

# Recarga eléctrica de la batería del teléfono móvil, mediante el uso de tecnologías sustentables o de bajo impacto ambiental

***Oscar Jamaica Gómez***

Instituto Tecnológico de Celaya

*11030359@itcelaya.edu.mx*

***Thiared Ivonne Medina Lara***

Instituto Tecnológico de Celaya

*11030367@itcelaya.edu.mx*

***Joel Jetzahel Tello Rojo***

Instituto Tecnológico de Celaya

*11030778@itcelaya.edu.mx*

***Francisco Gutiérrez Vera***

Instituto Tecnológico de Celaya

*francisco.gutierrez@itcelaya.edu.mx*

***Oscar Antonio Contreras López***

Instituto Tecnológico de Celaya

*oacl@hotmail.com*

## Resumen

La computadora, tableta y sobre todo el teléfono móvil son dispositivos electrónicos que hoy en día se usan en las actividades que realizamos cotidianamente, por su naturaleza todos ellos requieren dispositivos para recargar sus baterías. Sin embargo, hasta el día de hoy no se cuenta con un cargador de dispositivos móviles el cual sea sustentable.

Más del 86,7% de la población mundial utiliza su teléfono móvil como parte indispensable de su vida diaria, y sin ellos pierden negocios o dinero por no terminar un proceso, se pretende desarrollar un prototipo de cargador portátil para teléfonos móviles, basado en energía sustentable el cual nos permita recargar nuestros dispositivos a una carga mínima del 20% en cualquier momento del día, sin la necesidad de conectarnos a un toma corriente convencional o recargar una batería portátil externa, esto permitirá al usuario realizar tareas adicionales y continuar con sus actividades cotidianas.

Un cargador eléctrico sustentable consiste en un dispositivo que no incluye baterías con elementos tóxicos que dañen el planeta, al no tener baterías se disminuye el problema de la contaminación del agua y en caso de ser quemadas, contaminar el aire. Además la energía que genera será constante y sobre todo el dispositivo es sostenido por sí mismo.

Se pretende demostrar la posibilidad de crear un cargador portátil para teléfonos móviles, que sea capaz de generar energía eléctrica suficiente mediante movimiento perpetuo ocasionado por un arreglo de imanes.

**Palabras clave:** Energía, sustentable, smartphones.

## **Abstract**

*Computer, tablet and mobile phone are all electronic devices that are used today in the activities we do every day, by their nature require all devices to recharge their batteries. However, until today there is not a mobile device charger which is sustainable. More than 86.7% of the world population use your mobile phone as an indispensable part of daily life, and without them business or lose money by not completing a process, it aims to develop a prototype portable charger for smartphones based on sustainable energy, which allows us to recharge our devices to a minimum load of 20% at any time of day, without the need to connect to a conventional outlet or an external laptop battery*

*recharge, this will allow the user to perform additional tasks and continue with their daily activities .*

*Sustainable electric charger is a device that does not include batteries with toxic elements that damage the planet, having no batteries the problem of water pollution and should be burned is decreased air pollution. Besides the energy generated will be constant and the whole device is supported by itself.*

*It is intended to demonstrate the ability to create a portable charger for mobile phones, which is capable of generating enough electricity through perpetual motion caused by an array of magnets.*

**Keywords:** *Energy, sustainability, smartphones.*

## **1. Introducción**

La ley de Faraday, además de ser un principio fundamental de la Física, causó una verdadera revolución tecnológica en la producción y uso de la energía eléctrica en todo el mundo a partir del siglo antepasado. Antes de los descubrimientos de Faraday, la única manera de obtener corriente eléctrica era por medio de reacciones químicas, que proporcionaban cantidades relativamente pequeñas de energía.

Los imanes han sido un objeto que usamos cotidianamente, los usos que se les han dado son desde lo más básico hasta lo que ya se habló anteriormente. Algunos de los usos podrían ser:

- Magnetismo terrestre: Brújulas.
- Imanes: Altavoces.
- Electroimanes: Timbres.
- Soportes magnéticos: Discos duros.
- Bandas magnéticas: Tarjetas de crédito.

En México existe una empresa llamada POTENCIA que es líder mundial en la fabricación de generadores de imanes permanentes de gran tamaño para turbinas eólicas. Esta empresa tiene como antecedente, que generar electricidad moviendo un imán permanente por una bobina de alambre es tanto la tecnología de generación eléctrica más antigua como la mejor opción en nuestros días para lograr un alto nivel de eficiencia para convertir las energías renovables.

El artículo “Impacto de las pilas en el medio ambiente y cómo tratarlo” del autor Alan Glotzer (2013) inicia redactando lo que es una batería, y dice lo siguiente: “se denomina batería, pila o acumulador a los generadores de electricidad basados en procesos químicos que se utilizan en dispositivos o mecanismos que requieren autonomía de la energía eléctrica”; en él se mencionan las principales desventajas que son su falta de eficiencia, lo costoso de su fabricación y sobre todo, la contaminación ambiental:

- Fabricar una pila consume 50 veces más energía de la que ésta produce y se calcula que la corriente generada por cada pila es 450 veces más cara que la generada por la red eléctrica.
- Alrededor del 30% de los materiales contenidos en pilas y baterías son tóxicos; si se trata de pilas de óxido de mercurio su contenido tóxico es de 50%.

Se calcula que:

- Una pila de mercurio puede contaminar 600 mil litros de agua.
- Una de óxido de plata, 14 mil litros.
- Una alcalina, 167 mil litros

Como elemento principal en las baterías actuales se usa el litio y este es un neurotóxico y tóxico para el riñón. Daña al sistema nervioso, llegando a estado de coma e incluso la muerte. Pero... ¿Estamos conscientes de cuánta energía eléctrica consume un teléfono móvil? De acuerdo a un reporte publicado por Mark P. Mills CEO de Digital PowerGroup, dice que los nuevos celulares pueden llegar a consumir más energía en un año que un refrigerador de tamaño mediano. De acuerdo a esos números, un

refrigerador común y corriente consume aproximadamente 322 kwh por año. Un teléfono inteligente utiliza 388 kwh incluyendo sus conexiones inalámbricas, uso de datos, la carga de batería y el almacenamiento de información.

Ahora, éste número representa el consumo de un solo dispositivo en un año, pero ya que su uso continúa proliferando el consumo de energía se multiplica, ahora es más común que un usuario promedio posea hasta tres dispositivos, contando tabletas y teléfonos móviles.

Hasta diciembre de 2013 se calculó que existen en el planeta alrededor de 1500 millones de celulares inteligentes, cifra que se incrementaría a 5,600 millones para 2019. Todo esto conllevaría a un consumo de energía eléctrica mayor y agotamiento de recursos naturales, en un futuro próximo.

La computadora, tableta y sobre todo el teléfono móvil son dispositivos electrónicos que hoy en día se usan en las actividades que realizamos cotidianamente, por su naturaleza todos ellos requieren dispositivos para recargar sus baterías. Sin embargo, hasta el día de hoy no se cuenta con un cargador de dispositivos móviles el cual sea sustentable y que no sea contaminante como los que ya tenemos en el mercado. Algunos de los usuarios de teléfonos móviles tienen que recargar sus dispositivos 2 y hasta 3 veces en un mismo día. Y resulta bastante molesto quedarse sin batería y la mayor parte del tiempo estamos alejados de una toma corriente eléctrica en el cual podamos conectar nuestro dispositivo.

Actualmente, existen baterías portátiles externas que pretenden cubrir la necesidad de recargar el teléfono móvil, pero no son del todo sustentables y limpias en cuanto a contaminación, ya que siguen conteniendo baterías y al igual que los dispositivos hay que recargarlos, se les termina la carga y regresamos al origen del problema, estas baterías portátiles están hechas de litio al igual que las baterías de los teléfonos móviles, producto que si no se recicla o se le da un tratado especial, puede ser un elemento tóxico para los seres vivos y que sobretodo, genera contaminación para nuestro planeta.

Demostrar la posibilidad de crear un cargador portátil para teléfonos móviles, que sea capaz de generar energía eléctrica suficiente, mediante movimiento perpetuo ocasionado por un arreglo de imanes, el cual nos permita recargar nuestros dispositivos a una carga mínima del 20% en cualquier momento del día, sin la necesidad de conectarnos a un toma corriente convencional o recargar una batería portátil externa, esto permitirá al usuario realizar tareas adicionales.

Más del 86,7% de la población mundial utiliza su teléfono móvil como parte indispensable de su vida diaria, parte del problema que se tiene en los teléfonos móviles es que la batería pierde su carga y no rinde el suficiente tiempo para satisfacer el uso que le dan los usuarios, y muchos de éstos teléfonos no llegan al final del día, por ello se pretende desarrollar un prototipo portátil basado en energía sustentable, el cual nos permita recargar nuestros dispositivos a una carga mínima del 20% en cualquier momento del día, sin la necesidad de conectarnos a un toma corriente convencional o recargar una batería portátil externa, esto permitirá al usuario realizar tareas adicionales y continuar con sus actividades cotidianas. Siendo éste un nuevo dispositivo en el mercado.

Otro de los problemas que se pretende cubrir con éste prototipo, es tratar de remplazar a las baterías portátiles externas, las cuales están hechas principalmente de litio, ésta sustancia contribuye a la contaminación en el mundo. Miles de baterías son tiradas a la basura, iniciando el proceso de contaminación por medio del suelo llegando a ríos y mares, esto retorna de diferentes maneras a nuestro entorno, inclusive a nuestro cuerpo y, lamentablemente no existe la concientización del correcto reciclaje para las baterías de litio en general.

Como impacto ambiental el prototipo a desarrollar, generará energía sustentable, limpia y “perpetua” siendo un dispositivo ecológico, que no será desechable, por el hecho de que las piezas pueden ser reemplazables en caso de daño.

El desarrollo del prototipo no requiere de una gran inversión financiera y por lo tanto el producto no será muy costoso, gracias a que parte de los materiales serán reciclados.

## 2. Metodología.

En la Figura 1 se muestran las etapas de la metodología a seguir.

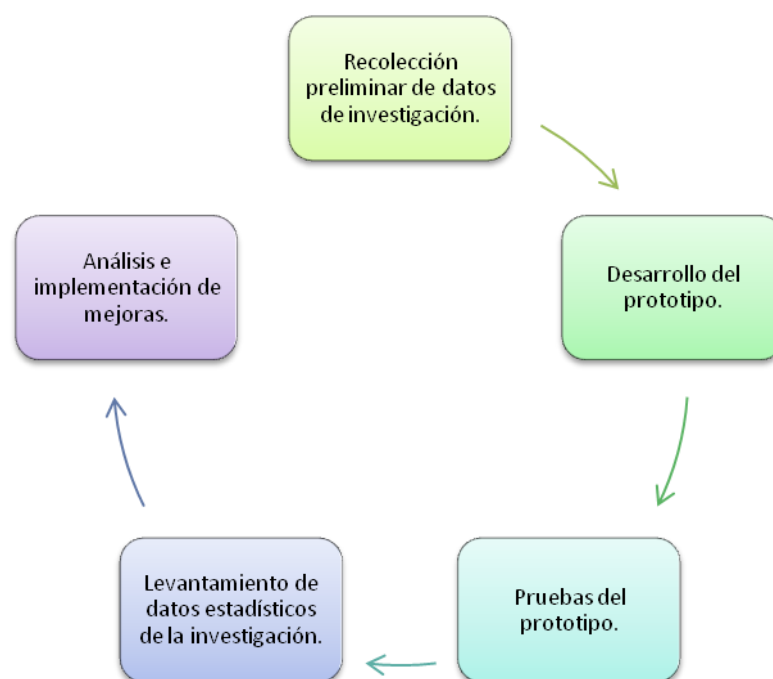


Figura 1. Metodología de seguimiento.

### Recolección preliminar de datos de investigación.

Se realizará una investigación sobre el tema de los imanes, en la cual encontramos que en la vida cotidiana se está en contacto con ellos, ya sea en motores eléctricos, brújulas entre otros dispositivos, con esto nos dimos cuenta de la importancia que tienen. Los usos que se le dan al magnetismo son variados, por ejemplo; los imanes se usan en puertas, bocinas, motores eléctricos, etc. En los timbres o en máquinas para separar los residuos metálicos descubrimos que se usan los electroimanes, ésta sería otra propiedad que pueden adquirir los imanes al inducir corriente eléctrica sobre ellos. En las propiedades de los imanes, descubrimos que dentro del mercado existen gran variedad de imanes, los cuales son artificiales o alterados, ya que el único imán natural es el llamado magnetita. Una de sus propiedades es que pueden ser permanentes o

que su campo magnético sea temporal, esto depende del material con el que se fabricó, algunas características son:

- ❖ Imanes temporales: Los imanes temporales están conformados por hierro dulce y se caracterizan por poseer una atracción magnética de corta duración.
- ❖ Imanes permanentes: Con éste término se indica a aquellos imanes constituidos por acero, los cuales conservan la propiedad magnética por un tiempo perdurable.
- ❖ Imanes de tierras raras: Esta clase de imanes se subdividen en dos categorías de acuerdo al material químico del que se compone:
  - Neodimio: Están formados por hierro, neodimio y boro. Presentan una oxidación fácil, y se utilizan en aquellos casos donde las temperaturas no alcanzan los 80° C.
  - Samario cobalto: No suelen oxidarse de manera fácil, aunque el precio al que cotizan es muy elevado.

Con esta información recabada se puede concluir que tipo de imanes podemos usar para el prototipo, el cual sería un imán de neodimio, por su potencia en campo magnético, durabilidad y el costo accesible. De igual manera se investigó sobre las bobinas, las cuales existen de diversos tipos según su núcleo y según el tipo de enrollamiento.

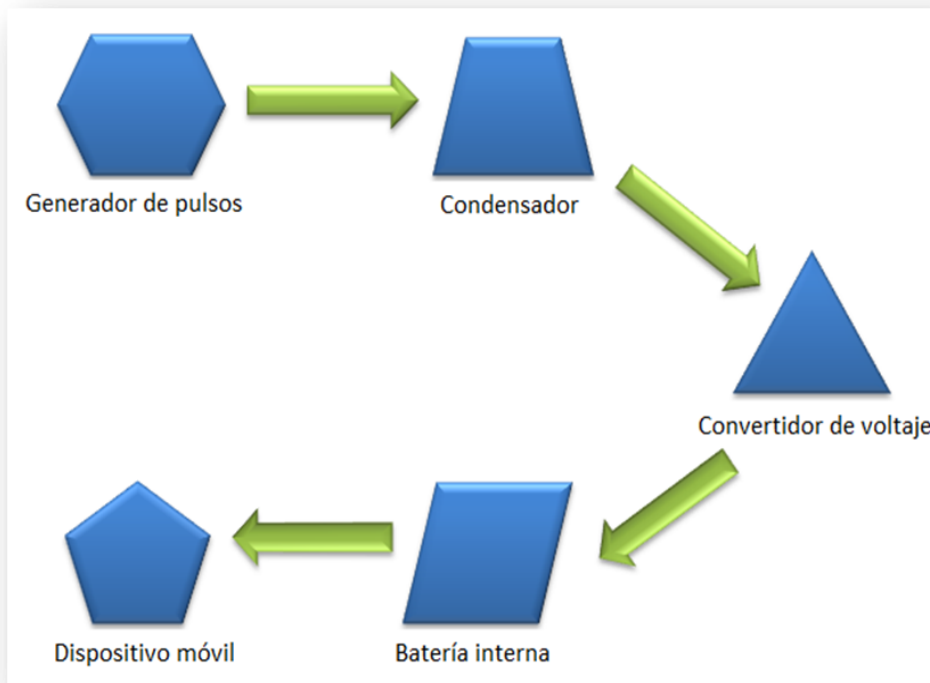
Una característica interesante de las bobinas es que se oponen a los cambios bruscos de la corriente que circula por ellas. Esto significa que a la hora de modificar la corriente que circula por ellos, ésta intentará mantener su condición anterior. La información más importante recabada de éste tema sería:

- ❖ El número de espiras que tenga la bobina, a más vueltas mayor inductancia.
- ❖ El diámetro de las espiras, a mayor diámetro, mayor inductancia.



- ❖ La longitud del cable de que está hecha la bobina.
- ❖ El tipo de material de que está hecho el núcleo, si es que lo tiene.

Dentro de la búsqueda que se realizó para saber dónde comprar los materiales necesarios, se optó por hacer el pedido mediante la tienda virtual MercadoLibre para la adquisición de los imanes, y para lo que sería material eléctrico acudimos a diferentes tiendas, llegando a la conclusión de hacer la compra en un establecimiento local ubicado en el boulevard de Celaya. A la par llevaremos a cabo un análisis de la cantidad de voltaje y corriente que requiere un dispositivo para llevar a cabo la carga de su batería correctamente.



**Figura 2. Proceso del cargador portátil externo.**

### **Desarrollo del prototipo.**

Se elaborará un prototipo con la finalidad de obtener pulsos de baja energía que se pretenden acumular mediante un condensador, para pasarlo a una etapa de ajuste de

voltaje el cual podría cargar una “batería” que estará internamente en el cargador portátil, y sería ésta la que cargaría la batería de los teléfonos móviles. En la Figura 2, se puede observar el proceso que seguiría el cargador portátil externo.

El condensador hace la función de filtro, convirtiendo los pulsos que van de 0 a tantos voltios, digamos un voltaje variable pero de 2V a 15V. Mientras que el convertidor de voltaje se usará para cambiar un rango de voltaje de corriente directa en uno solo, por ejemplo; entran de 1V a 100V y en la salida siempre salen 5V, y la batería interna es la que acumulará la energía total para poder entregarla de forma constante.

### **Pruebas del prototipo.**

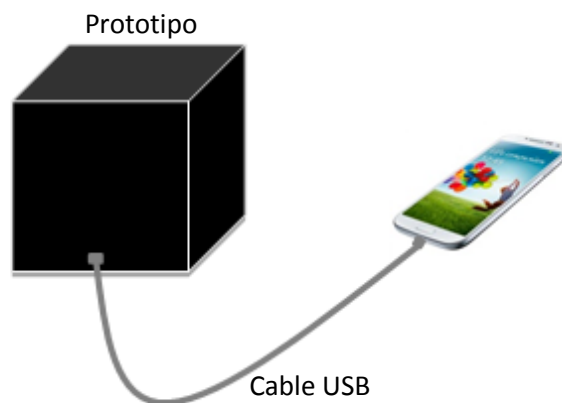
Una vez concluido el desarrollo del prototipo se realizarán pruebas con un osciloscopio, es un dispositivo de visualización gráfica que muestra señales eléctricas en tiempo, las pruebas a realizar con éste dispositivo serán las de observar el tiempo y el voltaje que generan las señales eléctricas. Y, mediante un arreglo de resistencias se pretende medir la cantidad de corriente de cada pulso eléctrico, para así determinar la potencia que entrega y con la frecuencia de los pulsos (cada cuando se genera uno), determinar la potencia total que se puede generar. Así como realizar pruebas sobre el campo magnético que éste pueda generar para no llegar a dañar dispositivos externos.

Las especificaciones del teléfono móvil al cuál se le hará la prueba de carga son:

Samsung Galaxy S5.

- ❖ Pantalla.
  - ✓ Súper AMOLED touchscreen capacitivo, 16M colores.
  - ✓ 1080 x 1920 pixeles, 5.1 pulgadas.
- ❖ Batería.
  - ✓ Standard, Li-Ion 2800 mAh.
- ❖ Entrada.
  - ✓ Micro USB 2.0.

El prototipo entrará en funcionamiento cuando el usuario lo desee, oprimiendo un botón comenzará a funcionar, se conecta el teléfono móvil a la salida USB del prototipo, y la batería de su dispositivo comenzará a cargarse. En la Figura 3, se observa una imagen general del prototipo físico.



**Figura 3. Ejemplo del prototipo.**

### **Levantamiento de datos estadísticos de la investigación.**

Después de realizar las pruebas del prototipo, tomaremos los resultados obtenidos como base de conocimientos para la elaboración de gráficas de barras o de dispersión, para la representación de la información de manera más estructurada.

Con las pruebas que se realizarán, se pretende averiguar en cuánto tiempo se puede obtener una carga del 20%, así como para alcanzarla carga total del 100%. También es necesario realizar pruebas del campo magnético, para no llegar a dañar los dispositivos que se conecten a él, así como los que se encuentren alrededor del mismo.

En la Figura 4, se puede observar un ejemplo de gráfica del voltaje con relación al tiempo.

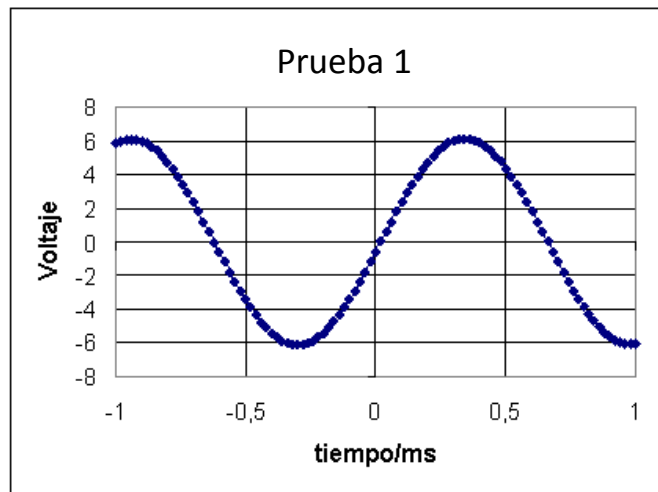


Figura 4. Ejemplo de gráfica de voltaje/tiempo.

### **Análisis e implementación de mejoras.**

Teniendo como referencia la información anterior en el apartado 2.4, se podrá analizar para tomar una decisión en cuanto a las mejoras que se le implementarán a dicho prototipo. Además, si en las estadísticas se presenta alto nivel de magnetismo, será necesario cubrir el prototipo con un material que aislé el magnetismo que se genera.

Algunas de las mejoras que se puedan presentar son; el arreglo de imanes que contendrá el prototipo, para que de ésta manera se encuentre la mejor posición de los imanes, y que el giro sea más eficiente para la generación suficiente de energía. Otra posible mejora, es en el número de espiras de la bobina.

Es posible que se presenten cambios en el generador de pulsos, debido a que la tecnología de movimiento perpetuo en baja escala no permite aún la generación de energía utilizable, o incluso podría ser la inversión y los materiales que requieren un tamaño menor.

### **3. Resultados**

La investigación se encuentra en la etapa de desarrollo del prototipo, y con las investigaciones realizadas sobre el magnetismo, se obtuvo la información para la elección del tipo de imán, se tomó en cuenta lo siguiente, dentro del mercado existen gran variedad de imanes, los cuales son imanes artificiales o alterados ya que el único imán natural es el llamado magnetita. Una propiedad de los imanes es que pueden ser permanentes o que su campo magnético sea temporal, esto depende del material con el que se fabricó. Para este proyecto se eligió el imán de neodimio, se trata de un imán permanente hecho de una aleación de neodimio, hierro y boro, siendo uno de los imanes más potentes que tenemos en el mercado.

Investigando y estudiando sobre electrónica básica, se concluyó cuáles serían los materiales que se utilizarán, como sería; un rotor de disco duro de computadora, las resistencias necesarias, el material que protegerá al dispositivo y otros materiales que pueden ser reciclados, como el cableado.

Se espera lograr que este dispositivo cargue un teléfono móvil hasta un 20%, en reposo (apagado), y encendido se espera que le permita al usuario poder comunicarse para terminar o realizar algún proceso importante, el tiempo de vida de la carga acumulada en el dispositivo al conectarlo al teléfono encendido debe de durar un mínimo de 10 minutos (dependiendo de la actividad del teléfono, ya que se sabe que el uso del WiFi, el Bluetooth, y los datos móviles consumen más carga de la batería).

En base a lo anterior, se estima que el porcentaje de avance del proyecto final es de un 60%.

### **3. Discusión**

Actualmente el prototipo se encuentra en la fase de desarrollo. Esperando tener el producto final en la última semana de Noviembre.

Analizando profundamente el proyecto, surgieron algunas especulaciones, las cuales son:

- ❖ El tiempo de carga será muy tardado en relación al porcentaje de carga esperado. Quizá, porque se necesite un prototipo de gran tamaño o, que el sistema de giro sea muy rápido.
- ❖ El prototipo no será totalmente portátil, debido a que los materiales no son de alta calidad.

Con lo mencionado anteriormente, se ha contemplado la opción del desarrollo de otro prototipo alternativo con las mismas características, a excepción de la manera en que se genere la energía eléctrica, éste nuevo la creará a través del movimiento físico de un individuo.

La consecuencia más importante con el funcionamiento del proyecto es la disminución de la contaminación al medio ambiente, gracias a que los usuarios no conectarán sus Smartphone a la corriente eléctrica, tal y como lo venimos haciendo hoy en día. Otra derivación que puede ser impactante debido al proyecto, es la trascendencia en el uso doméstico, las comunidades que aún no cuenten con suministro de energía eléctrica, podrían hacer uso de ésta tecnología, por su bajo costo en relación a los beneficios que se tendrán.

Un uso próximo que se le podría dar a éste proyecto, es implementarlo a la carga de batería de las Laptops.

## **Bibliografía**

- [1] Greenpeace. (2011). Greenpeace Argentina. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Pilas-y-Baterias1/Preguntas-frecuentes-sobre-pilas-y-baterias/>

- [2] Kuri, G. (27 de Abril de 2015). Tecnológico de Monterrey, Campus Santa Fe. Obtenido de [http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/educacion/csf\\_aerogenerador27abr15](http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/educacion/csf_aerogenerador27abr15)
- [3] Ruiz Robredo, G. A. (23 de Junio de 2001). [www.cartagena99.com](http://www.cartagena99.com). Recuperado el 23 de Abril de 2015, de <http://www.cartagena99.com/recursos/electronica/apuntes/Electronica%20Basica%20Para%20Ingenieros.pdf>
- [4] Sivacycle. (2015). Obtenido de <http://sivacycle.com/>
- [5] Sustenthábit. (09 de Noviembre de 2014). Fondeadora. Obtenido de <https://fondeadora.mx/projects/conecta-t-al-sol>
- [6] Vazquez, L. (4 de Abril de 2013). Ojo Curioso. Recuperado el 23 de Abril de 2015, de <http://curiosidades.batanga.com/2011/03/06/tipos-de-iman>