



BOLETÍN PIGA DISTRITAL

N° 19

Energías Alternativas



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ENERGÍAS RENOVABLES

El objetivo de este boletín es acercar el concepto de Energías Renovables a las entidades distritales y a la ciudadanía en general, así como dar a conocer su situación actual y las diferentes alternativas que se pueden utilizar para obtener estas energías; sus propiedades, beneficios y el avance de su implementación.

¿Qué son las Energías Renovables?

Las fuentes de energía se pueden clasificar en primarias o secundarias según su obtención directa o indirecta; de esta forma la energía eléctrica es una fuente secundaria pues para su obtención es necesario recurrir a diferentes procesos; mientras que la solar es primaria, (1)

Estas fuentes también se pueden clasificar en renovables y no renovables, dependiendo si su consumo es recuperable o no:

Fuentes de energía renovables: son las que producen de manera natural y de forma continua a partir de fuentes que nos ha dado la naturaleza, de tal forma que la energía consumida se renueva constantemente (2); por ejemplo, la energía solar, eólica, hidráulica, biomasa, o mareomotriz (1).

Fuentes de energía no renovables: se caracterizan por encontrarse de forma limitada y su consumo desmedido termina por agotar sus reservas, entre ellos los combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural.

Situación actual de las Energías Renovables

A principios del siglo XIX, el 95% de la energía primaria que se consumía en el mundo procedía de fuentes renovables, un siglo después este porcentaje disminuyó al 38%, finalmente a principios del siglo XXI el consumo era del 16% (3) la gran incidencia en el uso de combustibles fósiles ha afectado los recursos naturales, generando la necesidad de trabajar por un nuevo modelo energético, que sea respetuoso con el ambiente.

Sin embargo, las energías renovables han sustituido paulatinamente a las convencionales principalmente en la generación de electricidad, aplicaciones térmicas (calor para procesos industriales, calefacción, refrigeración y producción de agua caliente); carburantes para transporte y servicios energéticos sin conexión a red en el ámbito rural, principalmente en los países en vías de desarrollo (3). Es así que, las energías renovables se han establecido en el mundo como una importante fuente de energía, impulsando su uso gracias al aumento de la rentabilidad de las tecnologías renovables, iniciativas de políticas, mejor acceso al financiamiento y a la necesidad de obtener energía modernizada obteniendo como resultado que 114 países integraran políticas relacionadas con electricidad y 66 con transporte (4); logrando una inversión que alcanzó un nuevo récord para el año 2015 pues por sexto año consecutivo, las energías renovables sobrepasaron a los combustibles fósiles, (4).



Beneficios de las Energías Renovables

Las ventajas ambientales son múltiples, porque no producen emisiones contaminantes contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, no generan residuos considerables y son inagotables; extendiendo también sus ventajas estratégicas al ser autóctonas y evitan la dependencia exterior; además de las ventajas sociales como la creación de empleo, el desarrollo tecnológico, contribuyendo así al equilibrio interterritorial. (2)

El agotamiento de los combustibles fósiles y su ubicación en unos cuantos lugares del planeta consume recursos y esfuerzos, pues el modelo energético actual se caracteriza por la concertación territorial, donde las fuentes de combustibles están en muchas ocasiones a grandes distancias y, por consecuencia el transporte tanto de la energía primaria como de la electricidad entre los centros de recursos, generación y consumo; implica numerosos impactos sobre la región y el ambiente. Adicionalmente, la transformación de los recursos fósiles pasa por una fase de refinado, realizando una notable emisión de contaminantes.

Al final de este proceso, el combustible es usado en la generación de electricidad en centrales térmicas, motores de combustión interna o calefactores (energía mecánica y calor), realizando nuevamente una emisión de contaminantes, que se agrega al proceso de transporte del propio combustible o de la energía generada (5).

El uso de las energías renovables se caracteriza por la explotación del recurso ya que suelen estar más cercana a la demanda, contribuyendo a mejorar la eficiencia y aminorar los impactos de distribución (5).

Según el reporte de la situación mundial de energías renovables desarrollado en el año 2016 por la Red de Políticas de Energía Renovable para el siglo XXI (REDN21) estimó que, durante el 2015 el empleo aumentó un 5% dentro del sector, elevándose a 8,1 millones de puestos de trabajo directos e indirectos. La energía solar fotovoltaica y los biocombustibles proveyeron el mayor número de empleos en energías renovables, los principales empleadores durante el 2015 fueron China, Brasil, India y EEUU.



Principales Clases de Energías Renovables

Las energías renovables se presentan en diferentes formas y estas son las más utilizadas:

• Energía Solar

La principal fuente de energía primaria es el sol, el cual produce constantemente energía electromagnética que llega directamente a la tierra, sin ella no sería posible la vida y se calcula que 10 semanas de intensidad solar media es equivalente a todas las reservas de combustibles fósiles. Se debe tener en cuenta que este tipo de energía depende de su estacionalidad, su alternancia día y noche, así como a las condiciones atmosféricas. (1).

Este tipo de energía puede transformarse en energía eléctrica de forma directa mediante celdas fotovoltaicas o de forma indirecta a través de sistemas térmicos de concentración (Imagen 1), (1).

Normalmente, el beneficio térmico se clasifica en función del nivel (bajo o alto) de temperatura que se pretende alcanzar. Las aplicaciones más usadas son las de baja temperatura en las que se utilizan captadores solares planos para producir agua caliente. Un uso de la energía solar, en las que se alcanza un mayor nivel de temperatura, es el aplicado en los captadores cilindro-parabólicos (Imagen 2) (2).

• Biomasa

Las biomasas se transforman por medio de procesos mecánicos, termoquímicos y biológicos, con el fin de obtener productos como: pellets (porciones de materia vegetal comprimida) y astillas, utilizadas como combustible; biogás para generar electricidad renovable; biodiesel, bioetanol (vehículos) y bioqueroseno (aviación). Se puede llegar a obtener otros productos menos usados, pero muy importantes en otros procesos más complejos como biocarburantes avanzados. Cuando la transformación de la biomasa origina electricidad, calefacción o biocombustibles se conoce como bioenergía. (6)





La fuente de energía en este caso es la materia orgánica de origen vegetal o animal y se pueden diferenciar por biomasas agrícolas que son los residuos de cosechas, biomasa forestal procedente de los residuos realizados en las limpiezas de los bosques y los restos de podas; la biomasa animal o ganaderas representan los residuos de ganado, estiércol y purina. La biomasa industrial corresponde a los residuos orgánicos procedentes de las industrias alimenticias, como las fábricas de aceites de oliva; la industrial de la madera de las fábricas de muebles y está también la industria papelera. También se puede utilizar la biomasa urbana, que es la fracción orgánica de los residuos sólidos de las viviendas. Por último, la biomasa acuosa que procede de las plantas acuáticas y algas.

• Energía Eólica

El viento también tiene su origen en el sol, ya que se origina por el calentamiento de las zonas atmosféricas, dando origen a diferentes densidades, lo que hace descender a las más densas y elevarse a las más ligeras. Además de haber impulsado barcos, la energía eólica ha sido una fuente de energía utilizada a través de molinetes de viento para moler grano, bombear agua y producir electricidad (1).

Esta energía aprovecha la fuerza del viento y actualmente, los molinetes utilizados para producir electricidad son denominados turbinas eólicas o aerogeneradores, los cuales han tenido gran desarrollo tecnológico y son usados en muchas zonas con otras fuentes de energía.



Parque eólico Jepirachi- La Guajira Colombia

Fuente: Energía Eólica de La Guajira para Colombia La guajira Hoy. Mayo 2017.



Hidroeléctrica Guatapé - Antioquia

Fuente: Sistema de generación de energía de EPM. Grupo Empresarial EPM. Febrero 2018.

• Energía Hidráulica

Este tipo de energía se apoya en el beneficio de la caída del agua desde una determinada altura, aprovechando de esta forma la energía potencial y posteriormente la energía cinética de la corriente o saltos del agua. Puede ser usada tal y como surge de la naturaleza; por ejemplo, una catarata natural o mediante construcciones de presas, pasando a ser energía mecánica y por último eléctrica. Se debe tomar en consideración que para la construcción de centrales hidroeléctricas se pueden producir grandes áreas de suelos productivos, flora y fauna, así como disminución del caudal de ríos, arroyos y alteración de la calidad del agua (1).

- **Energía Geotérmica**

Se obtiene del calor interno de la tierra que es casi tan caliente como el sol. Desde que se formó el planeta ha estado liberando el calor interno que se concentra en el subsuelo, en lugares conocidos como reservorios geotermales; la forma más efectiva es a través de los volcanes y las cordilleras submarinas. Si una zona tiene muchos volcanes el calor estará más cerca de la superficie de la tierra y por lo tanto es más fácil aprovecharlo.

Para generar electricidad se extrae el calor o agua caliente de la reserva geotérmica ubicado a cientos de metros de profundidad; el vapor llega a la superficie por medio de un pozo de producción y comienza a mover una turbina conectada a un generador, convirtiendo el vapor en electricidad; una vez ese vapor ha pasado por la turbina este se enfriá y es transformado en agua, la cual se reinyecta a la reserva geotérmica y comienza el ciclo nuevamente.

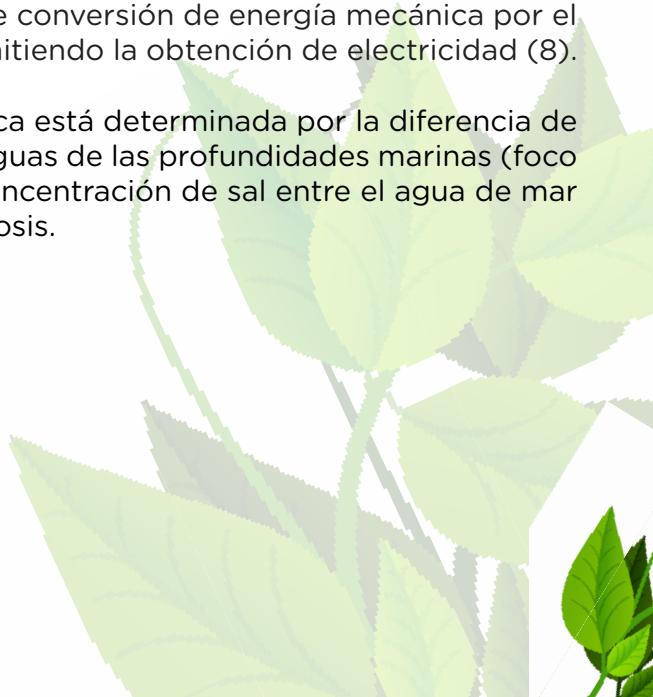
Puede proporcionar una fuente local de electricidad y calefacción en áreas remotas, mejorando la calidad de vida de los habitantes. Un ejemplo de implementación de este tipo de energía es Islandia, donde un 85% de su energía primaria es renovable, proporcionando la geotérmica el 66% de ella gracias a su actividad tectónica pues, está relacionada con más de 30 volcanes, generando una capacidad instalada de aproximadamente 665 MW (7).

- **Aprovechamiento de la energía acumulada por agua:**

Undimotriz: Este tipo de energía se obtiene en la superficie del mar gracias al movimiento de las olas, el término tiene origen en la palabra onda y se aplica tanto en la onda marina, como a la ola en la franja costera, que es la extensión de la onda.

Para este tipo de energía se debe tener en cuenta que su consistencia depende de las regiones oceánicas, pues según la estación del año produce o no una marcada persistencia, lo que genera inconveniente de irregularidad al producir un movimiento de oleaje. Las aguas oceánicas actúan como acumuladores de la energía cedida por el viento y la cantidad de energía recolectada por los océanos dependerá de la duración e intensidad de los mismos, realizando un proceso de conversión de energía mecánica por el movimiento de las olas, a energía olamotriz o undimotriz permitiendo la obtención de electricidad (8).

Mareotérmica y osmótica: El origen de la energía mareotérmica está determinada por la diferencia de temperaturas entre la superficie del mar (foco caliente) y las aguas de las profundidades marinas (foco frío), mientras que la osmótica se deriva de la diferencia de concentración de sal entre el agua de mar y la de los ríos, extraída mediante diferentes procesos de ósmosis.





Mareomotriz: Esta energía utiliza el ascenso y descenso del agua de mar (mareas) para producir energía almacenando agua en un embalse durante la altura máxima alcanzada por la marea (pleamar) para que al abrir las compuertas del embalse durante la marea baja se pueda utilizar la fuerza del agua, finalmente al evacuar el embalse hace girar las palas de una turbina, generando electricidad. En este tipo de proyectos para obtener un resultado adecuado, se debe identificar los lugares donde las mareas sean más altas y la corriente alcance una velocidad adecuada (9).

Combustibles alternativos: Biocombustibles

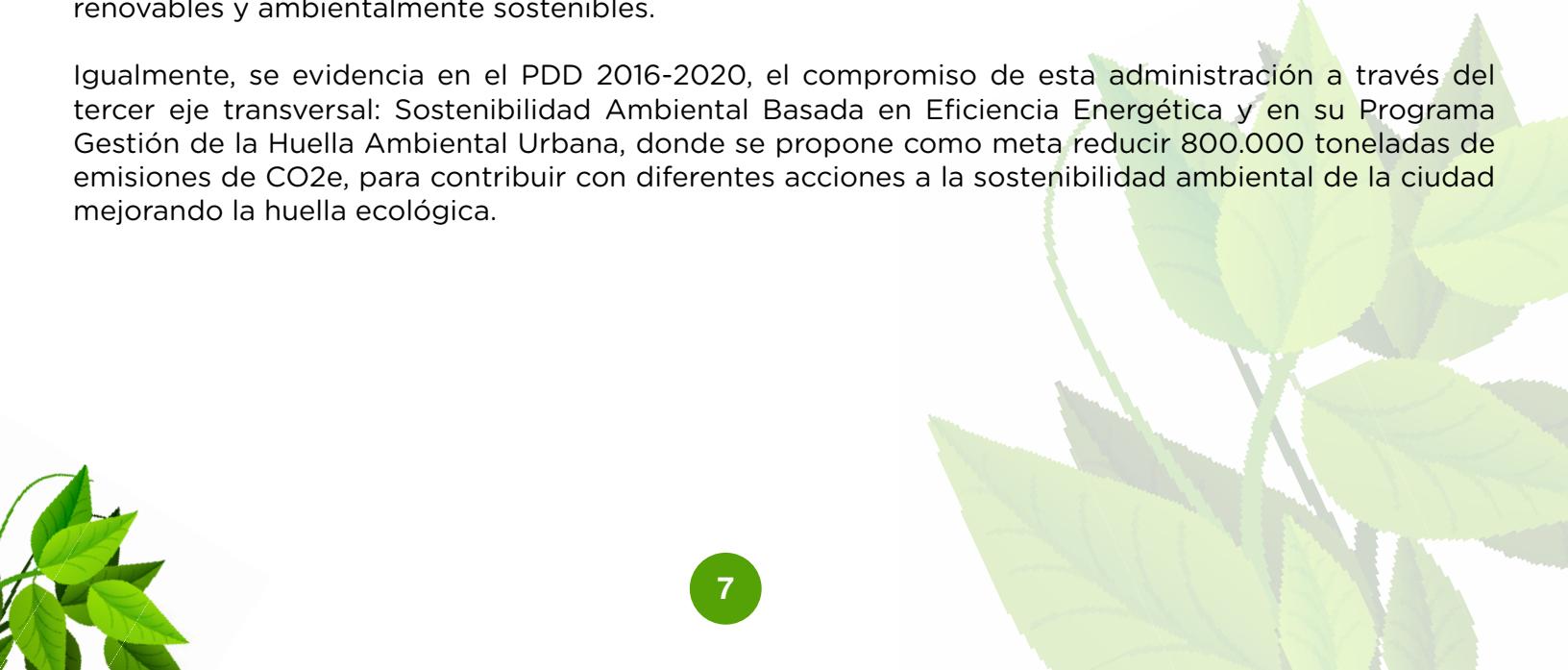
Es un combustible ecológico, ya que es derivado de productos vegetales, se obtiene procesando el aceite contenido en plantas y semillas oleaginosas como el girasol y la soya, también se puede extraer a partir de grasas animales o aceites vegetales usados en frituras. El uso más importante es el de combustible para motores diésel en estado puro o mezclado con el diésel común.

Este combustible se produce a partir de materias primas renovables como los productos vegetales, que además son biodegradables. En Colombia se produce biodiesel a través del aceite de palma y etanol de la caña de azúcar, la gasolina de los vehículos tiene una mezcla obligatoria del 8% para etanol y entre el 8 y 10% para biodiesel.

Energías Renovables en el Distrito

La Administración Distrital en el marco del Plan de Desarrollo “Bogotá Mejor Para Todos”, entiende la necesidad de implementar políticas que fomenten un modelo de ciudad sostenible, es así como mediante el Acuerdo 655 del 2016 “Por el cual se establece el uso de Fuentes No Convencionales de Energía -FNCE- en el Distrito Capital”, se acuerda que “*La Administración Distrital implementará de manera progresiva la utilización de Fuentes No Convencionales de Energía -FNCE- en la red de alumbrado público del Distrito Capital y en las edificaciones de propiedad de las entidades de la Administración Distrital, con el fin de promover el desarrollo sostenible y la seguridad en la prestación y abastecimiento del servicio energético en la ciudad*” impulsando de esta manera, el uso de las energías renovables y ambientalmente sostenibles.

Igualmente, se evidencia en el PDD 2016-2020, el compromiso de esta administración a través del tercer eje transversal: Sostenibilidad Ambiental Basada en Eficiencia Energética y en su Programa Gestión de la Huella Ambiental Urbana, donde se propone como meta reducir 800.000 toneladas de emisiones de CO₂e, para contribuir con diferentes acciones a la sostenibilidad ambiental de la ciudad mejorando la huella ecológica.



Implementación de Energías Renovables en las Entidades Distritales a través del PIGA

Como instrumento de planeación a corto plazo el Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA para las entidades públicas distritales, establece cinco programas de gestión ambiental que se llevan a cabo siguiendo las etapas de formulación, ejecución y seguimiento. Dos de esos programas son: Uso Eficiente de Energía e Implementación de Prácticas Sostenibles, a través de los cuales se busca desarrollar medidas operativas, educativas y de inversión; de acuerdo a los análisis y resultados de la planificación previa que se realicen, con el fin de garantizar el adecuado uso de la energía y de los combustibles. Por medio de estrategias se permite racionalizar sus consumos en los diferentes procesos, controlar las pérdidas y desperdicios, así como promover la conversión tecnológica, el aprovechamiento de energías alternativas y sensibilizar en relación al consumo energético y la generación de Gases de Efecto Invernadero GEI (Resolución 242 de 2014).

Por otro lado, por medio del programa de implementación de prácticas sostenibles y su línea de adaptación al cambio climático, las entidades pueden desarrollar actividades o proyectos que permitan la mitigación al cambio climático, entre ellas el uso de energías alternativas.

Las entidades públicas distritales y voluntarias que actualmente implementan energías alternativas son las siguientes:

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
Hospital Santa Clara III Nivel E.S.E.	Implementación de extractores eólicos, en la UCI 4.
Empresa de Acueducto Y Alcantarillado de Bogotá	Instalación de pequeñas centrales hidroeléctricas Santa Ana, Suba y Usaquén.
Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos	Funcionamiento de un sistema Termo Solar cuyo objetivo es calentar el agua para las duchas de los baños de las organizaciones de recicladores que operan en el Centro la Alquería.
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Cuenta con un panel solar fotovoltaico policristalino que alimenta una oficina de docencia y un Sistema solar térmico (panel de placa plana en cobre), que calienta el agua para el funcionamiento de las duchas del Gimnasio de la Facultad Tecnológica.
Hospital Suba I Nivel E.S.E.	Implementación de paneles solares que se usan como híbrido con los calentadores a gas, para el calentamiento de agua, disminuyendo el consumo de gas en el centro CAMI Suba.

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN																		
Hospital San Cristóbal I Nivel E.S.E.	<p>Instalación de paneles solares distribuidos en las sedes Administrativa, CAMI Altamira y Bello Horizonte.</p> <p>En la sede administrativa se instalaron 60 paneles de 310 vatios los cuales suministran 18kw/h inyectando energía a toda la sede. En el auditorio de la misma sede se instalaron dos paneles solares de 150 vatios.</p> <p>Además, se instalaron 40 paneles solares en la sede CAMI Altamira de 310 vatios los cuales suministran 12kw/h generando una potencia promedio por día de 50 Kw/d. Este sistema inyecta energía los 7 días de la semana ya que la sede tiene operación 7x24.</p> <p>En la sede Bello Horizonte se instalaron 40 paneles de 310 vatios los cuales suministran 12kw/h generando una potencia promedio por día de 50 Kw/d.</p>																		
Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos	<p>Funcionamiento de 12 calentadores solares de agua distribuidos de la siguiente manera:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estación</th><th>Nº. Calentadores</th><th>Capacidad en Litros</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B-12 Suba</td><td>3</td><td>300</td></tr> <tr> <td>B-1 Chapinero</td><td>1</td><td>200</td></tr> <tr> <td>B-9 Bellavista</td><td>2</td><td>300</td></tr> <tr> <td>B-10 Marichuela</td><td>3</td><td>300</td></tr> <tr> <td>B-11 Candelaria</td><td>3</td><td>300</td></tr> </tbody> </table>	Estación	Nº. Calentadores	Capacidad en Litros	B-12 Suba	3	300	B-1 Chapinero	1	200	B-9 Bellavista	2	300	B-10 Marichuela	3	300	B-11 Candelaria	3	300
Estación	Nº. Calentadores	Capacidad en Litros																	
B-12 Suba	3	300																	
B-1 Chapinero	1	200																	
B-9 Bellavista	2	300																	
B-10 Marichuela	3	300																	
B-11 Candelaria	3	300																	
Jardín Botánico José Celestino Mutis	Funcionamiento de equipos interconectados que suplen parte de la demanda eléctrica de la subdirección científica por medio de paneles solares. Para su funcionamiento se utilizan residuos de las podas del Jardín.																		
Alcaldía Local de Chapinero	Instalación de 12 paneles solares en la casa de la convivencia.																		
Alcaldía Local de La Candelaria	Implementación de paneles solares que suplen el funcionamiento de los bastidores.																		
Empresa de Energía de Bogotá	Paneles solares que surten energía a parte de uno de sus pisos.																		
Secretaría Distrital de Integración Social	Calentamiento de agua con paneles solares y carga de dispositivos móviles.																		

Imágenes de la implementación de energías alternativas en las entidades:

Central Hidroeléctrica Santa Ana



Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB



**Unidad Administrativa
Especial de Servicios
Públicos - UAEPS**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas





Boletín PIGA N° 19



Jardín Botánico José Celestino
Mutis – JBB

Casa de Justicia



Alcaldía Local de Chapinero



Grupo de Energía de Bogotá - GEB

Información relevante:

Con el fin de incentivar el uso de fuentes de energía no convencionales, el gobierno nacional aprobó el Decreto 2143 de 2015, el cual plantea cuatro incentivos fiscales para proyectos que apliquen este tipo de tecnología, el primero de ellos introduce una disminución del 50% en el impuesto de renta de las inversiones por un plazo de cinco años; el segundo aplica una depreciación acelerada de los activos; el tercero exime de la aplicación del impuesto sobre el IVA a los bienes asociados al proyecto, y por último contempla la exención del gravamen arancelario, buscando de esta forma incentivar los proyectos que impliquen las energías no convencionales, volviéndolos atractivos para su implementación. Este Decreto, desarrolla al mismo tiempo la Ley 1715 del 2014, la cual suscita inversiones en energía renovable, diferente a proyectos de gran hidráulica.

Bibliografía

1. Sardón, José María de Juana. Energías Renovables para el Desarrollo. Madrid : Thomson Ediciones Spain, 2008.
2. Las energías Renovables. Serrano Casares, Francisco. 10, Costa Rica : UNICIENCIA, 2012, Vol. 10.
3. Las energías renovables en el ámbito internacional. Fracisco André, Luis Miguel de Castro y Emilio Cerdá. Madrid : Cuadernos Económicos de ICE, 2010, Vol. 83.
4. Red de Políticas en Energía Renovable para el Siglo 21. Energías Renovables 2016 - Reporte de la Situación Mundial . Francia : Red de Políticas en Energía Renovable para el Siglo 21, 2016.
5. Energías Renovables y Modelo Energético, una Perspectiva desde la Sostenibilidad. Domínguez Bravo, Javier, Lago Rodríguez, Carmen y Prades López, Ana. 25-26, Sevilla : Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla., 2012.
6. Plataforma tecnológica española de la biomasa. BIOPLAT. [En línea] Plataforma tecnológica española de la biomasa, 15 de junio de 2017. [Citado el: 26 de junio de 2017.] www.bioplat.org.
7. Rodríguez, Irayda . Electrico. Electrico. [En línea] 05 de 05 de 2016. [Citado el: 17 de 07 de 2017.] <https://constructorelectrico.com/la-geotermia-en-islandia-un-modelo-a-seguir/>.
8. Aprovechamiento de la Energía Undimotriz. Pelisserio, Mario, y otros. 2, Buenos Aires : Proyecciones, 2011, Vol. 9.
9. Energía mareomotriz: perspectiva histórica y estado actual. Montero, Juan y Calvo, José. 301, La Coruña : Técnica Industrial, 2012, Vol. 301.



SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**