes plantas en funcionamiento a fecha de 2015 así como aquellas que se encuentran en construcción o que se ha propuesto construir:

GRÁFICA 5: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE PELLETS EN CANADÁ



Fuente: Canadian Biomass

Tal y como comentábamos, puede apreciarse que la mayor concentración de plantas se da cerca de las costas este y oeste.

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

En cuanto a los flujos comerciales, Canadá es uno de los mayores exportadores de pellets de madera dada su importante masa forestal e industria maderera. Tal y como podemos ver en la siguiente tabla, la importación es marginal:

TABLA 10: FLUJOS COMERCIALES DE PELLETS DE MADERA CON CANADÁ

Period	Trade Flow	Reporter	Partner	Commodity Code	Trade Value (US\$)
2012	Import	Canada	World	440131	\$8,235,047
2012	Export	Canada	World	440131	\$208,439,301
2013	Import	Canada	World	440131	\$5,469,251
2013	Export	Canada	World	440131	\$252,591,262
2014	Import	Canada	World	440131	\$6,589,595
2014	Export	Canada	World	440131	\$249,612,840
2015	Import	Canada	World	440131	\$10,663,112
2015	Export	Canada	World	440131	\$222,796,388

Fuente: COMTRADE

Comprobamos que las exportaciones han oscilado entre los 200 y 250 millones de dólares estadounidenses en los últimos cuatro años. Las importaciones, pese a un aumento importante en 2015 en términos porcentuales, siguen siendo pequeñas. El principal mercado de exportación de Canadá es el Reino Unido²⁴, con un valor de casi 200 millones de dólares canadienses en 2015, seguido de lejos por países como EE.UU. o Italia. Es importante mencionar que la concentración de las exportaciones no solo se produce a nivel de país, estando la mayoría dirigidas a Reino Unido, sino que también están concentradas en cuanto a la planta a la que se dirigen. Y es que el 74% de las exportaciones de pellets canadienses en 2015 estuvieron destinadas a la central de energía de Drax en Reino Unido²⁵. Este hecho muestra nuevamente el peso de los pocos actores que integran un subsector aún relativamente pequeño dentro de las renovables.

3.5. Biogás

El subsector del biogás está estrechamente relacionado con el sector agrícola en Canadá. La potente industria agrícola del país ha permitido un desarrollo comparativamente mayor del sector del biogás que en otros países. La materia prima principal para la producción de biogás en granjas es el estiércol, otros materiales también empleados en otro tipo de instalaciones son los residuos de distinto tipo como los de las plantas de procesamiento de alimentos, escuelas, hospitales, etc. También se emplean diversos cultivos como el heno o el maíz.

Las instalaciones de biogás en Canadá son de diverso tamaño y naturaleza, ya que no se trata de plantas estandarizadas si no que deben realizarse ad hoc según el uso planeado y la disponibilidad y naturaleza de la materia prima que se empleará para producir el biogás. Así, encontramos un panorama muy diverso según la provincia, en el que Ontario lidera por número de plantas de

²⁴ [Canadian International Merchandise Trade Database](#)

²⁵ [Wood Pellet Association of Canada](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

biogás con 37, pero Quebec, con solo 14, dobla la capacidad de producción de Ontario alcanzando los 63 MW debido a la producción de tan solo 5 de las mayores plantas.

TABLA 11: INSTALACIONES DE BIOGÁS OPERATIVAS EN CANADÁ

REGION	OPERATING	CAPACITY (KW)	REGION	OPERATING	CAPACITY (KW)
BC	7	2,400	QC	14	63,096
AB	10	9,075	NB	3	1,500
SK	3	4,030	PEI	1	1,200
MB	2	70	NFL	0	0
ON	37	27,223	Total:	77	108,594

Fuente: 2014 Canadian Bioenergy Data Survey

La situación en Quebec está estrechamente relacionada con la regulación que implementó el Gobierno de la provincia en 2005. Esta regulación obliga a aquellos que produzcan y entierren más de 50.000 toneladas de residuos al año a almacenar o deshacerse adecuadamente del biogás producido como resultado. El Gobierno de Quebec creó un programa para el biogás financiado con 38 millones de dólares canadienses a lo largo de seis años para apoyar proyectos de almacenamiento o eliminación de biogás. Por otro lado, encontramos la situación contraria en la Columbia Británica, donde una regulación que limita el uso de materiales no agrícolas para la producción de biogás ha tenido como resultado un desarrollo muy limitado del sector en la provincia. Por último, cabe mencionar que el peso de Ontario es también muy importante como en el caso de Quebec, ya que es la provincia con un mayor número de proyectos en construcción.

3.6 Cogeneración

Según el último informe del organismo representante del sector en Canadá, la CIEEDAC, *Cogeneration Facilities in Canada*²⁶, la capacidad de cogeneración (producción y aprovechamiento simultáneo de energía y calor) se encuentra en crecimiento en Canadá. Actualmente, la capacidad es de 9,3 GWe y el número de instalaciones es de 216. La capacidad eléctrica instalada ha aumentado un 12% en los últimos 5 años y la capacidad térmica también aunque su estimación es complicada debido a la dificultad de obtener datos fiables. En cuanto a los sectores, el sector de la producción de energía es el mayor productor y consumidor mediante cogeneración, destacando por otro lado de forma muy importante el sector maderero por su uso de la cogeneración con la finalidad de rebajar costes de producción empleando residuos fruto de su actividad, especialmente en la Columbia Británica.

²⁶ [CIEEDAC: Cogeneration Facilities in Canada](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

La cogeneración en Canadá está también íntimamente ligada a las industrias productoras de residuos aprovechables como son la agricultura y la industria maderera. Al igual que ocurre en otros subsectores de la bioenergía, la mayor parte de las plantas emplean materias primas disponibles *in situ* o cercanas a las instalaciones. Esto da como resultado un panorama desigual en cuanto al tamaño y capacidad de las instalaciones pero con una distribución geográfica coincidente con la de estas industrias. Así, tal y como puede apreciarse en la siguiente tabla sobre la capacidad y número de plantas de cogeneración por provincias, la mayor concentración existe en la Columbia Británica y Alberta:

TABLA 12: INSTALACIONES DE COGENERACIÓN OPERATIVAS EN CANADÁ

	MWE	%	OPERATING	REPORTING
BC	726.5	46.0%	14	14
AB	275.0	17.4%	4	4
NB	147.7	9.4%	6	5
ON	184.0	11.7%	6	4
QC	144.0	9.1%	5	5
SK	40.0	2.5%	1	1
MB	22.0	1.4%	1	1
NS	25.0	1.6%	1	1
NF	15.0	0.9%	1	1
Total	1,579.2	100%	39	36

Fuente: 2014 Canadian Bioenergy Data Survey

En cuanto a la evolución esperada del subsector, a fecha de 2014 había dos plantas en fase de diseño con una capacidad combinada de 241 MWe, otras siete en construcción con una capacidad de 135 MWe y otras tres planeadas de 92 MWe.

4. DEMANDA

En este capítulo se analiza el peso de la biomasa en la demanda energética de Canadá, así como aquellos programas e iniciativas que se están llevando a cabo para potenciar el uso de la misma, ya sea a nivel federal o provincial.

1. POTENCIAL ENERGÉTICO RENOVABLE Y DE BIOENERGÍA DE CANADÁ

El sector energético en Canadá es muy importante, no sólo porque Canadá es uno de los principales productores energéticos a nivel mundial, sino también por tratarse de uno de los países con mayor consumo energético per cápita. Esto se explica por las condiciones climáticas, por las características de una industria intensiva en energía y por tratarse de un país de renta alta.

Para analizar la demanda de bioenergía en Canadá, se han analizado primero las previsiones de demanda energética en general para el país. Para ello nos hemos basado en las proyecciones de demanda publicadas en enero de 2016 por el Departamento Nacional de Energía de Canadá en el informe “*Canada’s Energy Future: energy supply and demand projections to 2040*”²⁷. Este informe, partiendo de un escenario de referencia, varía las proyecciones de demanda en función del crecimiento económico y de la evolución de los precios.

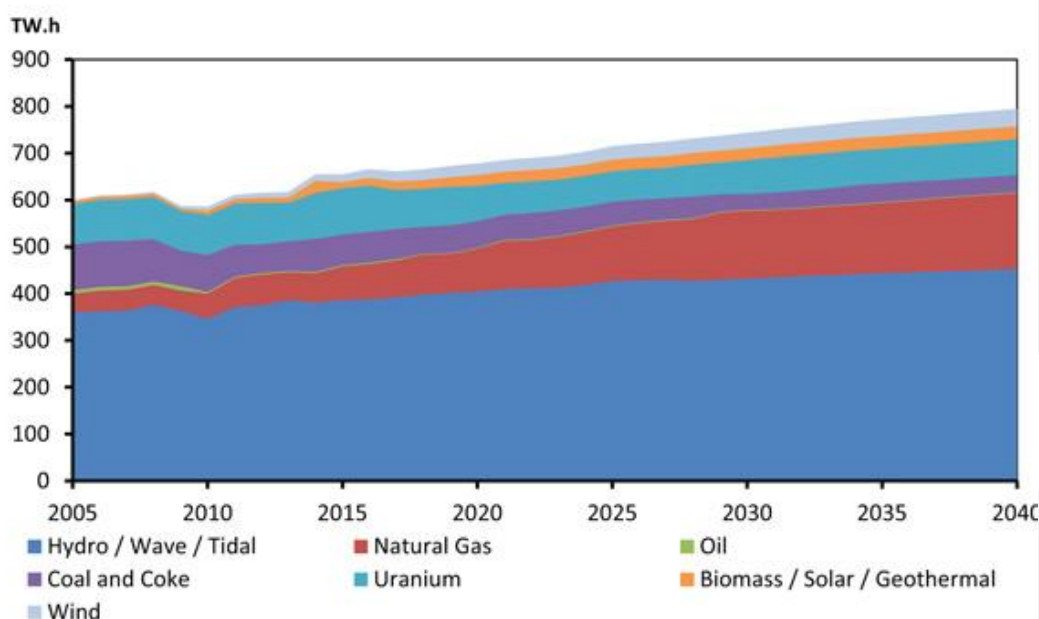
En general, para el periodo 2014 - 2040, se estima que la demanda de energía va a crecer más lentamente (+0,7% anual) de lo que lo ha venido haciendo entre 1990 y 2013 (+1,3%). Se estima también que el crecimiento va a venir liderado por el sector industrial, demandante de energía más importante actualmente de los cuatro sectores (industrial, residencial, comercial y transporte) con un 51% de la energía total de Canadá. En cuanto a los otros sectores, cabe señalar que el residencial es el único que mantendrá el mismo nivel de crecimiento en ambos periodos (+0,3%). La demanda se verá reducida en todos los demás sectores, destaca especialmente el del transporte por su drástica caída de un crecimiento anual del 1,5% en el periodo 1990 - 2013 a tan solo el 0,2% para 2014 – 2040. Este descenso se explica por el aumento de la eficiencia energética de los medios de transporte y la legislación canadiense para la reducción de emisiones.

²⁷ [Canada’s Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

En cuanto a la energía eléctrica, aunque la tecnología de almacenamiento aún no está lo suficientemente perfeccionada como para almacenar grandes cantidades de esta energía, se están produciendo importantes avances en el campo (como es el caso de las Powerwalls, baterías para hogares de la empresa Tesla) que podrían alterar el equilibrio actual. Es precisamente la capacidad de almacenar agua para liberarla y producir electricidad en momentos de mayor demanda, uno de los factores que convierte a la generación hidroeléctrica en la principal fuente de generación de electricidad en Canadá. Se espera que la capacidad de generación de energía eléctrica aumente de 140 GW en 2014 a 173 GW para 2040. Esto no sólo supondría capacidad adicional para satisfacer nueva demanda interna y externa sino que también se prevé que 45 GW se destinen a reemplazar instalaciones obsoletas, de los cuales 1,8 GW se estima que se reemplazarán por biomasa y geotérmica.

GRÁFICA 6: EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR FUENTES
(Valor en GW)



Fuente: Canada's Energy Future: energy supply and demand projections 2040

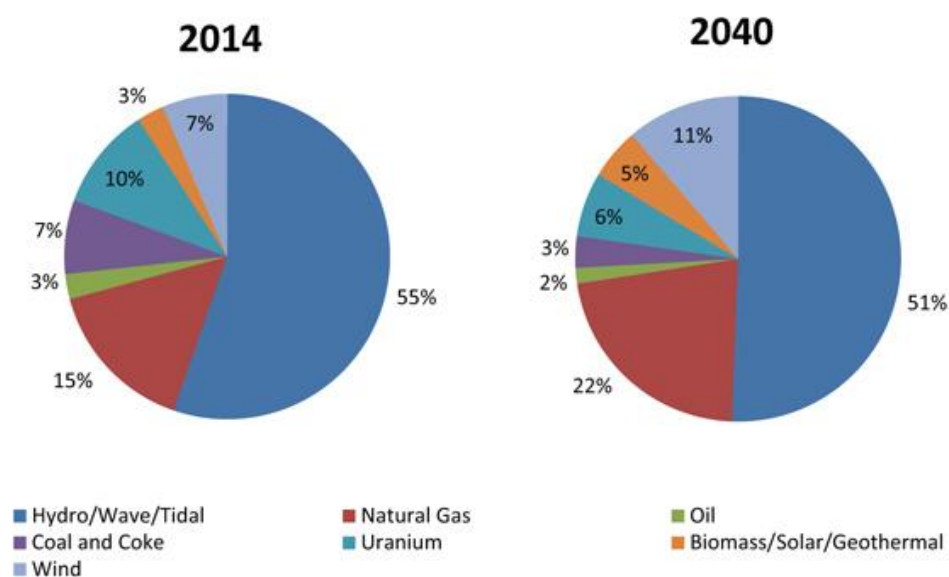
En lo que respecta al tipo de fuente de generación de energía eléctrica, los mayores crecimientos están previstos en gas natural y energías renovables. De hecho, como se puede apreciar en el gráfico mostrado más adelante, son las únicas fuentes para las que se prevé un aumento en la aportación al mix de Canadá. En este sentido, como ya se ha mencionado anteriormente en el presente estudio, el país dispone de suficientes recursos renovables para dar respuesta a la potencial demanda de energía renovable que surja de los objetivos marcados a nivel federal y provincial. De hecho, hasta el momento y a pesar de los retos de coste y otras dificultades, la generación de energía renovable ha aumentado considerablemente en Canadá, gracias sobre todo a programas de incentivos como el Ontario FIT.

Aunque la energía eólica es, entre las renovables, la que mejor perspectiva de crecimiento tiene, según las estimaciones del Departamento Nacional de Energía de Canadá, se espera que la capacidad de energía mediante biomasa crezca de los 2,2 GW en 2014 hasta los 3,8 GW en 2040,

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

con los mayores incrementos de capacidad en la Columbia Británica, Ontario, Quebec y Alberta. Cabe destacar además una ventaja de la biomasa frente a otros tipos de renovable, y es que es posible reconvertir instalaciones de generación de energía mediante carbón en plantas de biomasa. Como se hizo recientemente con dos instalaciones de Ontario.

GRÁFICA 7: MIX ENERGÉTICO DE CANADA 2014 VS. 2040
(Valor en %)



Fuente: Canada's Energy Future: energy supply and demand projections 2040

Es importante mencionar que toda previsión de demanda potencial de energías renovables depende de forma importante del mantenimiento de los programas de incentivos que se están implementando en Canadá. El coste de desarrollo y la necesidad de conexión a la red general entre otras cuestiones, hacen que su papel sea clave. No obstante, a medida que crece la competitividad de la tecnología de biomasa, nos acercamos a una situación en la que la generación mediante esta fuente puede competir con las tradicionales. La demanda de energías renovables viene también marcada por los objetivos energéticos de cada una de las provincias, siendo Canadá uno de los dos únicos países en el mundo que por el momento cuenta con objetivos solamente a nivel provincial y no nacional²⁸. A continuación se reflejan los objetivos energéticos en cuanto a renovables de las provincias de Canadá:

²⁸ [Renewable Energy Target Setting 2015](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

TABLA 13: OBJETIVOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR PROVINCIAS

Provincia	Periodo	Objetivo
Ontario	2014 - 2025	50% de la capacidad instalada total
Quebec	2016-2030	Aumento del 25% de la capacidad energética renovable
Columbia Británica	2050	93% de la generación total de electricidad (100% de la energía en Vancouver)
Alberta	2016 - 2030	30% de la generación total de electricidad
Saskatchewan	2016 - 2030	50% de la generación total de electricidad
Manitoba	-	Sin objetivos concretos, pero importante apoyo a las renovables.
Nuevo Brunswick	2020	40% de la generación total de electricidad
Nueva Escocia	2020	40% de la generación total de electricidad
Isla del Príncipe Eduardo	-	-
Terranova y Labrador	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos de las autoridades provinciales en material energética

2. INICIATIVAS Y PROGRAMAS

2.1. Iniciativas y programas a nivel federal

En Canadá existen numerosas iniciativas para la promoción de la generación y el uso de la biomasa en particular y energías renovables en general. Destaca el SDTC (*Sustainable Development Technology Canada*), una fundación del Gobierno de Canadá que otorga financiación y apoya el desarrollo de tecnologías limpias para luchar contra el cambio climático y para solucionar problemas relacionados con la contaminación del aire, agua y el suelo.

En concreto el SDTC opera seis fondos, cada uno orientado a un ámbito determinado dentro de la innovación y las energías limpias. De entre estos fondos, destaca el SD Tech Fund, con una partida actualmente de 915 M CAD. Se puede consultar su [página web](#) para obtener más información.

En el caso específico de la bioenergía, aunque los programas de apoyo están especialmente dirigidos a los biocombustibles, el Gobierno federal también cuenta con incentivos a la investigación, la cogeneración y la transformación de sectores relacionados como el forestal y el agrícola. La regulación federal establece un mínimo de contenido de combustible renovable del 5% para gasolina y del 2% para el diesel. Otros programas destacados son el *ecoAgriculture Biofuel Capital Initiative*, con 200 millones invertidos en 4 años, o el *ecoENERGY for Biofuels*, con 1.500 M CAD invertidos en 9 años para apoyar la producción nacional.

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

2.2. Iniciativas y legislación a nivel provincial

Ontario

[Ontario long-term energy plan](#)

Este plan recoge los objetivos energéticos de la provincia a medio y largo plazo. El plan contempla alcanzar los 20.000 MW de energía renovable para 2025, equivalente a la mitad de la capacidad de generación de energía eléctrica, de los cuales algo más de un 50% serán de energía eólica, solar y de biomasa.

[Green Energy Act](#)

En 2009 se aprobó la [Green Energy Act](#) (GEA) para fomentar el uso de energías renovables tales como la energía eólica, solar, hidroeléctrica de bajo impacto y bioenergía. También con esta ley se pretende inculcar un uso más racional de la energía, haciendo de la eficiencia energética un aspecto clave en la construcción de nuevos edificios o creando nuevos estándares para los electrodomésticos del hogar.

[Smart Grid Fund](#)

Se trata de un fondo de financiación para promover el avance en la creación de una red de electricidad inteligente en la provincia. En 2014 otorgó 24 M CAD a 17 nuevos proyectos con contenido, entre otras cuestiones, sobre almacenamiento de energía, integración del coche eléctrico y automatización de la red²⁹.

[Renewable Energy Facilitation Office \(REFO\)](#)

Para apoyar el desarrollo de nuevos proyectos de energía renovable en la provincia, Ontario ha establecido una oficina como punto único de información y nexo de unión con las entidades públicas responsables para este tipo de proyectos. Es la llamada *Renewable Energy Facilitation Office (REFO)*.

Quebec

[Plan de acción de desarrollo sostenible 2015 - 2020](#)

Plan elaborado por Hydro-Quebec que debe permitir cumplir con los objetivos definidos por la estrategia de desarrollo sostenible del Gobierno de Quebec, *Québec's Government Sustainable Development Strategy 2015–2020*³⁰. No obstante, esta estrategia y plan de desarrollo se centra principalmente en la energía hidroeléctrica, fuente de más del 90% de la energía consumida en la provincia. Por otro lado, la energía solar, actualmente ocupa un lugar residual en el mix energético de Quebec y los objetivos de renovables van principalmente enfocados a la energía eólica.

²⁹ [Canada: Tracking the Energy Revolution 2014](#)

³⁰ [Québec's Government Sustainable Development Strategy 2008–2013](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Columbia Británica

[BC Energy Plan](#)

El *BC Energy Plan* es un plan publicado en 2007 que tiene como objetivo lograr que en torno al 90% de la energía provenga de fuentes de energía limpias. Sin embargo, no se especifica ningún objetivo concreto para ningún tipo de energía renovable, más bien es un plan de intenciones.

[Clean Energy Act](#)

Aprobada en 2010, fija, entre otros, los siguientes objetivos:

- Generar al menos el 93% de la energía de la provincia con recursos renovables y construir la infraestructura necesaria para transmitirla
- Fomentar el uso y desarrollo de nuevas tecnologías a favor de la eficiencia energética y uso de recursos renovables
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (se establecen unos objetivos cada 4 años hasta alcanzar en 2050 niveles un 80% inferiores a los de 2007)
- Ser una provincia exportadora neta de energía renovable
- Conseguir cumplir con los objetivos energéticos sin hacer uso de energía nuclear

[BC Bioenergy Network](#)

Se trata de una organización del gobierno de la provincia cuyo objetivo es promover la educación y financiar avances en el sector. Hacia finales de 2013 ya había invertido 16 millones de dólares canadienses para el progreso de la industria.

Alberta

[Climate Leadership Plan](#)

Este plan publicado a finales de 2015 contempla como una de sus áreas de actuación principales la sustitución total para 2030 de la generación de electricidad mediante carbón por generación mediante energías renovables y gas natural. Se espera que la energía solar y la eólica supongan el 30%.

[Provincial Energy Strategy](#)

El Ministerio de Energía de Alberta publicó en diciembre de 2008 su estrategia energética. Se trata de un plan de acción a largo plazo que pretende mantener a la provincia de Alberta como un líder energético mundial y que busca obtener tres grandes resultados:

- Hacer que su producción energética sea más limpia, no sólo apoyando el desarrollo de proyectos de energía renovable, sino también haciendo que la producción y consumo de energía fósil sea menos contaminante
- Hacer un uso más eficiente de la energía
- Garantizar la prosperidad económica, sacando el máximo provecho a los recursos energéticos de la provincia

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Saskatchewan

SaskPower, el principal generador de electricidad en la provincia contempla un plan de acción que incluye la generación del 50% de la electricidad de la provincia mediante energías renovables para 2030. Saskatchewan cuenta ya con un 5% de electricidad generada mediante energía eólica y aunque se espera que sea esta una de las fuentes que más crezca por los objetivos fijados, también se contemplan otras fuentes.

Manitoba

La provincia de Manitoba cuenta con un [plan sobre energías limpias](#). Sin embargo, este no incluye objetivos o fechas concretas. Pese a ello, el apoyo a las renovables en Manitoba es importante y la provincia cuenta con un impuesto a las emisiones con la finalidad de incentivar el desarrollo de las renovables. Además, existe un programa conocido como [Bioenergy Optimization Program](#) que ofrece apoyo a empresas que deseen convertir sus residuos en bioenergía. Otra iniciativa parecida es la [Biomass Energy Support Program](#) que otorga ayuda financiera para incrementos de capacidad y conversión de instalaciones de carbón a biomasa entre otros.

The Biofuels Act

En vigor desde el 1 de abril de 2011, establece el marco legislativo de este sector y fija los estándares de calidad de los biocombustibles. Su objetivo es fomentar la producción y consumo de biocombustibles en Manitoba y que estos cumplan con los requisitos de calidad establecidos.

Nuevo Brunswick

[Climate Change Action Plan 2014-2020](#)

El objetivo del plan es impulsar una serie de iniciativas para luchar contra el cambio climático. El plan incluye un compromiso general de impulsar el desarrollo de la generación mediante fuentes renovables y limpias. Destaca la New Brunswick Innovation Foundation, fundación dedicada a la financiación del desarrollo de tecnologías limpias.

[Embedded Generation Program](#)

Este programa sirve para que potenciales desarrolladores o productores independientes de energía se puedan conectar al sistema de distribución de energía de la provincia. En el pasado, la unidad de generación fue de los 100Kw a los 3.000Kw, aunque dependiendo de la zona, podían existir algunas limitaciones. La energía producida era comprada por NB Power a una tarifa fija de 9,728 céntimos por Kw. Actualmente el programa se encuentra en revisión, pero se espera que se vuelva a lanzar en 2016.

Nueva Escocia

Hasta 2015 la provincia contaba con un sistema de incentivos, el COMFIT (Community Feed-in Tariff), parecido al de Ontario para instalaciones locales de tamaño medio. Sin embargo, fue cancelado debido a un efecto indeseado de incremento en el precio general de la electricidad.

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Isla Del Príncipe Eduardo

La provincia de Isla del Príncipe Eduardo se encuentra actualmente redactando un nuevo plan energético que sustituya al confeccionado en 2008 que ya ha quedado anticuado. Aunque aún no se conocen detalles sobre el plan, sí se sabe que la energía solar, junto con la mareomotriz, tendrán un papel relevante en el mismo. Actualmente un alto porcentaje de la electricidad consumida en la provincia procede de fuentes eólicas.

Terranova y Labrador

La provincia cuenta con un [plan energético](#) a muy largo plazo (35 años) publicado en 2007. Terranova es una provincia con importantes recursos energéticos de diverso tipo, donde destaca la energía hidroeléctrica y los combustibles fósiles. El plan hace mención a la capacidad de la provincia de generar energía de fuentes alternativas como la biomasa de la madera.

En el caso de las provincias atlánticas cabe destacar además la existencia del *Atlantic Council for Bioenergy Cooperative*, esta institución pretende impulsar un marco regulatorio y llevar a cabo acciones de apoyo al sector de la bioenergía en las provincias atlánticas del país.

Por último, en la siguiente tabla se recogen aquellas provincias en las que existe regulación sobre contenido mínimo para biocombustibles. Actualmente son 6 las provincias que cuentan con este tipo de normativa:

TABLA 14: OBJETIVOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR PROVINCIAS

Contenido mínimo de biocombustibles, 2016		
	Alternativas renovables a la gasolina	Alternativas renovables al diesel
Federal	5 %	2 %
Provincial		
Columbia Británica	5 %	4 %
Alberta	5 %	2 %
Saskatchewan	7.5 %	2 %
Manitoba	8.5 %	2 %
Ontario	5 %	2 %
Quebec	5 % (objetivo no vinculante)	--

Fuente: *Natural Resources Canada*

5. PRECIOS

Al hablar de precios en el sector de la energía, debe destacarse la influencia fundamental del precio del petróleo, ya que su evolución tiene un gran impacto en el sector. No obstante, en el caso que nos ocupa, la bioenergía en Canadá, la existencia de programas como el FIT de la provincia de Ontario, que establecen precios fijos de venta de energía, y la posición de Canadá como importante país productor, permiten hablar de precios de la energía (la producida mediante biomasa en este caso) eliminando en gran medida el componente de incertidumbre que supone la oscilación de los precios del petróleo. Siendo el programa Ontario FIT el principal atractivo en el sector de las renovables en Canadá y el que asegura actualmente la competitividad de las energías renovables, el análisis de los precios se centrará en el mismo y en los precios de la electricidad.

En primer lugar, es interesante ofrecer una imagen general del sector de la electricidad en Canadá. El sector se encuentra regulado a nivel provincial y los actores suelen ser empresas públicas con integración vertical y mercados abiertos al por mayor. Las provincias con mayor producción son Quebec, Ontario, la Columbia Británica y Alberta respectivamente. A continuación se muestra una tabla con información sobre el rango de precios de la electricidad en Canadá según el sector de consumo:

TABLA 15: PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTOR 2014

Retail Electricity Prices for an household (range)	70,6 – 160,3 CAD / MWh
Retail Electricity Prices for a commercial company (range)	55,9 – 111,84 CAD / MWh
Retail Electricity Prices for an industrial company (range)	45,5 – 133,3 CAD / MWh
Population at the end of 2014 (or latest known)	35 678 834
Country size (km²)	9 985 000
Name and market share of major electric utilities.	Hydro-Québec, Ontario Power Generation, BC Hydro and Power

Fuente: *International Energy Agency*

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Los contratos bajo el programa Ontario FIT suelen tener una duración de 20 años y los precios que se establecen varían en función del tipo de fuente y el tamaño del proyecto. Para proyectos de bioenergía el precio varía de los 17,1 centavos de dólar canadiense por KWh para ciertos proyectos de gases de vertedero, hasta los 26,3 centavos para proyectos de biogás de potencia menor a 100 KW. Observamos que los precios varían en función de la naturaleza de la instalación y su tamaño, disminuyendo el incentivo a medida que aumenta el nivel de producción y se crean economías de escala. A continuación se reflejan los precios vigentes en 2016 de acuerdo a los criterios mencionados, se incluye también las tarifas para otras fuentes de energía con la finalidad de comparar la situación para cada subsector:

TABLA 16: TARIFAS ONTARIO FIT 2016

FIT/microFIT PRICE SCHEDULE (January 1, 2016)

Renewable Fuel	Project Size Tranche	Price (¢/kWh)	Percentage Escalated
Solar (PV) (Rooftop)	≤ 10 kW	29.4	0%
	> 10 kW ≤ 100 kW	24.2	0%
	> 100 kW ≤ 500 kW	22.5	0%
Solar (PV) (Non-Rooftop)	≤ 10 kW	21.4	0%
	> 10 kW ≤ 500 kW	20.9	0%
On-Shore Wind	≤ 500 kW	12.8	20%
Waterpower	≤ 500 kW	24.6	20%
Renewable Biomass	≤ 500 kW	17.5	50%
On-Farm Biogas	≤ 100 kW	26.3	50%
	> 100 kW ≤ 250 kW	20.4	50%
Biogas	≤ 500 kW	16.8	50%
Landfill Gas	≤ 500 kW	17.1	50%

Fuente: IESO

Existen otros factores que afectan al precio aplicable a un proyecto de bioenergía bajo el programa Ontario FIT a partir de estas tarifas base³¹:

- Incremento de la tarifa base: en caso de demostrarse que la instalación requiere unos costes de desarrollo y mantenimiento por encima de lo normal, es posible incrementar el precio que se pagará por KWh.
- Reducción de la tarifa base: también es posible solicitar una reducción en la tarifa base que se pagará al productor por KWh a cambio de Puntos de Prioridad, estos puntos podrán utilizarse para obtener prioridad a la hora de realizar la prueba obligatoria de disponibilidad de conexión. Esta prueba evalúa si es factible la conexión a la red de un determinado proyecto.

Asimismo, el interés económico del proyecto y el nivel de participación de ciertos grupos de población como las comunidades aborígenes, pueden suponer importantes ajustes en la tarifa base. A continuación se muestran los diferentes incrementos en función de los factores mencionados:

³¹ [FIT Program Pricing](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

TABLA 17: TARIFAS ONTARIO FIT 2016

FIT PRICE ADDERS

	Aboriginal Participation Project		Community Participation Project		Municipal or Public Sector Entity Participation Project	
Participation Level (Economic Interest)	> 50%	≥ 15% ≤ 50%	> 50%	≥ 15% ≤ 50%	> 50%	≥ 15% ≤ 50%
Price Adder (¢/kWh)	1.5	0.75	1.0	0.5	1.0	0.5

Fuente: IESO

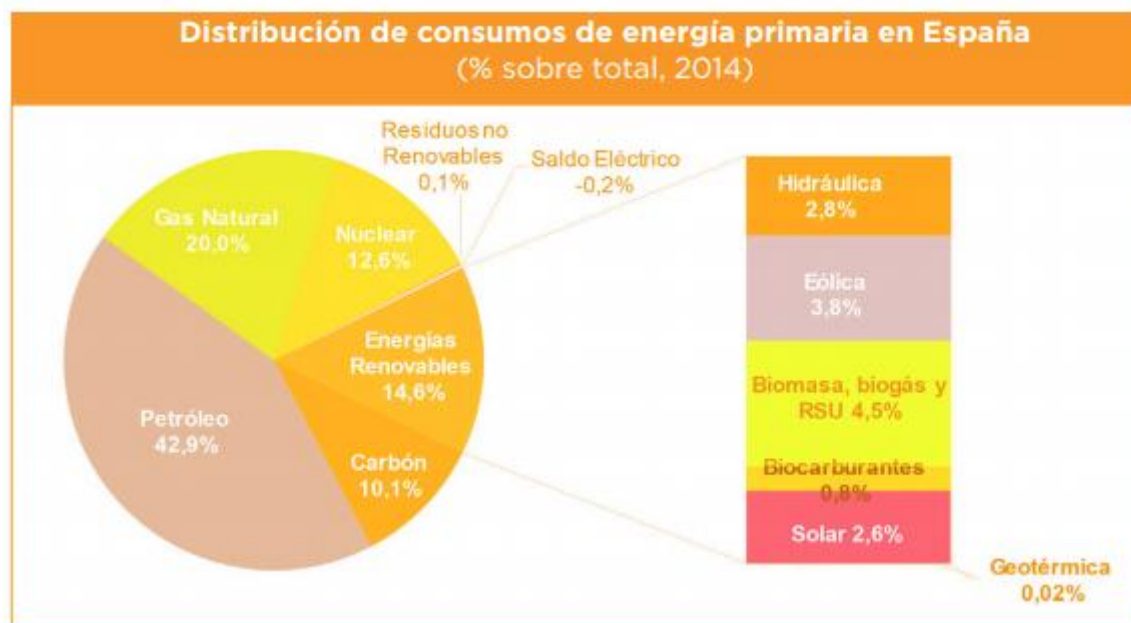
Es importante señalar que las tarifas aquí mostradas se revisan cada año para reflejar la evolución de los costes de producción del sector, el abaratamiento de la tecnología, etc. Este dato ofrece una imagen reveladora sobre la dificultad para despegar del sector de la bioenergía en Canadá, ya que, a modo de referencia, en 2009 la tarifa base para un proyecto fotovoltaico oscilaba entre 40 y 80 centavos de dólar canadiense por KWh, es decir, se ha producido una importante reducción de los incentivos de en torno al 50% conforme esta tecnología se ha vuelto más competitiva. Sin embargo, en el caso de la bioenergía las tarifas oscilaban entre 10 y 19,5 centavos de dólar canadiense por KWh en 2009, es decir, se ha experimentado incluso un aumento de los incentivos para apoyar aún más a un sector de crecimiento irregular.

6. PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL

1. SITUACIÓN DEL SECTOR EN ESPAÑA

El sector de la bioenergía en España presenta un desarrollo relativamente menor en comparación con otros sectores dentro de las energías renovables como el solar. La producción energética a partir de biomasa corresponde al 28,7% sobre el total de producción de energía primaria renovable (5,5% en el área eléctrica y 23,2% en el área térmica), mientras que la producción energética a partir de biogás supone el 1,4% (1,2% en el área eléctrica y 0,2% en el área térmica) sobre el total de producción de energía primaria³². En el siguiente gráfico también se puede apreciar la distribución de consumo según la fuente, comprobamos que pese a lo mencionado la biomasa tiene no obstante un peso importante en el mix renovable:

GRÁFICA 8: DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA



Fuente: Minetur, IDAE, Afi

³² Bioplat: [El sector de la bioenergía en España](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

El aprovechamiento de la biomasa dividido según se emplee para generación térmica o eléctrica, también ofrece una imagen de la fase temprana de desarrollo en la que se encuentra la industria en España. Ya que el uso de biomasa para generación térmica suele ser solo ligeramente superior al uso para generación de electricidad a escala mundial, mientras que en España se impone el aprovechamiento térmico como principal uso de la biomasa, representando un 85,5% del total.

En el ámbito de los biocombustibles el crecimiento ha sido también desigual. A escala mundial el etanol representa cerca del 78% de la producción total de biocombustibles y es, como veíamos anteriormente, el principal biocombustible producido en Canadá. Sin embargo, en España el biodiésel supone casi el 70% de la producción nacional de biocombustibles. Esta situación muestra que existe una cierta complementariedad entre los tipos de biocombustible producidos por ambos países que podría suponer una oportunidad.

2. EMPRESAS Y PROYECTOS ESPAÑOLES EN CANADÁ

En Canadá existe presencia de empresas españolas que cuentan con actividad en el sector de la biomasa. Sin embargo, al contrario que en otros sectores de las energías renovables como la solar en el que existen empresas de diverso tamaño, las principales empresas españolas participantes en el sector canadiense de la biomasa son multinacionales de gran tamaño como Iberdrola.

Iberdrola, gran empresa especializada en energías renovables, está presente en Canadá mediante su filial en la ciudad de Calgary. Iberdrola consiguió una adjudicación para la construcción de dos plantas de biomasa en 2013³³. Las plantas de Fort St. James y Merrit, en la provincia de la Columbia Británica, que tendrán una capacidad combinada de 80 MW. Los contratos adjudicados por concurso internacional tuvieron un valor conjunto de 240 millones de euros. El proyecto se entregará llave en mano, Iberdrola deberá además construir instalaciones adicionales como líneas de transmisión para la conexión a la red. La planta se alimentará de serrín y otros desechos de la intensa actividad maderera de la zona y se espera que su construcción termine a finales de 2016.

Existen además otras grandes empresas españolas como Acciona o Abengoa que, aunque no cuentan con contratos específicamente en el sector de la biomasa en Canadá, sí están presentes en el país y tienen actividad en el sector en otros mercados.

Comprobamos que España cuenta con la presencia en Canadá de grandes empresas en el sector de las renovables, sin embargo la actividad en el subsector de la biomasa es escasa. No obstante, esta circunstancia se atribuye a la naturaleza del sector, un sector no muy grande y que ha experimentado un crecimiento irregular.

³³ Canadian Biomass: [Spanish company awarded two B.C. bioenergy contracts](#)

7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Al ser el sector de la biomasa un sector formado por numerosos subsectores y tipos de actividad, las formas y estrategias de acceso al mercado variarán en gran medida según el subsector del que se trate. Así, en el caso de la producción de biocombustibles y pellets, cabe la posibilidad de exportar el producto final o acceder al mercado mediante implantación y construcción de una planta. Por otro lado, en el caso de la generación de energía eléctrica mediante biomasa o la co-generación, la opción de la implantación puede resultar más atractiva. En Canadá existe además una actividad particular dentro del sector de la biomasa, la conversión de plantas de carbón en plantas de biomasa, para cumplir con los objetivos de distintas provincias de retirada de este tipo de instalaciones y aprovechar plantas ya existentes en el país.

A la hora de abordar las posibles formas de entrada y distribución resulta interesante estudiar los casos de éxito más recientes de empresas extranjeras del sector de la biomasa, así como aquellos que no han arrojado buenos resultados. Es importante señalar que en principio, al no existir ya requisitos de contenido mínimo en Canadá, tanto la implantación como la distribución son dos estrategias factibles.

Como veíamos anteriormente, el mayor caso de éxito de una empresa española en el sector de la biomasa en Canadá es el de Iberdrola, que previamente a la concesión de los contratos de construcción de las plantas en la Columbia Británica contaba ya con presencia en el país mediante una filial. El contrato para el diseño y operación fue ganado por la francesa Dalkia que junto con el fondo canadiense Fengate Capital Management aseguró la financiación y contrató a Iberdrola para su construcción³⁴. La colaboración con un socio financiero local suele ser un esquema utilizado a menudo en los proyectos de plantas en un país como Canadá, donde existe seguridad jurídica y solvencia demostrable de las entidades financieras.

También resulta de suma importancia en el país la colaboración con las autoridades locales en materia de suministro eléctrico ya que el sector se encuentra regulado a nivel provincial y los actores suelen ser empresas públicas con integración vertical y mercados abiertos al por mayor. Estas empresas públicas suelen adjudicar y colaborar en los proyectos energéticos en cada provincia especialmente para el suministro en el ámbito doméstico.

Además de la colaboración con el sector público, el sector de la biomasa presenta oportunidades para la colaboración con entes privados para la generación en el ámbito industrial. Este es el caso

³⁴ Veolia: [Dalkia to design and operate one of Canada's largest biomass plants](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

de la generación y cogeneración en las industrias agrícola, papelera y maderera, que permite obtener parte de la energía para la actividad comercial a partir de los residuos derivados de la misma. No obstante, es importante señalar que el sector canadiense de la biomasa es un mercado dominado por las empresas nacionales, que han adquirido un importante *know-how* impulsadas por los ingentes recursos forestales y agrícolas del país propicios para ser utilizados como biomasa. Asimismo, la existencia de pequeños y numerosos proyectos *ad hoc* diseñados para un fin determinado han estado más fácilmente al alcance de estas empresas nacionales de menor tamaño. El dominio de las empresas canadienses en su mercado también se aprecia en el subsector de los biocombustibles analizado anteriormente y en el que veíamos que todas las plantas de producción estaban en manos de empresas canadienses. Sin embargo, cabe destacar que la autoridad responsable del sector de la bioenergía en Canadá estima que los niveles de producción actuales no son suficientes para satisfacer la demanda interna impulsada por las regulaciones sobre el contenido de los combustibles.

Una de las oportunidades más importantes para el acceso al mercado canadiense mediante una estrategia a largo plazo y de relativo bajo riesgo son los Acuerdos de Compra de Energía. Estos acuerdos (PPA por sus siglas en inglés), en Canadá se llevan a cabo con las autoridades provinciales competentes en materia energética y brindan una gran oportunidad para el acceso al mercado canadiense. Dado lo expuesto a lo largo del presente estudio en cuanto a los nuevos compromisos de Canadá en la lucha contra el cambio climático y el deseo de una mayor diversificación energética mostrada en las proyecciones del mix a futuro, es de esperar que el número de estos contratos aumente. La adjudicación más reciente se produjo en abril de 2016 en la provincia de Ontario, donde se cerraron varios acuerdos de compra de energía renovable con el IESO por una capacidad total de 455 MW³⁵. Esta adjudicación es la denominada LRP I (Large Renewable Procurement I), que constituye una primera gran adjudicación de contratos de energía renovable en el marco de los compromisos energéticos de la provincia. En esta fase de adjudicación se otorgaron 455 MW de energía renovable, se espera que la cifra aumente para una segunda fase de adjudicaciones que contempla hasta 30 MW para bioenergía. A fecha de redacción del presente estudio no se cuenta con un calendario concreto de adjudicación para esta segunda fase, ya que previamente se está llevando a cabo un proceso de evaluación de la primera. En la sección de licitaciones de la [página web](#) de la autoridad competente puede comprobarse si existe alguna convocatoria abierta o novedades respecto al programa.

Algunas de las empresas, extranjeras y nacionales, que obtuvieron adjudicaciones para biomasa en la primera ronda fueron³⁶: la francesa EDF mediante su filial EDF EN Canada; GIME energy, empresa propiedad de un holding municipal de la ciudad canadiense de Guelph; y Hydromega Services, productor independiente de energía de Quebec. Los casos de estas tres empresas, principalmente el de EDF por su afinidad con la situación de las grandes empresas españolas en el país, suponen una fuente importante de información y un ejemplo de las oportunidades del país para empresas extranjeras.

³⁵The Globe and Mail: [Ontario offers contracts to 11 firms to build new renewable energy projects](#)

³⁶ [LRP I RFQ - Qualified Applicants](#)

8. ACCESO AL MERCADO-BARRERAS

1. BARRERAS ARANCELARIAS

Canadá no impone aranceles a las importaciones de biodiesel ni de pellets de madera. Sin embargo, en el caso del etanol existe un cierto proteccionismo de la industria local, especialmente frente a las exportaciones procedentes de EE.UU. La clasificación arancelaria del etanol es compleja ya que se considera un producto agrícola bajo los códigos 2207.10 y 2207.20. El arancel impuesto por Canadá es de 4,92 centavos de dólar canadiense por litro de etanol³⁷.

2. BARRERAS NO ARANCELARIAS

Requisitos medioambientales

Tal y como ocurre en otros ámbitos, dada la condición de estado federal de Canadá, para desarrollar proyectos de plantas de generación eléctrica es necesaria la aprobación tanto federal como provincial. El requisito federal más importante es tener aprobado el Estudio Medioambiental o *Environmental Assessment*. En dicho estudio se evalúa el impacto medioambiental del proyecto, y su aprobación por parte de la *Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA)*, es necesaria para llevar a cabo el proyecto. A nivel provincial, cada provincia establece sus propios requisitos. Abordaremos el procedimiento³⁸ que se debe seguir en Ontario por ser la provincia de mayor interés en el mercado de las energías renovables.

En primer lugar, todos aquellos proyectos que consuman más de 1.000 m³ de recursos forestales al año deben obtener el permiso denominado *Forest Resource Processing Facility License*, que ha de solicitarse al Ministerio de Recursos Naturales canadiense. Además, las plantas de digestión anaeróbica deberán construirse a una distancia mínima de 250 metros de cualquier edificio habitado, distancia que en casos especiales podrá reducirse a 125 en caso de cumplirse ciertos criterios para la mitigación del impacto. La solicitud para obtener la autorización para construir la planta será revisada por varios ministerios. Asimismo, las autoridades de la provincia recomiendan contactar con diversas agencias federales pesqueras, forestales o medioambientales, en caso de ser alguno de estos ámbitos relevantes para el proyecto.

³⁷ [CUSTOMS TARIFF – SCHEDULE 2016](#)

³⁸ [Guide to Provincial Approvals for Renewable Energy Projects](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Normativa técnica

El sector de la biomasa no cuenta actualmente con tantos estándares claros e internacionalmente respetados³⁹ como otros sectores. El *Standard Council of Canada* y varias organizaciones involucradas en el desarrollo de estándares como CSA o ULC, cuentan con algunos estándares para biocombustibles sólidos en Canadá. Sin embargo, el mayor esfuerzo se está llevando a cabo actualmente por el Comité Técnico ISO 238, que en 2008 se constituyó para la tarea de crear normas y estándares para el subsector de los [biocombustibles sólidos](#). A fecha de 2016 este comité ha producido 23 normas y existen otros 20 proyectos en marcha. La delegación canadiense en representación de la industria nacional ha colaborado en la redacción de estas normas velando por los intereses del sector en Canadá⁴⁰.

Conexión a la red general de electricidad

Las cuestiones de conectividad a la red general de distribución de energía pueden suponer una barrera importante del mercado de la energía renovable en Canadá como veíamos anteriormente, no únicamente por las autorizaciones que es necesario conseguir, sino por la dificultad de conexión de algunas zonas. Esta situación supone a su vez una oportunidad para tecnologías y proyectos de bioenergía que no requieren conexión a la red. En el caso de Ontario, será necesario obtener una Evaluación y Aprobación de la Conectividad por parte de la IESO para llevar a cabo la conexión de una instalación de generación de electricidad a la red. Asimismo, será necesario obtener una Evaluación del Impacto de la Conexión para participar en el programa OntarioFIT. La conectividad a la red será un factor de suma importancia y que deberá abordarse en profundidad a la hora de planificar el proyecto, ya que existen precedentes de empresas que no han tenido un éxito total debido a complicaciones en este punto.

Ausencia de una política nacional de energía renovable

Actualmente no existe un programa de objetivos nacional o estrategia federal para el sector de las energías renovables. Por ahora, el compromiso queda reducido a cada provincia, con lo que los programas de impulso de este sector, y en concreto de biomasa, varían de provincia a provincia sin que exista homogeneidad al respecto. También cabe señalar que algunas iniciativas provinciales como el programa COMFIT de Nueva Escocia se han abandonado. Será importante analizar, por lo tanto, tomando como referencia inicial el estudio realizado anteriormente sobre las iniciativas de cada una de las provincias y sus recursos de biomasa, cuál de ellas ofrece un mayor potencial para el tipo de servicios o productos que se pretenda ofertar en el mercado canadiense.

En último lugar, debe destacarse no obstante, que la que ha sido durante años la barrera más importante para los proyectos de energía renovable en Canadá, los contenidos mínimos locales, ya no existe desde hace varios años gracias a las reclamaciones por parte de Japón y la Unión Europea. La eliminación de esta restricción ha supuesto una apertura mucho mayor del mercado y ha facilitado la participación en el mismo a empresas extranjeras.

³⁹ [Biomass Magazine: Nature's Call for Biomass Standards](#)

⁴⁰ [Canadian Biomass: Making progress on solid biofuel standards](#)

9. PERSPECTIVAS DEL SECTOR

El crecimiento del sector de la bioenergía en Canadá ha sido desigual en el tiempo y en su localización geográfica, tal y como se ha expuesto a lo largo del presente estudio. También ha contribuido a este crecimiento desigual su carácter de sector amplio, con multitud de subsectores y actividades. El sector de la bioenergía es un sector emergente que se ha nutrido de la innovación y la adquisición continua de conocimiento que ha resultado en plantas de producción de nueva generación en un lapso de tiempo relativamente breve. Este proceso de investigación e innovación continúa actualmente en el sector con un gran impulso por parte del Gobierno de Canadá. Destaca la *Canadian Biomass Innovation Network* una iniciativa federal que reúne a investigadores, políticos, ONG y agentes del sector público para impulsar el sector de la bioenergía. Algunos de los últimos avances llevados a cabo por CanmetENERGY, la agencia nacional para la investigación en energías renovables, son: nuevas técnicas para los residuos agrícolas de combustión difícil, experimentación con microturbinas y biocombustibles, mezclas de diesel que pueden funcionar a bajas temperaturas, etc.

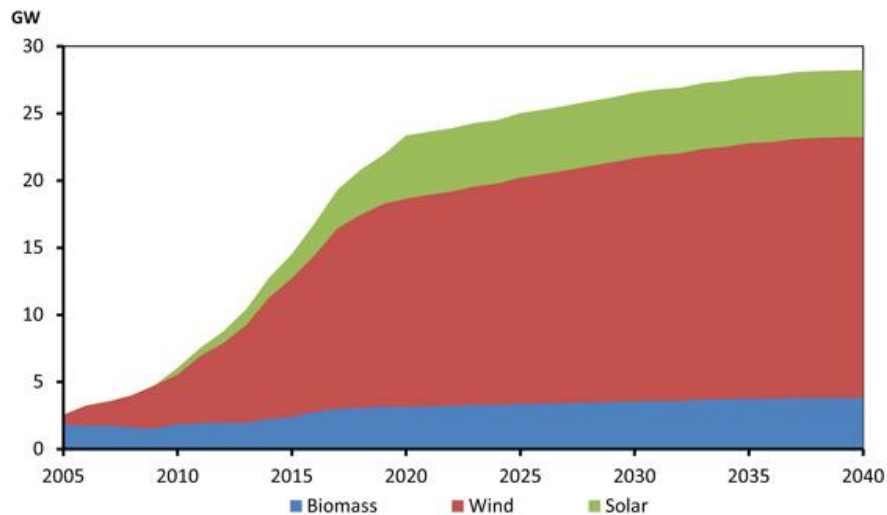
Dado el importante peso de la biomasa procedente de subproductos de las industrias agrícola y maderera canadienses, el futuro desarrollo del sector se encontrará íntimamente ligado a estos dos sectores. Esta situación de interdependencia pudo apreciarse en la primera década del siglo XXI cuando el consumo de biomasa cayó en más de un 30% debido a la contracción de la industria maderera y del papel en el país⁴¹.

El informe de la Comisión Nacional de la Energía de Canadá (NEB): *Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040* reconoce que la predicción del crecimiento del sector de la bioenergía resulta difícil de determinar dada su gran dependencia de las futuras políticas de apoyo a la industria y posibles avances tecnológicos. Las predicciones reflejadas en el informe señalan un aumento de 1,8 GW de capacidad de biomasa hasta el 2040 lo cual parece una estimación demasiado conservadora teniendo en cuenta el ritmo actual de crecimiento y aumento de capacidad, así como la mejora de la tecnología con el tiempo. A continuación se muestra la representación gráfica de la evolución temporal en Canadá de la capacidad instalada de las principales fuentes de energías renovables:

⁴¹ [Market Snapshot: Canada's Bioenergy Industry in Transition](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

GRÁFICA 9: EVOLUCIÓN ESPERADA DE LA CAPACIDAD INSTALADA RENOVABLE EN CANADÁ (En MW)



Fuente: Comisión Nacional de la Energía de Canadá

Durante el periodo reflejado, la capacidad instalada de biomasa aumenta de 2,2 GW a 3,8 GW, con las principales adiciones en Ontario, Columbia Británica, Quebec y Alberta, provincias con importante actividad agrícola y maderera.

En definitiva, Canadá presenta potencial de crecimiento para la industria de la bioenergía dados sus abundantes recursos de biomasa. Asimismo, las políticas federales como los incentivos a las energías renovables; y las iniciativas provinciales, como los mínimos requeridos para combustibles renovables en la Columbia Británica y Ontario, o el objetivo de Quebec de doblar el uso de bioenergía; apuntan, por el momento, a un panorama con voluntad política para impulsar el crecimiento del sector en el país.

10. OPORTUNIDADES

Las oportunidades más relevantes en el mercado canadiense se derivan de la ya mencionada voluntad política para la lucha contra el cambio climático y el apoyo a las renovables del actual Gobierno liberal, así como de la presencia en el país de importantes recursos de biomasa e industrias afines. Además, existen ciertos nichos de mercado específicos de un país como Canadá.

Uno de estos nichos lo constituye la necesidad de proporcionar energía a áreas remotas en las que el acceso a la red o el transporte resultan complicados o impracticables. Canadá es uno de los países más extensos de la tierra y gran parte de su superficie se encuentra cerca o en el Ártico. En estas comunidades al norte la necesidad de generar energía y calor *in-situ* se hace ineludible y las plantas de biomasa ofrecen una solución eficiente y limpia.

En este contexto, no es de extrañar que el área geográfica conocida como Territorios del Noroeste, junto con la Columbia Británica, hayan sido las dos regiones que han liderado el crecimiento de plantas de generación de calor mediante biomasa con pellets de madera. En el caso de los Territorios del Noroeste el crecimiento ha sido vertiginoso con un aumento anual de capacidad del 35% desde el año 2006. Este crecimiento ha sido también propiciado por la posibilidad de producir biomasa mediante los restos de incendios forestales de la región⁴². Según datos oficiales, el 10% de los edificios comerciales de la región y la casi totalidad de los edificios gubernamentales cuentan con una caldera alimentada mediante pellets de madera, alcanzando un total de 88 calderas. Es importante mencionar que parte del éxito de este tipo de generación en zonas remotas del norte se ha debido a la competitividad en precio de los pellets de madera frente a derivados del petróleo para calefacción.

Una situación parecida se da en la región colindante de Yukón, donde el Gobierno de la provincia presentó recientemente la llamada *Yukon Biomass Energy Strategy*, iniciativa que pretende impulsar el desarrollo de la naciente industria de la biomasa en la región. Una región rica en recursos de biomasa procedentes de residuos forestales y con necesidades energéticas específicas impuestas por el clima y su localización geográfica.

⁴² [Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Mercado del CO₂

Canadá anunció en diciembre de 2011 que abandonaba de manera oficial el Protocolo de Kioto al no querer asumir las sanciones que tendría que pagar por no cumplir con el mismo. El Gobierno canadiense consideraba además que el protocolo no era viable. Sin embargo, tras la llegada al poder del actual Gobierno liberal, las políticas y posiciones del país respecto al cambio climático y las emisiones han cambiado enormemente hacia una actitud mucho más activa e incluso de liderazgo internacional en la paliación del cambio climático. Estas intenciones quedaron demostradas en la conferencia de París COP21, donde la Ministra de Medioambiente de Canadá pidió establecer como objetivo global contener el aumento de la temperatura del planeta en 1,5°C en lugar de 2°C, tal y como se proponía en la cumbre. Aunque Canadá no cuenta aún con objetivos de emisiones establecidos por el nuevo Gobierno, que ha señalado que los fijados por el anterior serán los mínimos a la hora de establecer futuros objetivos, el nuevo Gobierno ha prometido trabajar junto con las provincias y territorios para establecer un marco nacional para la lucha contra el cambio climático.

Como consecuencia de la salida de Kioto, Canadá quedó excluida también de los mercados de derechos de emisión que se han desarrollado bajo el protocolo. Dichos mercados se basan en el sistema *Cap and Trade*: se fijan unos límites absolutos de emisiones de CO₂ y al mismo tiempo se establece un mercado de CO₂ donde se realiza la compraventa de derechos de emisión. No obstante esto, algunas provincias canadienses como Quebec, la Columbia Británica, Ontario, Manitoba y Alberta se han adherido a otros programas o han tomado sus propias iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Una de estas iniciativas fue el *Montreal Climate Exchange* establecido en 2008 que se trataba de una Joint Venture entre el *Montreal Exchange* y el ya desaparecido *Chicago Climate Exchange*. Este mercado permitía el comercio de futuros de emisiones de gases de efecto invernadero, pero dejó de operar en 2011.

Iniciativas provinciales

Columbia Británica: Impuesto sobre el CO₂ (*Carbon Tax*)

La Columbia Británica es la única jurisdicción en Norteamérica que cuenta, desde 2008, con un impuesto sobre el CO₂. Este impuesto aumentó anualmente desde su creación hasta 2012, año desde el cual se ha mantenido al mismo nivel, quedando en 30 \$/tonelada de CO₂. Este impuesto, a pesar de haber sido sometido a numerosas críticas, se ha revelado como un experimento con éxito. Una característica importante del mismo es que es neutral con respecto a los ingresos, es decir, al mismo tiempo que se impone o aumenta el impuesto sobre el CO₂ se reducen otros tipos impositivos como los de la renta o de sociedades para compensar lo recaudado mediante aquél. En los 8 años desde la introducción de este impuesto, las emisiones de la provincia se han reducido en aproximadamente un 15%⁴³.

⁴³ New York Times: [Does a Carbon Tax Work? Ask British Columbia](#)

EL MERCADO DE LA BIOENERGÍA EN CANADÁ

Alberta: *Climate Leadership Plan*

En 2007, Alberta introdujo un impuesto sobre las emisiones de CO₂ para aquellas empresas cuyas emisiones superaran las 100.000 toneladas anuales. Las empresas que no fueran capaces de reducir sus emisiones, debían pagar un impuesto de 15 CAD por tonelada de más. Con el tiempo, se demostró que este impuesto no tenía demasiado efecto. Sin embargo, en 2016 la provincia anunció un plan de acción contra el cambio climático que contemplaba, entre otras iniciativas, un impuesto de emisiones similar al de la Columbia Británica efectivo desde el 1 de enero de 2017 y que en un año alcanzará también los 30 \$/tonelada⁴⁴.

Quebec: adaptación de un sistema *cap-and-trade*

En diciembre de 2011, Quebec anunció la adopción de un sistema de *cap-and-trade* basado en las recomendaciones diseñadas por la *Western Climate Initiative* que entró oficialmente en vigor en 2013. Así, las industrias que emiten 25.000 toneladas o más de dióxido de carbono al año, están sujetas a este esquema. Las provincias de Ontario y Manitoba se encuentran actualmente en proceso de vincularse a este mercado que ya cuenta con la participación del estado de California en EE.UU.

La concienciación medioambiental del país materializada mediante estas iniciativas y las políticas a nivel nacional que se espera que se implementen próximamente, suponen también una oportunidad para las empresas de bioenergía y energía renovable en general. Estas empresas pueden beneficiarse de la existencia de estos mercados de CO₂ e impuestos a través de diversas fórmulas, ya sea mediante el aprovechamiento de la ventaja competitiva que supone no estar sometido a impuestos por emisiones o mediante la venta de créditos de emisión a otras empresas que los necesiten.

⁴⁴ CBC: [Alberta's carbon tax: What we still don't know](#)

11

■ INFORMACIÓN PRÁCTICA

1. FERIAS Y CONFERENCIAS

En general, las ferias y conferencias más importantes acerca del mercado de la energía renovable de Norteamérica se celebran en Estados Unidos. No obstante, hay algunos eventos de gran importancia en Canadá, como son las conferencias *International Bioenergy Conference and Exhibition*, *Globe* o *Americana*, todas ellas con gran presencia internacional. La primera de ellas está centrada en la bioenergía y es el mayor evento anual del sector en Canadá, se celebra cada año en *Prince George*, en la Columbia Británica. La segunda y la tercera son dos de las ferias más importantes acerca del negocio del medio ambiente en Norteamérica. Se celebran ambas de forma bienal y se van alternando.

Por otro lado, destacan también otras conferencias de ámbito más local como la *International Conference & Exhibition on Clean Energy (ICCE)*, conferencia acerca de la energía renovable, celebrada anualmente en Montreal. En relación con el subsector de los biocombustibles, la asociación representante de la industria en el país, RICanada, organiza distintos [eventos](#) a lo largo del año relacionados con el estado del sector, oportunidades de negocio, etc. Asimismo, la Asociación de Pellets de Madera de Canadá cuenta con una [sección](#) en su página web donde reúne todos los eventos relacionados no solo con su subsector si no con el sector de la bioenergía en general a nivel provincial, nacional e internacional. Por último, cabe mencionar otra conferencia anual de reciente inauguración, la *Residual Forestry Biomass Heating Conference*, celebrada en Quebec sobre el uso de los residuos de la madera para la generación de calor.

2. ASOCIACIONES Y REVISTAS

Las principales asociaciones del sector son las que se han ido nombrando a lo largo del presente estudio, cada una abarca un subsector determinado dentro del más amplio sector de la bioenergía. En el subsector de los biocombustibles encontramos *RICanada*, en el sector de los pellets la *Wood Pellet Association of Canada* y para la industria del biogás la *Biogas Association of Canada*.

En cuanto a publicaciones periódicas importantes del sector en Canadá, *Clean Energy Canada* es una iniciativa de la Universidad Simon Fraser en Vancouver que publica informes de seguimiento anuales sobre el sector de las renovables y sus respectivos subsectores. La Agencia Internacional de la Energía junto con la institución del Gobierno de Canadá *Natural Resources Canada*, producen periódicamente informes de gran valor sobre la industria en el país abordando tanto cuestiones de investigación como comerciales.