

GENERADOR PENDULAR, UNA FORMA DE ENERGÍA RENOVABLE RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE

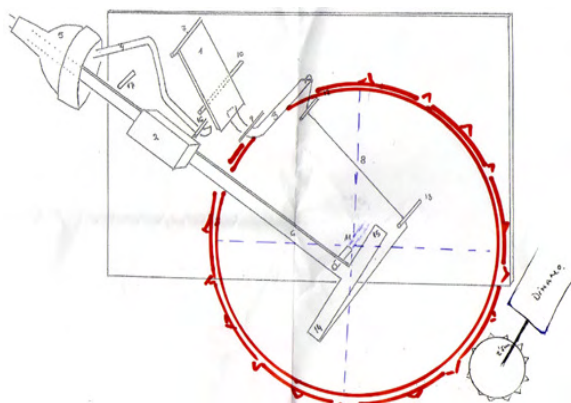
AUTORES: Pedro García Garrido(1), Juan Antonio Sanz Pérez (2), Lidia García Prieto (3), Juan Antonio Sanz Trujillo (4), Fernando García Prieto (5), María del Carmen Sanz Trujillo(6.)

(1)Médico de Atención Primaria, C.S. de los Navalmorales, Área Sanitaria de Talavera de la Reina (Toledo). (2)Médico de Atención Primaria, C.S. Castillo de Bayuela, Área Sanitaria de Talavera de la Reina (Toledo). (3)Diplomada Universitaria en Enfermería, Clínica Anderson, Madrid. (4)Ingeniero Superior en Informática. (5)Estudiante de Medicina, Universidad Europea de Madrid. (6)Estudiante de Grado de Enfermería, Universidad Complutense de Madrid.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. No obstante, en la actualidad las fuentes de energía para el consumo mundial proceden en su gran mayoría de fuentes nocivas para la salud, y solamente el 13,2 % de la energía que se consume en el mundo procede de energías renovables. Por consiguiente, es necesaria la investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energías que permitan un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

MATERIAL Y MÉTODOS: La nueva fuente de energía que presentamos, consiste en un sistema pendular que se mueve constantemente mediante la acción de la gravedad y la ayuda de un imán. El movimiento creado por el eje del péndulo moverá una dinamo o cualquier otro sistema productor de energía bien sea eléctrica o mecánica.



RESULTADOS: La energía (E) que produciría nuestro proyecto de generador pendular sería: Energía potencial (E_p) = masa (m) x gravedad (g) x altura (h). Con una m de 100Kg. y una h. de 2.5 m: $mgh = 2\ 500$ julios (J) en bajada del péndulo. Si produce otros 2 500j en subida, obtenemos un total de 5 000 j en cada ciclo. El tiempo (T) que tarda en recorrer un ciclo es:

$T=2 \times \pi \times \sqrt{\text{longitud péndulo (L)} / g}$: $2 \times 3.14 \times \sqrt{1'30 / 10} = 2'26$ s. La potencia (P) = E/T= 5 000 j / 2'26 s = 2.212 Watios (W). Si cada estructura consta de dos péndulos: 2 212 w x 2 = 4 424 w. Con una sola estructura tendríamos para las necesidades de una vivienda.

DISCUSIÓN: Hemos diseñado un generador de energía que será respetuoso con el medio ambiente, no emitiendo ningún elemento nocivo, y que contribuirá, junto con las demás energías limpias, en la mejora del medio. Este trabajo tiene la limitación de que se trata de un modelo teórico a falta de su confirmación práctica.

PALABRAS CLAVES: Energía, Renovable, Ambiente.

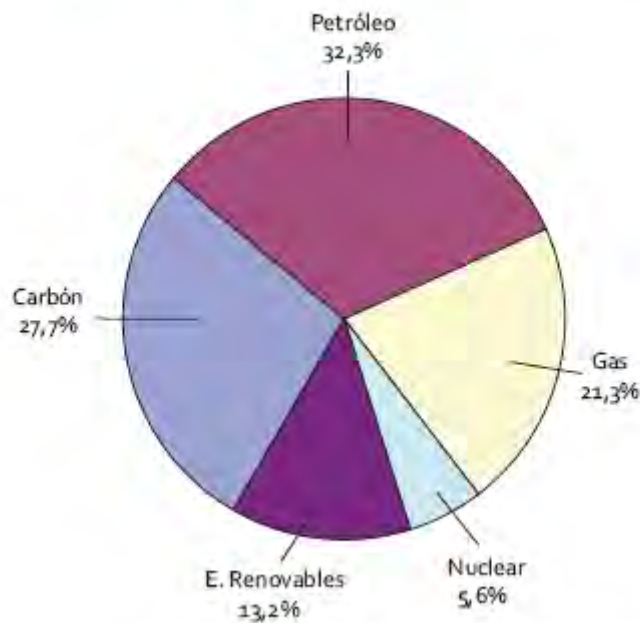
INTRODUCCIÓN

El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad.

De acuerdo con la Organización Mundial de la salud (OMS), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad. En concordancia con este concepto ampliado de salud se considerará un efecto adverso sobre la salud, cualquier efecto biológico que conduzca a enfermedades, o que si bien intrínsecamente no sea patológico, pero que afecte el bienestar físico, mental y social de las personas. La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud ⁽¹⁾.

En este contexto de salud hay que tener en cuenta que la mayoría de las fuentes de energía actuales suponen un alto riesgo para la salud. En el año 2010, las fuentes de energía para el consumo mundial procedían en su gran mayoría de fuentes nocivas para la salud. Así, el 32,6 % procedía del petróleo, el 27.7% del carbón, el 21,3% del gas, el 5,6 % de la energía nuclear, y solamente el 13,2 % de la energía que se consumía en el mundo procedía de energías renovables ⁽²⁾.

**GRÁFICO 1.1. CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA
EN 2010
12716 MTEP**



FUENTE: Comisión Europea. BP Statistical Review..

Tomado de: Energía en España 2011 ⁽²⁾

De todos es sabido que la energía nuclear supone un claro riesgo para la salud, como lo han demostrado el accidente de Chernobyl y el más reciente de Fukushima, Por otra parte, el empleo de algunas fuentes de energía actuales tales como el petróleo, gas natural o carbón, conllevan consigo problemas para la salud, como la progresiva contaminación medioambiental, o el aumento de los gases de efecto invernadero (en todo el mundo se arrojan a la atmósfera 60 000 millones de toneladas de CO₂, el 80% procedentes del uso del petróleo, del carbón y del gas) ⁽³⁾. La emisión a la atmosfera de estas ingentes cantidades de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero, son las responsables de retener más calor en las capas inferiores de la atmosfera y de alterar el clima mundial. El calentamiento del sistema climático hace que los glaciares se estén fundiendo, el nivel del mar esté aumentando, y los regímenes de lluvias estén cambiando. En los últimos cien años el mundo se ha calentado aproximadamente 0,6º C, y se estima que el calentamiento mínimo para los próximos 100 años sea más del doble de esta cifra (>1,2º C) ⁽⁴⁾.

El panel Internacional sobre Cambio Climático de la ONU estipula que “Incluso los mínimos cambios climáticos pronosticados para el siglo XXI es probable que sean importantes y destructores” ⁽⁴⁾ .

Cambio Climático y Salud.

Aunque el calentamiento mundial puede tener algunos efectos beneficiosos localizados, como una menor mortalidad en invierno en las regiones templadas y un aumento de la producción de alimentos en determinadas zonas, los efectos globales para la salud del cambio climático serán probablemente muy negativos. El cambio climático influye en los requisitos básicos de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura. Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada. En la ola de calor que sufrió Europa en el verano de 2003, por ejemplo, se registró un exceso de mortalidad cifrado en 70 000 defunciones ⁽⁵⁾ . Los niveles de polen y otros alérgenos también son mayores en caso de calor extremo. Pueden provocar asma, dolencia que afecta a unos 300 millones de personas. Se prevé que el aumento de las temperaturas que se está produciendo aumentará esa carga ⁽⁵⁾ .

A nivel mundial, el número de desastres naturales relacionados con la meteorología se ha más que triplicado desde los años sesenta. Cada año esos desastres causan más de 60 000 muertes, sobre todo en los países en desarrollo ⁽⁵⁾ .

El aumento del nivel del mar y unos eventos meteorológicos cada vez más intensos destruirán hogares, servicios médicos y otros servicios esenciales. Más de la mitad de la población mundial vive a menos de 60 km del mar. Muchas personas pueden verse obligadas a desplazarse, lo que acentúa a su vez el riesgo de efectos en la salud, desde trastornos mentales hasta enfermedades transmisibles ⁽⁵⁾ .

La creciente variabilidad de las precipitaciones afectará probablemente al suministro de agua dulce, y la escasez de esta puede hacer peligrar la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades diarreicas, que matan a 2,2 millones de personas cada año. En los casos extremos, la escasez de agua causa sequía y hambruna. Se estima que en la última década

de este siglo el cambio climático habrá ampliado las zonas afectadas por sequías, multiplicando por dos la frecuencia de sequías extremas, y por seis su duración media ⁽⁵⁾.

También están aumentando la frecuencia y la intensidad de las inundaciones. Estas contaminan las fuentes de agua dulce, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y dando lugar a criaderos de insectos portadores de enfermedades, como los mosquitos. Causan asimismo ahogamientos y lesiones físicas, daños en las viviendas y perturbaciones del suministro de servicios médicos y de salud ⁽⁵⁾.

El aumento de las temperaturas y la variabilidad de las lluvias reducirán probablemente la producción de alimentos básicos en muchas de las regiones más pobres, hasta en un 50% para 2020 en algunos países africanos. Ello aumentará la prevalencia de malnutrición y desnutrición, que actualmente causan 3,5 millones de defunciones cada año ⁽⁵⁾.

Las condiciones climáticas tienen gran influencia en las enfermedades transmitidas por el agua o por los insectos, caracoles y otros animales de sangre fría.

Es probable que los cambios del clima prolonguen las estaciones de transmisión de importantes enfermedades transmitidas por vectores y alteren su distribución geográfica. Por ejemplo, se prevé una ampliación considerable de las zonas de China afectadas por la esquistosomiasis, una enfermedad transmitida por caracoles ⁽⁵⁾.

La malaria depende mucho del clima. Transmitida por mosquitos del género Anopheles, la malaria mata a casi un millón de personas cada año, sobre todo niños africanos menores de cinco años. Los mosquitos del género Aedes, vector del dengue, son también muy sensibles a las condiciones climáticas. Los estudios al respecto llevan a pensar que el cambio climático podría exponer a 2000 millones de personas más a la transmisión del dengue en la próxima década de los ochenta ⁽⁵⁾.

La medición de los efectos sanitarios del cambio climático sólo puede hacerse de forma aproximada. No obstante, en una evaluación llevada a cabo por la OMS teniendo en cuenta sólo algunas de las posibles repercusiones sanitarias se concluyó que el discreto

calentamiento registrado desde los años setenta estaba causando ya un exceso de mortalidad cifrable en 140 000 defunciones anuales en 2004⁽⁵⁾.

Dadas las consecuencias del cambio climático global para la salud de las personas a través del planeta La Asociación Médica Mundial adoptó en su 60ª Asamblea General, celebrada en Nueva Delhi, India en octubre de 2009, una declaración sobre Salud y Cambio Climático en la que entre otras se contemplaban las siguientes medidas ⁽⁴⁾.

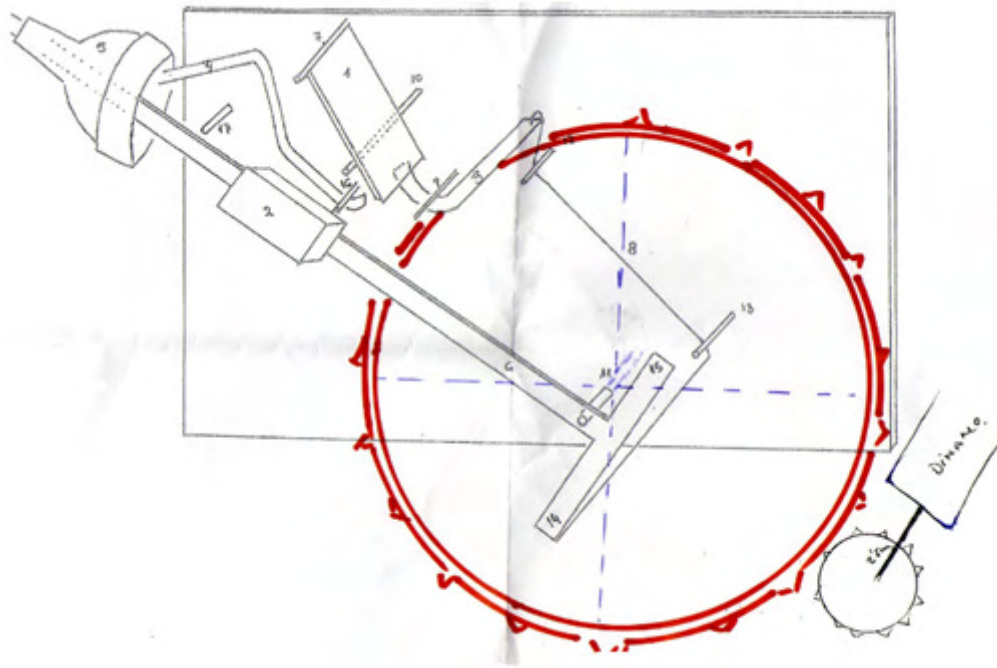
- Como profesión, los médicos y sus asociaciones médicas defenderán la protección ambiental, disminución de los gases de invernadero, desarrollo sostenible y adaptaciones ecológicas en sus comunidades, países y regiones, en particular para el derecho de agua limpia y alcantarillado para todos.
- Crear conciencia profesional sobre la importancia del medio ambiente y del cambio climático global para la salud personal, de la comunidad y la sociedad y reconocer que la educación universal igualitaria mejora la capacidad de salud para todos.
- Instar a las organizaciones locales, nacionales e internacionales centralizadas en adaptación, mitigación y desarrollo a que los médicos y la comunidad participen para asegurarse que los impactos de salud no previstos sean reducidos al mínimo y las oportunidades para la promoción de la salud sean aumentadas al máximo.
- Trabajar con otros para informar al público en general sobre los importantes efectos del cambio climático en la salud y la necesidad de mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos.
- Trabajar junto a los que elaboran políticas para planificar medidas concretas destinadas a evitar o disminuir el impacto en la salud de las emisiones relacionadas con el cambio climático, en particular las iniciativas que también mejorarán la salud de la población. Esto incluiría iniciativas para detener la privatización del agua.
- Trabajar con otros, incluidos los gobiernos, para abordar las brechas en investigación sobre el cambio climático y salud, al realizar estudios para describir los patrones de las enfermedades atribuidas al cambio climático, incluidos los impactos del cambio climático en las comunidades y hogares.

Para frenar los posibles efectos medioambientales y el peligro para la salud de las fuentes de energías actuales, se ha realizado a lo largo de los últimos años importantes esfuerzos en reducir el consumo de energías contaminantes y con efecto invernadero, y se ha impulsado la investigación, desarrollo y uso de las llamadas energías renovables; con especial interés en las llamadas energías limpias. Así en el año 1997 los países industrializados suscribieron el llamado protocolo de Kioto, acuerdo internacional que aboga por la reducción mundial de emisión de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero (metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonados, perfluorocarbonados y hexafloruro de azufre), con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al del año 1990, en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012 ⁽⁶⁾. La ONU ha acordado proclamar el año 2012 “Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos”, poniendo de relieve la importancia de invertir en el acceso a opciones de tecnología energética menos contaminante y en un futuro con capacidad de adaptación al cambio climático para todos, así como la necesidad de mejorar el acceso a recursos y servicios energéticos para el desarrollo sostenible que sean fiables, de costo razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales, y tomando en consideración la diversidad de las situaciones, las políticas nacionales y las necesidades específicas de los países, en particular los países en desarrollo ⁽⁷⁾.

Es en este contexto de innovación y desarrollo de energías no contaminantes y no nocivas para la salud en el que se enmarca nuestro trabajo. Por otro lado dada la carestía de las energías actuales, el disponer de métodos de obtención baratos, respetuosos con el medio ambiente, saludables y accesibles físicamente; son motivos suficientes para el desarrollo de sistemas que cumplan con semejantes objetivos. En este trabajo que presentamos, exponemos el proyecto de una nueva fuente de energía limpia, basada en el uso de la energía gravitatoria y magnética siendo ambas inagotables y muy económicas. Los elementos de soporte para la construcción del sistema no deberían suponer grandes costos, permitiendo que su funcionamiento sea de gran eficiencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto que presentamos consiste en un generador pendular que lograría un movimiento constante mediante la acción de la gravedad y la ayuda de un imán. El movimiento creado por el eje del péndulo movería una dinamo o cualquier otro sistema productor de energía bien sea eléctrica o mecánica. Se trata de un sistema pendular que, partiendo de una altura apropiada desencadenaría, por acción de la gravedad, un movimiento pendular. Inicialmente el péndulo describe un movimiento descendente, y una vez terminado este, se inicia el proceso contrario (movimiento ascendente). Esta ascensión se beneficia de la fuerza magnética de un imán, el cual facilitaría que el péndulo recupere su altura de inicio en el lado opuesto. Para ello, nos ayudaremos de una placa o cuerpo ferromagnético sobre el que actuaría el imán, completando un ciclo sin perder la altura de inicio. Este movimiento es perpetuado por acción gravitatoria y fuerza magnética sin ningún otro tipo de aporte energético. Para que inicie nuevamente el recorrido inverso debemos vencer la atracción existente entre el imán y la placa ferromagnética. Esto se conseguiría mediante una palanca que desplazaría al imán hacia arriba, siendo la palanca activada por el peso de un artefacto en forma de embudo que al deslizarse por el péndulo activaría la palanca que desplaza el imán. De tal modo que, al vencerse la fuerza de atracción entre imán y placa ferromagnética, el péndulo caería iniciándose el recorrido inverso. Este proceso ocurriría de forma repetida consiguiendo un movimiento pendular constante, cuya energía potencial podremos usar según necesidades. Así una vez conseguido el movimiento pendular, podríamos utilizarlo para la obtención de distintas energías como la eléctrica: si sobre el eje giratorio pendular acoplamos una dinamo, ésta giraría igualmente generando energía eléctrica. Para aumentar el rendimiento del sistema nos ayudaríamos de un multiplicador que iría intercalado entre el eje pendular y la dinamo, provocando un mayor número de revoluciones en esta, de tal modo, que mejoraría su rendimiento.



Explicación dibujo:

Es un sistema que comprende un eje giratorio [11] introducido en un tubo, el cual se encuentra anclado en un soporte. En un extremo del eje se suelda un vástago [6] perpendicular al mismo, y en éste se pega una placa o cuerpo ferromagnético ([2] ubicada entre los extremos del vástago. En el extremo distal del vástago va colocado un artefacto en forma de embudo [5] capaz de desplazarse unos centímetros hacia abajo por acción gravitatoria cuando se encuentre a una determinada altura. El embudo, al caer, provocaría la activación de una palanca, [4] que elevaría un imán [1] suspendido de un eje [7], el cual sobresale de la estructura. El imán [1] mantiene una posición inclinada al apoyarse sobre un tope [10]. Al subir el imán [1] por acción de la palanca [4] la placa ferromagnética [2] intentaría subir, ascensión que se impediría mediante un tope [17] que sobresale del soporte. Al subir el imán [1] alejaría el campo magnético de la placa ferromagnética [2] cayendo el péndulo e iniciándose el movimiento de caída

RESULTADOS

La energía (E) que produciría nuestro proyecto de generador pendular dependería de la masa del péndulo y de la altura de la que partiera en su caída libre. Por ejemplo: si consideramos una masa de 100 kg y una altura de 2.5 m tendríamos: Energía potencial (E_p) = masa (m) x gravedad (g) x altura (h) = $100 \times 10 \times 2.5 = 2\,500$ julios (J) en bajada del péndulo. Si produce

otros 2 500j en subida, obtendríamos un total de 5 000 j en cada ciclo. El tiempo (T) que tarda en recorrer un ciclo es: $T = 2 \times \pi \times \sqrt{\text{longitud péndulo (L)} / g}$: $2 \times 3.14 \times \sqrt{1'30 / 10} = 2'26$ s. La potencia (P) que obtendríamos sería: $P = E/T = 5\ 000\ j / 2'26\ s = 2\ 212$ Watios (W). Si cada estructura constase de dos péndulos, obtendríamos una potencia de: $2\ 212\ w \times 2 = 4\ 424$ w. De tal modo que con una sola estructura de dos péndulos tendríamos energía suficiente para las necesidades de una vivienda.

DISCUSIÓN

Pensamos que nuestro proyecto es un sistema de producción energética pertinente al ser una nueva forma de energía limpia que puede contribuir al desarrollo energético sostenible y al respeto al medioambiente, lo que la hace una fuente de energía atractiva y adecuada al momento actual.

Las ventajas que creemos que aportaría esta nueva fuente de energía serían:

- Precisaría poco espacio para su ubicación.
- No precisaría transporte: al instalarse en el lugar donde se usa, evitamos el transporte de energía, abaratando costes, y evitando los problemas que pudiesen derivarse del mismo.
- Económico: su fabricación consta de elementos sencillos y baratos.
- Tendría una vida media larga, pudiendo sustituirse sus componentes en caso de desgaste o rotura.
- Alto rendimiento: $E_p = mgh$. Con una m de 100Kg. y una h. de 2.5m, tendríamos: $mgh = 2\ 500$ julios en bajada del péndulo, si produce otros 2 500j en subida, tendríamos un total de 5 000 j.
- Esta fuente de energía produciría inicialmente energía mecánica que podría transformarse en energía eléctrica.
- No precisa almacenamiento, vierte directamente sobre la fuente de consumo y el excedente puede ser vertido a la red eléctrica
- Independencia respecto a los elementos climáticos, solo depende de la energía potencial y magnética

- Producción constante y continua durante las 24 horas del día, esta virtud hace que podamos controlar en todo momento su producción evitando sobrecargas y apagones.
- Respetuoso con el medio: no emisiones nocivas para la salud y el medio ambiente. Todos estos elementos de pertinencia, efectividad, salubridad, ser inagotable, sencillez, respeto y mejora del medio ambiente, accesible y universal justifican el proyecto.

Pensamos que nuestro proyecto a pesar de las limitaciones que tiene al movernos, de momento, en un campo estrictamente teórico, y estar pendiente de su demostración experimental; es factible, y ayudaría, junto a otras energías renovables, a contribuir al progreso y bienestar de la sociedad. Este invento ha sido presentado en agosto de 2011 en la Oficina Española de Patentes y Marcas.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Dña. Roxana Tuesta Reina por sus sugerencias y asesoramiento en la realización de este trabajo. A todas aquellas personas que nos han aportado ideas y a todos aquellos técnicos que nos han ayudado a considerar la validez conceptual de nuestro proyecto de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. [Sede web]*. [Acceso: 3 noviembre 2011]. OMS. Temas de salud. Salud Ambiental disponible en: http://www.who.int/topics/environmental_health/es/.
2. Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Secretaria de Estado de Energía. Energía en España 2010. Madrid: Subdirección General de desarrollo normativo, informes y publicaciones; 2011.

3. Waste. [Sede Web] [Acceso 11 de Noviembre de 2011]. Protocolo de Kioto. Disponible en:
<http://waste.ideal.es/kioto.htm>

4. WMA [Sede web]*. [Acceso 2 de noviembre de 2011]. Declaración de Delhi de la AMM sobre salud y cambio climático. Disponible en:
<http://www.wma.net/es/30publications/10policies/c5/index.html> (Acceso: 2 de noviembre de 2011).

5. OMS. [Sede web]*. [Acceso: 12 noviembre 2011]. OMS; Enero 2010. Centro de Prensa. Nota Descriptiva. Cambio climático y salud. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/index.html>.

6. Naciones Unidas. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Naciones Unidas; 1998. Disponible en:
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

7. ONU. [Sede web]*. [Acceso: 13 noviembre 2011] ONU; 2011. Recursos y servicios. Documentos. Asamblea General. Resoluciones del período de sesiones. 65º-2010. Disponible en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/65/151>