



Energy research  
for a sustainable future

NOVIEMBRE DE 2003

# **Base de Datos de Energía Renovable de América del Norte (BDERAN)**

## **Informe técnico del proyecto**

**Por Patrick HENN**

326, Saint-Joseph Blvd. East, suite 100  
Montreal (Quebec) Canada H2T 1J2

Phone : (514) 849 7900

Fax : (514) 849 6357

sec@helioscentre.org

[www.helioscentre.org](http://www.helioscentre.org)

**Preparado para la Comisión para la Cooperación  
Ambiental (CCA) y el ministerio de Medio Ambiente de  
Canadá**

## ***Índice***

Error! No table of contents entries found.

## **Reconocimientos**

Este proyecto no hubiera sido posible sin la colaboración de diversas personas y organizaciones de Canadá, Estados Unidos y México.

El autor desea reconocer el trabajo de Miguel Breceda de Energy Matters (México), y Jørn Aabacken del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (EU), que proporcionaron los datos sobre sus respectivos países.

La sección canadiense se benefició en gran medida de las contribuciones de diversas personas de una amplia gama de organizaciones. El autor agradece a: Canadian Electric Association, Natural Resources Canada, Canadian Renewable Energy Association, Canadian Solar Industry Association, BC Hydro, BC Ministry of Water, Land and Air Protection, Energy and Mines of Alberta, Independent Power Producer Society of Alberta, Saskpower, Manitoba Energy, Science and Technology, Manitoba Hydro, Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario Independent Energy Market Operator, Independent Power Producer Society of Ontario, Ministère des Ressources naturelles du Québec, Énergie solaire-Québec, Newfoundland and Labrador Hydro, New Brunswick Power, Geopower, y Mark Patterson, por sus contribuciones e ideas.

## Introducción

---

Como parte de su mandato en relación con la energía, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) ha venido estudiando enfoques de mercado para alentar el secuestro de carbono, la energía renovable y la eficiencia energética.

Con el fin de aumentar la conciencia sobre el tema y ofrecer información de antecedentes en materia de desarrollo de enfoques de mercado, la CCA, en colaboración con el ministerio de Medio Ambiente de Canadá (Environment Canada, EC) solicitó la colaboración de consultores externos para la elaboración de una base de datos de los proyectos en funcionamiento o planeación de capacidad de generación de electricidad renovable en los tres países de América del Norte.

El presente informe acompaña a la Base de Datos de Energía Renovable de América del Norte (BDERAN), desarrollada por Helios Centre, para la CCA y EC. Se presenta un panorama general del contenido de la base de datos, el enfoque metodológico y algunos de los resultados generales.

La meta del proyecto fue la elaboración de una base de datos de la capacidad instalada y en planeación de energía renovable en Canadá, Estados Unidos y México, desagregada por entidad federativa y tipo de energía. Los tipos de energía a considerar fueron: biomasa, geotérmica, solar, hidroelectricidad y eólica. En cuanto a la capacidad en planeación la base de datos distingue tres etapas de desarrollo: propuesta, en planeación y en construcción, en un horizonte de alrededor de 10 años.

La BDERAN se elaboró con base en esos criterios, en la medida que lo permitieron los datos disponibles. Como tal, la base de datos completa se deriva de la fusión de tres bases de datos por país. La sección sobre México la preparó Energy Matters; el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (National Renewable Energy Laboratory, NREL) utilizó el Sistema de Información sobre Plantas de Energía Renovable (Renewable Energy Plant Information System, REPIS) como base para la sección de EU, y Helios Centre fue responsable de la elaboración de la sección canadiense y la coordinación general del proyecto.

Este informe está estructurado como sigue: La sección 1 ofrece información sobre los contenidos y la organización de la base de datos. La segunda sección presenta el enfoque metodológico utilizado para la recolección de los datos, por país. El informe concluye con algunos comentarios y recomendaciones generales.

## Contenido y organización de la base de datos

---

La BDERAN presenta información resumida por entidad federativa, desagregada por tipo de energía, fuente y tecnología, y etapa de desarrollo.

### **a) Cobertura**

La base de datos cubre los tres países de América del Norte, Canadá, Estados Unidos y México, y presenta la capacidad total de energía renovable (por tipo) según las entidades federativas (estados, provincias o territorios). Las bases de datos individuales por país contienen información por central eléctrica individual. Los tres territorios de Canadá (Noroeste, Yukón y Nunavut) se presentan agregados.

### **b) Categorías de energía renovable**

Los tipos de energía incluidos fueron biomasa, geotérmica, solar, hidroelectricidad y eólica. Cuando se consideró necesario se utilizaron subcategorías. En total, la base de datos informa sobre ocho diferentes categorías de energía renovable (véase el cuadro 1).

**Cuadro 1. Categorías de energía renovable en la BDERAN**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo de unidad/tecnología</b>
<i>Biomasa – Biogás</i>	Producción de electricidad a partir de gas derivado de la biomasa, por ejemplo de rellenos sanitarios o metano de digestión anaeróbica.
<i>Biomasa – Combustión directa</i>	Producción de electricidad a partir de la quema directa de residuos de biomasa, por ejemplo madera o residuos de leña, residuos agrícolas o de cosechas, líquido usado de formación de pulpa, residuos municipales sólidos. <sup>1</sup>
<i>Geotérmica</i>	Producción de electricidad a partir de energía geotérmica.
<i>Hidro – Mayores</i>	Unidades hidroeléctricas (de embalse o caudal) de 30 MW o más de capacidad.
<i>Hidro – Menores</i>	Unidades hidroeléctricas (de embalse o caudal) de menos de 30 MW. <sup>2</sup>
<i>Solar – Fotovoltaica (FV)</i>	Generación de energía eléctrica por medio de celdas solares fotovoltaicas.
<i>Solar – Térmica</i>	Unidades que generan electricidad mediante tecnología solar térmica.
<i>Eólica</i>	Unidades de generación de electricidad con turbinas de viento.

---

<sup>1</sup> Debido a las ambigüedades de la información disponible esta categoría puede incluir algunas unidades de gasificación que utilizan madera o residuos agrícolas. Cuando se contó con la información sobre el uso de proceso de gasificación la unidad se colocó en la categoría de “Biomasa-biogás”.

<sup>2</sup> La capacidad hidroeléctrica de EU se registra en la BDERAN en una sola categoría denominada “Hidro”.

### **c) Categorías de los proyectos**

Los proyectos de energía renovable de la BDERAN se clasifican en cuatro principales categorías con el fin de proporcionar información sobre la capacidad de generación actual y planeada a corto y largo plazos.

La categoría “**Instalada**” está relacionada con proyectos construidos y comisionados para generar electricidad. Es preciso tomar en cuenta que, aunque estas unidades no necesariamente están generando electricidad, aún así se incluyen en la categoría “Instaladas” en la BDERAN.

Las otras categorías se relacionan con proyectos propuestos o en desarrollo para un periodo de alrededor de 10 años, desagregadas en tres categorías: “en construcción”, “en planeación” y “propuestos”.

La categoría “**en construcción**” incluye proyectos en etapa de construcción o muy próximos a ella porque todas las condiciones se han cumplido (financiamiento, acuerdo de compra de energía, permisos ambientales y de construcción, órdenes de compra, etcétera).

La categoría “**en planeación**” se refiere a proyectos que han alcanzado algunos de los puntos necesarios para su desarrollo, pero no todos. Por ejemplo, entran en esta categoría los proyectos seleccionados luego de una convocatoria de propuestas.

Por último, con el fin de ofrecer una idea del grado de actividad en las industrias de energía renovable, se decidió incluir también los proyectos que se han identificado para desarrollo posible, sin ninguna garantía de que verán algún día la luz del día. La categoría “**propuestos**” incluye proyectos que han sido propuestos en una convocatoria, para los que se ha iniciado un estudio de factibilidad y aquellos para los que se ha hecho un anuncio de intención.

Es importante señalar que hay una considerable incertidumbre respecto de si los proyectos anotados en esta categoría van o no a desarrollarse en algún momento. Al mismo tiempo, no existe garantía de que se hayan identificado todos los proyectos, en la medida en que muchos de los proponentes guardan sus planes confidenciales hasta una etapa avanzada del proceso. No es posible, por tanto, derivar conclusiones firmes a partir de la información de esta categoría respecto de los volúmenes de capacidad de generación que se desarrollarán en los próximos 10 años. Se decidió, aun así, presentar esta información con el fin de dar una idea del creciente interés en los proyectos de energía renovable.

Debe destacarse que se usó también una categoría adicional, titulada “desconocido”, para ciertas unidades en EU para las que no se dispuso de información sobre su estado.

En el apéndice 1 se presenta una explicación más detallada sobre el marco con el que se definieron estas categorías.

## Enfoque metodológico por país

---

La BDERAN se formó con la fusión de tres bases de datos separadas, correspondientes a cada uno de los países. Helios Centre, en la medida de la posible, coordinó dichos esfuerzos para obtener una base de datos con contenido uniforme entre países. A continuación se presenta la base metodológica con que se elaboró cada uno de los segmentos de la base de datos.

### **Canadá**

El segmento canadiense de la BDERAN fue elaborado por Helios Centre, con base en información proporcionada por una gran cantidad de organismos que operan en los ámbitos federal y provincial. Se incluyen instalaciones conectadas a la red de distribución y, en cierto grado, instalaciones fuera de la red.

Los datos se recolectaron por dos vías: (1) una amplia revisión de documentos y datos disponibles públicamente y datos de organismos pertinentes, como dependencias gubernamentales federales y provinciales, ONG, centrales eléctricas, operadores de mercado independientes y asociaciones de productores independientes, y (2) comunicación personal con funcionarios de dichas organizaciones.

En el apéndice 2 se presenta la lista completa de organizaciones canadienses que se estudiaron o consultaron.

Como era de esperarse, no todas las organizaciones contaron con información pertinente para la base de datos. A continuación se describen las principales fuentes de información por categoría de energía.

#### ***Biomasa (biogás y combustión directa)***

La principal fuente de información sobre capacidad instalada fue la encuesta de la Oficina de Estadísticas de Canadá (Statistics Canada, Statscan) sobre centrales de energía eléctrica. El estudio más reciente al respecto registró capacidad instalada total para 2001. Las fuentes directas, incluidas las centrales eléctricas, los operadores de mercado independiente y los productores independientes, fueron de utilidad en la actualización de los proyectos que han entrado en línea después de 2001.

En cuanto a la capacidad propuesta, en planeación o en construcción, la principal fuente de información fueron las centrales eléctricas, por medio de sus proyectos anunciados o los resultados de sus convocatorias.

#### ***Geotérmica***

Canadá no cuenta con grandes recursos geotérmicos aptos para la generación eléctrica. No hay en la actualidad generación de electricidad a partir de fuentes geotérmicas en Canadá<sup>3</sup> y hay un solo proyecto en etapa de planeación en Columbia Británica, con capacidad de 200 MW.

#### ***Hidro (mayor y menor)***

Para capacidad instalada se usó el estudio de Statscan de 2001, complementado con información de las centrales eléctricas, operadores independientes y productores independientes, respecto de proyectos que entraron en línea más recientemente.

---

<sup>3</sup> Sin embargo, Canadá es un productor importante de energía térmica, por medio de bombeo geotérmico.

En cuanto a capacidad propuesta, en planeación y en construcción, la principal información fue proporcionada por las centrales eléctricas, vía sus anuncios públicos y los resultados de sus convocatorias públicas. La Asociación Canadiense de Electricidad y la Asociación Canadiense de Hidroelectricidad y operadores del mercado independiente (en Alberta y Ontario) y los gobiernos provinciales proporcionaron información adicional.

## **Solar – FV**

La información sobre la capacidad instalada fotovoltaica fue tomada del estudio del ministerio de Recursos Naturales de Canadá (Natural Resources Canada, NRC) “PV Technology Status and Prospects — Canadian Annual Report 2002” (Tecnología fotovoltaica, estado y perspectivas: informe anual canadiense 2002), que incluye los resultados de una encuesta de mercado, según la cual la capacidad FV alcanzó 10 MW en 2002, cifra derivada de las ventas reportadas por las empresas consultadas.

Desafortunadamente, no fue posible a partir del estudio distribuir esta capacidad entre provincias y territorios, ya que no se preguntó sobre la ubicación de las ventas.

A fin de tratar de distribuir la capacidad total, se consultó a varios expertos en energía solar fotovoltaica de ONG, la industria y dependencias federales y provinciales, pero no fue posible elaborar cálculos confiables.

A falta de información disponible y confiable, la capacidad solar FV se presenta en la BDERAN únicamente en el ámbito nacional, evaluada en 10 MW (de los cuales 95% son usos fuera de la red y 5% están conectados a la red).

De igual manera, faltó información sobre capacidad propuesta, planeada o en construcción, aunque el estudio de mercado de NRC indica que se ha tenido un crecimiento promedio anual de 23 por ciento en capacidad solar instalada en Canadá durante los últimos diez años. Por recomendación de NRC, aplicamos esta tasa de crecimiento promedio a los años futuros y presentamos esta proyección —calculada en 65 MW para 2010— como capacidad solar FV “planeada” para Canadá. Subrayamos que esta cifra no resulta de indicadores utilizados para esta categoría en otros aspectos de la base de datos.

No hay en Canadá capacidad instalada, en planeación o propuesta de energía solar térmica.

## **Eólica**

Para capacidad instalada la BDERAN se apoyó en la base de datos de la Canwea que se actualiza con frecuencia con los proyectos de energía eólica conectados a la red. La capacidad instalada en esta base de datos se presenta por nombre de proyecto, propietario y ubicación.

En cuanto a capacidad propuesta o en planeación, la principal fuente de información fue el programa de Incentivos a la Producción de Energía Eólica de NRC (Wind Power Production Incentive, WPPI), programa federal orientado a promover dicha energía por medio de estímulos a proyectos seleccionados. El objetivo del WPPI es aumentar la generación eólica en Canadá a 1000 MW en alrededor de cuatro años.<sup>4</sup>

En la medida en que prácticamente todos los proyectos eólicos conectados a la red propuestos buscan beneficiarse de este programa, consideramos que la información del sitio como correcta. Se efectuaron también conversaciones con los funcionarios del programa, con el fin de ubicar correctamente los diversos proyectos registrados en el WPPI en la categoría adecuada. Por ello, todos los proyectos que se registraron mediante el envío de una carta de intención se registraron en la BDERAN en la categoría de “propuestos”.

No se registraron proyectos eólicos en construcción al cierre del presente estudio.

---

<sup>4</sup> Es posible que el objetivo se revise al alza.

Se consultó también con personal de los gobiernos provinciales y las centrales eléctricas, además de que se revisaron los documentos respectivos, para convalidar la información y asegurar que no se dejó fuera capacidad instalada importante.

Se incluyó en la BDERAN únicamente capacidad eólica conectada a la red.

## **Estados Unidos**

El segmento de EU de la BDERAN fue elaborado por el NREL con base en la versión más reciente de la base de datos REPIS.<sup>5</sup> Dado que los registros de REPIS se presentan por plantas o unidades individuales, los funcionarios del programa hicieron un esfuerzo de agregación para presentarla por estado, categoría de energía y estado de desarrollo (según definiciones de la BDERAN).

La REPIS ofrece información sobre plantas de energía renovable conectadas a la red, instaladas o en planeación, en todos los estados y para todas las fuentes y tecnologías. Los datos proceden de fuentes públicas, como publicaciones e informes de dependencias gubernamentales federales y estatales; fuentes de asociaciones comerciales, publicaciones periódicas de la industria, y comunicaciones personales con funcionarios del sector y los gobiernos. No se hicieron encuestas específicas para recolectar datos.

El NREL destaca que siete estados no están incluidos en la REPIS (2002): Alaska, Delaware, Illinois, Maine, Maryland, Nueva Jersey Dakota del Sur.

La edición 2002 de la REPIS contiene información sobre casi 150,000 MW de capacidad conectada a la red de generación de energía renovable. Incluye, asimismo, 7,500 MW de capacidad que se planea agregar a la red para 2003 y más adelante. Las fuentes de datos sobre la capacidad en planeación son incompletas, por lo que los datos de la REPIS probablemente no capturan el universo de unidades de energía renovable que se planea agregar. Por ello, los datos sobre planeación en la REPIS deben considerarse ilustrativos, más que completos.

A continuación se presenta información más detallada sobre fuentes de datos y metodología por fuente de energía renovable.<sup>6</sup>

### **Biomasa**

La REPIS incluye datos sobre madera y residuos agropecuarios, así como sobre plantas de conversión de residuos en energía (waste-to-energy, WTE) y biogás. La fuente primaria para plantas de madera y residuos agropecuarios fue el inventario respectivo preparado por la California Biomass Energy Alliance. Los datos de este estudio incluyen principalmente ubicación de la planta, capacidad y forma en que dicha capacidad se consumió en sitio o se entregó a la red eléctrica.

También se presentan en la REPIS las plantas de combustión mixta de madera y combustible fósil. Sólo se incluyeron las plantas que con regularidad consumen biomasa con combustibles fósiles, no aquellas que combinan biomasa con combustibles fósiles en etapa de prueba o experimental. Las fuentes de datos incluyeron a la AIE y una lista de plantas de combustión mixta de biomasa y combustibles fósiles proporcionada por Antares Corporation. Dos directorios de Governmental Advisory Associates fueron la base de la información utilizada para actualizar los datos de la REPIS sobre plantas de residuos sólidos y metano de rellenos sanitarios.

---

<sup>5</sup> La base de datos REPIS (2002) puede consultarse en: [Hhttp://www.eere.energy.gov/repis/H](http://www.eere.energy.gov/repis/H).

<sup>6</sup> Información del informe técnico de 1999 de REPIS. No se obtuvo informe para la versión de 2002, por lo que la información sobre fuentes y metodología es únicamente indicativa.

## **Geotérmica**

La Oficina de Energía Geotérmica del Departamento de Energía de EU y el Consejo Coordinador Intergubernamental sobre Energía Geotérmica (Interagency Geothermal Coordinating Council, IGCC) proporcionaron la mayor parte de la información a través de sus informes anuales de actividades. El informe incluye una lista de las centrales eléctricas geotérmicas en EU.

## **Hidro**

La REPIS incluye proyectos hidroeléctricos convencionales de caudal y de embalse. La Comisión Federal Reguladora de Energía (Federal Energy Regulatory Commission, FERC) proporcionó una lista de los proyectos hidroeléctricos en operación. El NREL usó también publicación de la AIE.

## **Solar**

La información sobre las unidades de energía solar FV fue proporcionada por el Grupo de Centrales Fotovoltaicas (Utility Photovoltaic Group, UPVG), asociación comercial de las centrales eléctricas involucradas en investigación, desarrollo e instalación fotovoltaica. El programa al respecto del Departamento de Energía proporcionó una hoja de datos electrónica con las instalaciones FV conocidas en EU, utilizando la REPIS, la base de datos UPVG, la base de datos Million Solar Roofs, y otras fuentes.

## **Eólica**

Para las plantas eólicas de escala comercial se utilizaron diversas fuentes, incluido el sitio de Internet de la American Wind Energy Association, la Comisión de Energía de California y una base de datos proporcionada por Princeton Economic Research. Los datos sobre plantas eólicas en California se cruzaron con información sobre propiedad derivada de informes bienales de calificación presentados a la Comisión sobre Centrales Públicas de California por tres centrales propiedad de inversionistas en el estado (Pacific Gas & Electric; San Diego Gas & Electric; Southern California Edison).

Para plantas pequeñas de turbina eólica se utilizó un estudio inédito del NREL.

## **México**

El segmento mexicano de la BDERAN fue preparado en septiembre de 2003 por la empresa de consultoría Energy Matters, de la Ciudad de México.

La base de datos contiene información sobre los proyectos instalados y en construcción, por planta, con datos sobre propietario o proponente, capacidad, categoría de energía renovable y ubicación. Las fuentes de energía cubiertas son biomasa, geotérmica, hidroeléctrica y eólica. No se incluyó información sobre proyectos “en planeación” o “propuestos”.

Los proyectos de biomasa incluyen unidades de combustión mixta que usan bagazo de caña y petróleo. En promedio, la energía generada a partir de caña de azúcar emplea 77% bagazo y 23% petróleo. La BDERAN informa sobre la capacidad de generación con bagazo de estas unidades de cogeneración, en la categoría Biomasa – Combustión directa.

Otras plantas de biogás sobre las que se informa en México incluyen estaciones de generación de electricidad a partir de gas de relleno sanitario. Debe destacarse, sin embargo, que estas unidades usan un complemento (20%) de gas natural. La BDERAN sólo informa sobre la capacidad de generación de biogás de estas unidades de cogeneración, en la categoría Biomasa – Biogás.

La base de datos para México no incluyó informe técnico.

## Cuadros de resumen por país

---

Los cuadros que siguen resumen la capacidad de generación de energía eléctrica por país y estado del proyecto.

**Cuadro 1. Canadá, cuadro de resumen**

<b>Energía renovable</b>	<b>Estado</b>	<b>Capacidad total (MW)</b>
Biomasa - Biogás	Instalado	113.90
Biomasa - Biogás	En planeación	7.85
Biomasa - Biogás	Propuesto	27.00
Biomasa - Biogás	En construcción	0.62
Biomasa – Combustión	Instalado	1779.05
Biomasa – Combustión	En planeación	51.00
Biomasa – Combustión	Propuesto	125.45
Biomasa – Combustión	En construcción	25.60
Geotérmica	Propuesto	200.00
Hidro - Mayor	Instalado	65223.63
Hidro - Mayor	En planeación	1862.00
Hidro - Mayor	Propuesto	7066.90
Hidro - Mayor	En construcción	2260.00
Hidro - Menor	Instalado	2206.35
Hidro - Menor	En planeación	185.10
Hidro - Menor	Propuesto	1204.30
Hidro - Menor	En construcción	103.80
Solar - FV	Instalado	10.00
Solar - FV	En planeación	64.00
Eólica	Instalado	322.21
Eólica	En planeación	904.30
Eólica	Propuesto	3298.06
<b>TOTAL DE CAPACIDAD INSTALADA – todas las fuentes (excluye hidro mayor)</b>		<b>4431.51</b>
<b>TOTAL DE CAPACIDAD INSTALADA – todas las fuentes</b>		<b>69,655.14</b>

**Cuadro 2. Estados Unidos cuadro de resumen**

<b>Energía renovable</b>	<b>Estado</b>	<b>Capacidad total (MW)</b>
Biomasa - Biogás	Instalado	1150.74
Biomasa - Biogás	En planeación	40.20
Biomasa - Biogás	Propuesto	196.62
Biomasa - Biogás	En construcción	17.10
Biomasa - Biogás	Desconocido	13.53
Biomasa - Combustión	Instalado	11833.48
Biomasa – Combustión	Propuesto	531.90
Biomasa – Combustión	Desconocido	371.44
Geotérmica	Instalado	2779.40
Geotérmica	En planeación	155.00
Geotérmica	Propuesto	542.90
Geotérmica	En construcción	12.00
Geotérmica	Desconocido	248.00
Hidro	Instalado	95209.86
Hidro	Propuesto	747.50
Hidro	En construcción	27.00
Hidro	Desconocido	387.51
Solar - FV	Instalado	71.11
Solar - FV	En planeación	0.01
Solar - FV	Propuesto	187.73
Solar - FV	En construcción	0.01
Solar - FV	Desconocido	0.02
Solar térmica	Instalado	353.93
Solar térmica	En planeación	50.00
Solar térmica	Propuesto	3.00
Solar térmica	Desconocido	0.01
Eólica	Instalado	5137.55
Eólica	En planeación	270.06
Eólica	Propuesto	13585.33
Eólica	Desconocido	133.53
<b>CAPACIDAD INSTALADA TOTAL – todas las fuentes</b>		<b>116,536.07</b>

**Cuadro 3. México cuadro de resumen**

<b>Energía renovable</b>	<b>Estado</b>	<b>Capacidad total (MW)</b>
Biomasa - Biogás	Instalado	8.64
Biomasa - Biogás	En construcción	5.94
Biomasa - Combustión	Instalado	172.94
Geotérmica	Instalado	837.90
Geotérmica	En construcción	107.00
Hidro - Mayor	Instalado	9299.80
Hidro - Mayor	En construcción	2387.00
Hidro - Menor	Instalado	292.36
Hidro - Menor	En construcción	160.36
Eólica	Instalado	2.73
Eólica	En construcción	843.00
<b>CAPACIDAD INSTALADA TOTAL – todas las fuentes (excluido hidro mayor)</b>		<b>1314.57</b>
<b>CAPACIDAD INSTALADA TOTAL – todas las</b>		<b>10,614.37</b>

## Comentarios de conclusión

---

Aparte de la iniciativa de Estados Unidos, es mínimo el esfuerzo en América del Norte por elaborar un inventario completo, de fuentes múltiples, de la capacidad de generación de energía renovable, aun cuando, según varios funcionarios canadienses y expertos en el tema consultados durante este proyecto, dicha base de datos resulta una pieza esencial de información para el desarrollo de las políticas sobre energía renovable.

La Base de Datos de Energía Renovable de América del Norte presenta, desde nuestro punto de vista, un panorama útil, aunque no completo de la capacidad instalada y proyectada de energía renovable en América del Norte por entidad federativa y tipo de energía. De hecho, fue posible recopilar una gran cantidad de datos de diversas fuentes en Canadá, además de que en EU se cuenta con un gran inventario dentro de REPIS. No obstante, la mayor parte de la información disponible se relaciona con capacidad conectada a la red de distribución y no se obtuvo información sobre proyectos futuros de energía, propuestos o en planeación, en México.

En cuanto al segmento canadiense, consideramos que la información disponible hizo posible la elaboración de una base de datos razonablemente completa. Este proyecto, sin embargo, no puede pretender la inclusión de toda la energía renovable existente y en planeación en el país. De hecho, en la medida en que la base de datos se apoyó en información ya disponible, se asume que el enfoque pudo no haber captado todos los proyectos vigentes y futuros para los próximos diez años o más. Ello es particularmente cierto, como se explica en este informe, para las instalaciones fuera de las líneas de transmisión, como los paneles fotovoltaicos solares o las plantas de biomasa. Es también cierto para la hidroelectricidad (y en cierta medida para la energía eólica), en los que la escala de desarrollo en muchos casos depende de decisiones políticas todavía no definidas por instancias provinciales y territoriales. La aplicación de un cuestionario de encuesta y una mayor comunicación con funcionarios clave en todo el país hubiera resultado de utilidad, pero excedían el alcance de este proyecto.

Concluimos este informe con tres recomendaciones que consideramos importantes para desarrollos futuros. Primero, al igual que para toda base de datos e inventarios, la BDERAN deberá actualizarse con regularidad para ofrecer datos exactos y oportunos; ello es cierto en particular en el sector dinámico y en rápido cambio de la energía renovable. Segundo, como se indicó antes, debe otorgarse mayor atención a las aplicaciones fuera de la red de distribución, en los tres países, para completar el inventario de producción de energía eléctrica renovable. En tercer lugar, sugerimos que esta base de datos extienda su alcance para incluir generación de energía *térmica*, que forma parte importante de la energía total generada por renovables, es decir geotérmica, solar y de biomasa.

## APÉNDICE 1: Categorías de desarrollo – Marco de evaluación

Estado	Indicadores generales
PROPUESTO	<p>Estudio de factibilidad (completo o en curso)</p> <p>0</p> <p>Solicitud en convocatoria</p> <p>0</p> <p>En el caso de proyectos nuevos: anuncio de intención, pero sin confirmación de financiamiento, permisos, etcétera.</p>
EN PLANEACIÓN	<p>Proyecto seleccionado en convocatoria, se tiene descripción más detallada, presentado para evaluación ambiental, carta de intención de socios financieros, confirmación de aprobación preliminar, etc.</p> <p>Y / o</p> <p>En el caso de proyectos nuevos: anuncio del proyecto más intención de financiamiento de los socios, permisos de aplicación en curso, etc.</p>
EN CONSTRUCCIÓN	<p>El proyecto se considera en esta categoría ya sea si está en construcción (el trabajo de campo ha iniciado) o si está prácticamente en construcción debido a que <i>todas</i> los siguientes elementos se cumplen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmación de financiamiento y aprobación previa del proyecto;</li> <li>- Evaluación ambiental aprobada y todos los permisos y autorizaciones de construcción recibidos;</li> <li>- Confirmación del proveedor de equipo y orden de compra emitida</li> </ul> <p>Si sólo algunos de los elementos se cumplen el proyecto debe considerarse en planeación y no en construcción.</p>

## **APÉNDICE 2: Organizaciones consideradas (Canadá)**

---

### ***Nacionales***

#### Dependencias federales

- ✓ Ministerio de Recursos Naturales
- ✓ Oficina de Estadísticas

#### Asociaciones industriales y ONG

- ✓ Canadian Electric Association
- ✓ Canadian Renewable Energy Association
- ✓ Canadian Wind Energy Association (CanWEA)
- ✓ Earth Energy Society of Canada
- ✓ Canadian Geo-exchange Coalition
- ✓ Canadian Hydropower Association
- ✓ Canadian Solar Industry of Canada
- ✓ Canadian Solar Society of Canada
- ✓ Énergie solaire-Québec

### ***Organizaciones provinciales***

- ✓ Ministerios de energía y recursos naturales
- ✓ Productores independientes:
  - ✓ IPPSA (Alberta)
  - ✓ IPPSO (Ontario)
  - ✓ IPPBC (Columbia Británica)
  - ✓ AQPER (Quebec)
- ✓ Operadores de mercado independientes:
  - ✓ En Ontario
  - ✓ En Alberta

### ***Centrales eléctricas y productores de energía:***

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ✓ BC Hydro                 | ✓ Newfoundland and Labrador Hydro        |
| ✓ Transalta                | ✓ Geopower                               |
| ✓ Saskpower                | ✓ Arise Technologies                     |
| ✓ Manitoba hydro           | ✓ Soltech                                |
| ✓ Ontario Power Generation | ✓ Matrix Energy Visionquest Windelectric |
| ✓ Hydro-Québec             | ✓ Irrican                                |
| ✓ New Brunswick Power      | ✓ Edper Brascan Hydro                    |
| ✓ Nova Scotia Power        |  |
| ✓ Maritime Electric        |  |