

24 de septiembre de 2020

H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

De acuerdo con lo establecido en los “Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos” numeral 3.6 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar la Terminación del Proyecto de Investigación **N-429 “Manual para la instalación de un sistema de celdas solares para casa habitación”**, la responsable es el Mtro. Julio Suárez Santa Cruz, adscrito al Programa de Investigación P-044 “Diseño y Sustentabilidad”, que forma parte del Grupo de Investigación “Diseño y Sustentabilidad” presentado por el Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo.

Los siguientes miembros estuvieron presentes en la reunión y se manifestaron a favor del dictamen: Arq. Juana Cecilia Ángeles Cañedo, Mtro. Víctor Manuel Collantes Vázquez; Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández, Mtra. Ruth Alicia Fernández Moreno y Sr. José Manuel Casillas Carrillo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

8 de septiembre de 2020

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro
Presidente del H. Consejo Divisional
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

Por este conducto, me permito enviarle la documentación correspondiente a el informe de terminación del proyecto **N-429 “Manual de Instalación de un Sistema de Celdas Solares para Casa Habitación”** del profesor **Julio Ernesto Suárez Santacruz**, con objeto de que lo turne al Consejo Divisional para su revisión.

El proyecto de investigación es parte del **Programa Diseño y Sustentabilidad** del **Grupo de Comunidad Sustentable** del Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo.

Agradeciendo la atención que se sirva prestar a la presente, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“Casa abierta al tiempo”



Dr. Luis Jorge Soto Walls
Jefe del Departamento de
Evaluación del Diseño en el Tiempo

Dr. Luis Jorge Soto Walls
Jefe del Departamento de Evaluación del
Diseño en el Tiempo

P r e s e n t e

Por medio de la presente solicito a usted envíe al H. Consejo Divisional el reporte final del proyecto de Investigación número N-429, titulado “Manual para la Instalación de un Sistema de Celdas Solares para casa habitación”, el cual tiene como responsable al Mtro. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz.

Dicho proyecto está inscrito en el Programa N° 04 “Diseño y Sustentabilidad”, del Grupo de Investigación Comunidad Sustentable, perteneciente al Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo, que se encuentra bajo mi responsabilidad.

Sin otro particular de momento, aprovecho esta oportunidad para saludarlo.

A t e n t a m e n t e
“Casa Abierta al Tiempo”

Mtra. Sara Elena Viveros Ramírez
Responsable del Grupo de Investigación
Comunidad Sustentable

8 de Septiembre, 2020.

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Dr. Luis Soto Walls

Jefe del Departamento Evaluación del Diseño en el Tiempo

Estimado Luis,

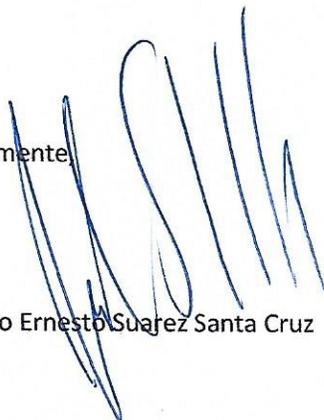
Anexo a la presente el reporte final de mi proyecto de investigación N-429 titulado "Manual para la instalación de un Sistema de celdas solares para casa habitación."

Programa: Diseño y Sustentabilidad Programa 04

También te envié el manual generado como resultado de dicho proyecto con el fin que se realicen los trámites pertinentes para acreditar la finalización de dicho proyecto de investigación

Sin más que agregar quedo en espera de tus comentarios

Atentamente,


D.I. Julio Ernesto Suarez Santa Cruz

N.E 17604

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO EN EL
TIEMPO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: COMUNIDAD
SUSTENTABLE

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN P-056 “DISEÑO,
CULTURA Y VIDA COTIDIANA”

L.D.I. JULIO ERNESTO SUAREZ SANTA CRUZ

PROYECTO # N-429

“MANUAL PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE
CELDAS SOLARES PARA CASA HABITACIÓN”

INDICE

- 1) Determinar el consumo de energía eléctrica que tiene la casa habitación... 1
- 2) Selección de equipos
- 3) Instalación y criterios de orientación y ubicación de los equipos de acuerdo a los factores geográficos del lugar.
- 4) Mantenimiento y reparación de los equipos.
- 5) Guía de utilización
- 6) Beneficios económicos y ambientales para los usuarios
- 7) Conclusiones
- 8) Bibliografía

Determinar el consumo de energía eléctrica que tiene la casa habitación.

Para determinar dicho consumo hay varias opciones.

Si la casa cuenta actualmente con suministro de energía por parte de CFE, se puede consultar el consumo en los recibos anteriores, de preferencia un año y tomar el consumo más alto, ya que se si se toma el promedio del consumo o el mes más bajo no se tendría instalada la capacidad real para el consumo más alto, que generalmente es en Diciembre.

Por ejemplo si en el mes de marzo se consumieron 250 kWh y en el mes de diciembre de consumieron 387kWh, el sistema debería generar por lo menos 390kWh para cubrir la demanda de diciembre. Aquí también podría considerarse si tienen planeado adquirir algunos otros artículos que consuman energía eléctrica para tomar en cuenta el consumo futuro.

En esta imagen de un recibo de CFE se encuentra el consumo del periodo total de energía en el periodo, así como los consumos de los últimos 11 recibos.

Casa chica:

| Area | Potencia en watts | Tiempo de utilización al día | Tiempo de utilización al mes | Consumo electrico al mes en watts |
|-----------------------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Sala | 20 | 3 | 60 | 1,800 |
| Comedor | 20 | 6 | 120 | 3,600 |
| Cocina | 40 | 6 | 240 | 7,200 |
| Baño | 20 | 4 | 80 | 2,400 |
| Recamara | 60 | 6 | 360 | 10,800 |
| Exterior | 40 | 12 | 480 | 14,400 |
| | | | Total en watts | 40,200 |
| Convirtiendo el consumo mensual a Kw, tenemos | | | | 40.2 Kw/mes |

Casa Mediana:

| Area | Potencia en watts | Tiempo de utilización al día | Tiempo de utilización al mes | Consumo electrico al mes en watts |
|-----------------------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Sala | 20 | 3 | 60 | 1,800 |
| Comedor | 20 | 6 | 120 | 3,600 |
| Cocina | 40 | 6 | 240 | 7,200 |
| 1 1/2 Baños | 40 | 4 | 160 | 4,800 |
| 2 Recamaras | 120 | 6 | 720 | 21,600 |
| Exterior | 40 | 12 | 480 | 14,400 |
| | | | Total en watts | 53,400 |
| Convirtiendo el consumo mensual a Kw, tenemos | | | | 53.4 Kw/mes |

Casa Grande:

| | | | | |
|-------------|-----|----|----------------|--------|
| Sala | 20 | 3 | 60 | 1,800 |
| Comedor | 20 | 6 | 120 | 3,600 |
| Cocina | 40 | 6 | 240 | 7,200 |
| 2 1/2 Baños | 60 | 4 | 240 | 7,200 |
| 3 Recamaras | 180 | 6 | 1080 | 32,400 |
| Estudio | 40 | 3 | 120 | 3,600 |
| Exterior | 40 | 12 | 480 | 14,400 |
| | | | Total en watts | 70,200 |

Determinaremos el consumo eléctrico para la casa chica, incluyendo la iluminación y los electrodomésticos.

| Aparato eléctrico | Potencia en Kw | Horas de utilización al día | Horas de utilización al mes | Consumo eléctrico al mes |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Iluminación | | | | 40.20 |
| Refrigerador | 0.9 | 24 | 720 | 648.00 |
| Lavadora | 0.33 | 1 | 30 | 9.90 |
| Bomba de agua | 0.4 | 0.2 | 6 | 2.40 |
| Televisión | 0.2 | 4 | 120 | 24.00 |
| Aspiradora | 0.35 | 0.3 | 9 | 3.15 |
| Computadora | 0.02 | 6 | 180 | 3.60 |
| Microondas | 1.2 | 1 | 30 | 36.00 |
| Horno eléctrico | 0.1 | 0.2 | 6 | 0.60 |
| Licuada | 0.35 | 0.5 | 15 | 5.25 |
| Tostador de pan | 0.8 | 0.5 | 15 | 12.00 |
| Cafetera | 0.7 | 0.5 | 15 | 10.50 |
| Secadora de cabello | 0.7 | 0.5 | 15 | 10.50 |
| Cargador de celular | 0.12 | 5 | 150 | 18.00 |
| radio | 0.08 | 4 | 120 | 9.60 |
| Modem | 0.004 | 24 | 720 | 2.88 |
| Plancha | 0.55 | 0.5 | 15 | 8.25 |
| Total Kw/mes | | | | 844.83 |

Ahora veremos el consumo mensual para la casa mediana.

| Aparato eléctrico | Potencia en Kw | Horas de utilización al día | Horas de utilización al mes | Consumo eléctrico al mes |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Iluminación | | | | 53.40 |
| Refrigerador | 0.9 | 24 | 720 | 648.00 |
| Lavadora | 0.33 | 1.3 | 39 | 12.87 |
| Bomba de agua | 0.4 | 0.4 | 12 | 4.80 |
| 2 Televisiónes | 0.4 | 4 | 120 | 48.00 |
| Aspiradora | 0.35 | 0.5 | 15 | 5.25 |
| 4 Computadoras | 0.08 | 6 | 180 | 14.40 |
| Microondas | 1.2 | 1.5 | 45 | 54.00 |
| Horno eléctrico | 0.1 | 0.4 | 12 | 1.20 |
| Licuada | 0.35 | 0.5 | 15 | 5.25 |
| Tostador de pan | 0.8 | 0.5 | 15 | 12.00 |

| | | | | |
|------------------------|-------|-----|-----|--------|
| Cafetera | 0.7 | 0.5 | 15 | 10.50 |
| Secadora de cabello | 0.7 | 1 | 30 | 21.00 |
| Cargador de celular | 0.48 | 5 | 150 | 72.00 |
| radio | 0.08 | 4 | 120 | 9.60 |
| Modem | 0.004 | 24 | 720 | 2.88 |
| Plancha | 0.55 | 1 | 30 | 16.50 |
| Total Kw/mes | | | | 991.65 |

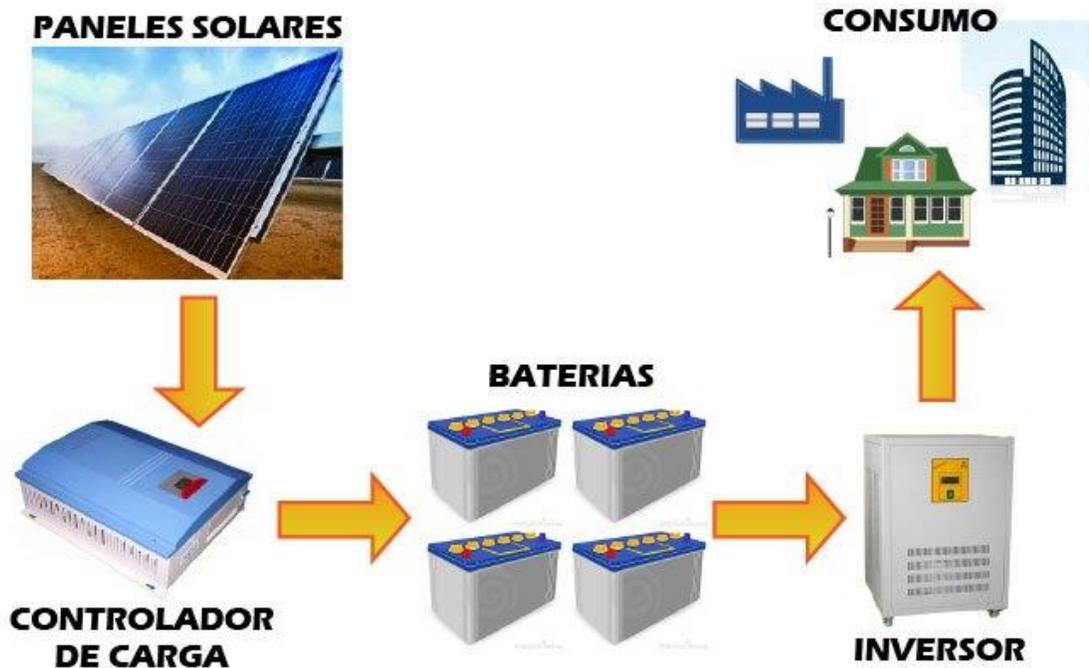
Por último determinaremos el consumo de la casa grande.

| Aparato eléctrico | Potencia en Kw | Horas de utilización al día | Horas de utilización al mes | Consumo eléctrico al mes |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Iluminación | | | | 70.20 |
| Refrigerador | 0.9 | 24 | 720 | 648.00 |
| Lavadora | 0.33 | 1.5 | 45 | 14.85 |
| Bomba de agua | 0.4 | 0.5 | 15 | 6.00 |
| 4 Televisiones | 0.8 | 4 | 120 | 96.00 |
| Aspiradora | 0.35 | 0.5 | 15 | 5.25 |
| 6 Computadoras | 0.12 | 6 | 180 | 21.60 |
| Microondas | 1.2 | 1.5 | 45 | 54.00 |
| Horno eléctrico | 0.1 | 0.5 | 15 | 1.50 |
| Licuada | 0.35 | 1 | 30 | 10.50 |
| Tostador de pan | 0.8 | 1 | 30 | 24.00 |
| Cafetera | 0.7 | 1 | 30 | 21.00 |
| Secadora de cabello | 0.7 | 1.5 | 45 | 31.50 |
| 6 Cargadores de celular | 0.72 | 5 | 150 | 108.00 |
| radio | 0.08 | 4 | 120 | 9.60 |
| Modem | 0.004 | 24 | 720 | 2.88 |
| Plancha | 0.55 | 1 | 30 | 16.50 |
| Total Kw/mes | | | | 1,141.38 |

Selección de equipos

Para la selección de equipos se tomará en cuenta el consumo que se calculó en el primer punto, dependiendo de la iluminación y los aparatos que tenga la casa.

Un sistema de celdas solares se compone de paneles solares, controlador de carga, baterías e inversor.



Fuente: <http://www.aerosolarmexico.com/productos-aerosolar-mexico/sistemas-de-paneles-solares/>

Se podría comprar cada componente por separado, aunque lo más fácil es contratar a una empresa que venda todo el sistema.

Instalación, orientación y ubicación de los equipos

Para la instalación de los paneles solares, se usan soportes, generalmente fabricados de aluminio para fijar los paneles aproximadamente a 30° para una mejor captación de la luz solar.

Los paneles debes de instalarse lejos de árboles o construcciones que les puedan dar sombra, ya que esto baja su eficiencia.

Los demás componentes del sistema como baterías, regulador y el inversor se colocan en un lugar techado ya sea dentro o fuera de la casa, teniendo cuidado de que no estén al alcance de las mascotas o los niños, ya que las baterías contienen ácidos venenosos.

Se recomienda tener desconectados todos los aparatos eléctricos, usar focos de bajo consumo (LED), antes de comprar nuevos electrodomésticos checar el consumo de energía, etc.

Algunos de los electrodomésticos de más alto consumo de energía eléctrica son los que generan calor como tostadores, microondas, plancha, etc., por lo que se recomienda limitar su uso.

Mantenimiento y reparación de los equipos

Los paneles deben limpiarse con un trapo húmedo para retirar el polvo y que puedan captar bien la energía solar.

Se debe checar periódicamente las conexiones de los cables de todo el sistema y de ser necesario cambiar los cables o terminales de las baterías si están dañadas.

Se tendrá que checar con el fabricante de las baterías cada cuanto se les tiene que cambiar el ácido y por ser un líquido muy peligroso se recomienda contratar a un profesional para que realice este servicio.

Guía de utilización

Normalmente estamos acostumbrados a tener un suministro ilimitado de energía eléctrica por parte de CFE y en el caso del uso de un sistema de paneles solares, se debe tener en cuenta que la energía disponible solo es la que se tiene almacenada en las baterías y que además esta cantidad varía dependiendo de si el día está nublado, por lo que es conveniente tratar siempre de utilizar correctamente la energía acumulada en las baterías.

Se recomienda tener desconectados todos los aparatos eléctricos, usar focos de bajo consumo (LED), antes de comprar nuevos electrodomésticos checar el consumo de energía, etc.

Algunos de los electrodomésticos de más alto consumo de energía eléctrica son los que generan calor como tostadores, microondas, plancha, etc., por lo que se recomienda limitar su uso.

Beneficios económicos y ambientales para los usuarios

El principal beneficio de usar un sistema de celdas solares es aprender a usar racionalmente la energía y no desperdiciarla, ya que en este tipo de sistemas no es un recurso ilimitado, o cuesta muy caro tener un sistema mucho mas grande de lo necesario que nos permita desperdiciar la energía.

Conclusiones

Bibliografía

- (1) <http://www.aerosolarmexico.com/productos-aerosolar-mexico/sistemas-de-paneles-solares/>
- (2) <https://www.sunsupplyco.com/componentes-de-un-sistema-de-energia-solar/>
- (3) <http://antusol.webcindario.com/sistemafotovoltaico.html>
- (4) http://www.protecsilshop.com/images/EPRC_mod.jpg
- (5) <https://desenchufados.net/wp-content/uploads/2008/06/baterias.jpg>
- (6) <http://deltavolt.pe/energia-renovable/energia-solar/instalar-sistema-solar>

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: N° N-429

**Manual para la instalación de un Sistema de celdas
solares para casa habitación.**

Programa: Diseño y Sustentabilidad Programa 044

Proyecto a cargo: D.I. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz

Participante: D.I. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo

Grupo de Investigación Comunidad Sustentable

20 de Abril 2020

3.6.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.

Actividades realizadas por el D.I. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz, fueron:

- Estudio del contexto físico del proyecto por realizar en cuanto a la utilización de la energía solar.
- Análisis de soluciones existentes en relación al uso de energías alternativas dentro de la comunidad en estudio.
- Evaluación de los diferentes métodos para la generación de energía eléctrica.
- Revisión de catálogos y manuales de uso de las diferentes dispositivos para la generación de energía eléctrica.
- Revisión de manuales y demás bibliografía referente a la generación de energía eléctrica, recomendándoselas a los estudiantes con el fin de ampliar sus conocimientos y referentes en cuanto a los diversos productos que generan energías alternativas.
- Recomendación de diversas lecturas, videos y diaporamas con el fin de concientizar a la comunidad estudiantil de las ventajas y desventajas de la utilización de energías alternativas.
- Presentación en público de módulo de pruebas con celdas solares en mercados públicos, así como en salones de clases.
- Participación en el 2do. Foro interno de Comunidad Sustentable realizado en Mayo 2019.
- Participación en la exposición de Infografías en la semana CyAD Investiga 2019, con el tema “Manual para la Instalación de celdas solares en casa habitación”
- Conclusiones: elaboración de un Manual titulado “Manual para la instalación de celdas solares en casa habitación”.

3.6.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.

Este proyecto se considera de fundamental importancia para las actividades docentes de CyAD considerando que existe un gran interés en la comunidad estudiantil y académica de la División específicamente sobre la utilización de celdas solares para solución de problemas ambientales.

Con este proyecto se pueden establecer criterios reales sobre la utilización de este tipo de energía alternativa, donde las personas involucradas podrán tener criterios para selección el uso de celdas solares u otro tipo de instrumentos para la generación de energía.

Con este proyecto se hicieron visitas a casas habitación que funcionan a base de celdas solares, se hicieron prácticas de campo y difusión en diferentes foros estudiantiles para sensibilizar a la población y aclarar dudas que pudieran surgir sobre el tema.

3.6.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.

Esta Investigación nos llevó a diferentes reflexiones, en primera sobre la importancia del uso de energías alternativas para el uso doméstico, considerando que las actuales provienen de sistemas de producción altamente contaminantes y nocivas para el ambiente.

Nos encontramos con la situación de que los objetos que consumen energía eléctrica dentro de las casas habitación no están diseñados para funcionar con energías alternativas, lo que nos demanda replantearse el rediseño de los objetos para casa habitación.

Es importante concientizar a la comunidad en general sobre el uso racional de los recursos porque ninguna energía alternativa aminorará el problema ambiental mientras no se tenga una concientización en cuanto al consumo.

3.6.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.

El presente proyecto tuvo una gran aceptación por la comunidad porque aclara dudas sobre la utilización de las celdas solares pero también hace consiente a la sociedad de las limitantes como se mencionó desde un principio.

Un elemento de gran apoyo fue el módulo de pruebas que se fabricó, ya que la comunidad pudo ver la demostración del funcionamiento de las celdas solares de manera práctica.

Se realizó un manual compuesto por texto, imágenes y diagramas donde se muestra de manera clara y fácil de entender la instalación de un sistema de celdas solares para una casa habitación, donde se utilizarán aparatos doméstico cotidianos.

Finalización del proyecto.

Este proyecto se realizó en base a los objetivos planteados desde un principio, aunque se vio la necesidad de construir modelos y prototipos para fortalecer la investigación y mostrarla a sectores de la sociedad.

El manual que se elaboró es de fácil comprensión ya que tuvimos cuidado de no incluir términos demasiado técnicos que pudieran confundir al usuario.

Este manual contiene diagramas e imágenes gráficas que facilitan la comprensión de los usuarios.

Factores que influyeron en la terminación del proyecto.

La enorme necesidad que se tiene de crear instrumentos gráficos que apoyen a lo sociedad interesada en la utilización de paneles solares para sus casas habitación y que tengan los elementos suficientes para elegir el sistema más adecuado y tener en cuenta sus ventajas y desventajas.

3.6.2.5 Trascendencia social.

Por medio de esta investigación se pudo difundir el uso de celdas solares como fuente de energía eléctrica y concientizar a la comunidad del uso de dichas celdas se puede aplicar a una casa habitación y no solamente a proyectos altamente especializados.

Referencias electrónicas.

PRIMER REPORTE:

- (1) http://www.paritarios.cl/especial_consumo_electricidad_hogar.htm
- (2) <http://tarifaluzhora.es/calcular-consumo-electrico-casa>
- (3) <http://www.comparatarifasenergia.es/info-energia/calcular-el-consumo>
- (4) https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Consumo_de_algunos_electrodom%C3%A9sticos
- (5) https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2015/bol305_Electrodomesticos.asp
- (6) http://cimepowersystems.com.mx/descargas/Tablas_Consumo-Electrico.pdf
- (7) http://www.cfe.gob.mx/casa/4_informacionalcliente/paginas/ahorro-de-energia.aspx
- (8) http://www.ine.gob.ni/DAC/consultas/Tabla_Consumo_Equipos_actMay12.pdf

SEGUNDO REPORTE:

- (1) <http://www.aerosolarmexico.com/productos-aerosolar-mexico/sistemas-de-paneles-solares/>
- (2) <https://www.sunsupplyco.com/componentes-de-un-sistema-de-energia-solar/>
- (3) <http://antusol.webcindario.com/sistemafotovoltaico.html>
- (4) http://www.protecsilshop.com/images/EPRC_mod.jpg
- (5) <https://desenchufados.net/wp-content/uploads/2008/06/baterias.jpg>
- (6) <http://deltavolt.pe/energia-renovable/energia-solar/instalar-sistema-solar>

TERCER REPORTE:

- (1) <http://www.aerosolarmexico.com/productos-aerosolar-mexico/sistemas-de-paneles-solares/>
- (2) <https://www.sunsupplyco.com/componentes-de-un-sistema-de-energia-solar/>
- (3) <http://antusol.webcindario.com/sistemafotovoltaico.html>
- (4) http://www.protecsilshop.com/images/EPRC_mod.jpg

- (5) <https://desenchufados.net/wp-content/uploads/2008/06/baterias.jpg>
- (6) <http://deltavolt.pe/energia-renovable/energia-solar/instalar-sistema-solar>

CUARTO REPORTE:

- (1) <https://softgrade.mx/manual-de-procedimientos/>
- (2) https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf
- (3) <https://es.wikihow.com/hacer-un-manual-de-usuario>
- (4) <https://www.pymempresario.com/2013/07/5-pasos-para-hacer-un-manual-de-procedimientos/>
- (5) <https://steemit.com/spanish/@raosubterraneo/como-elaborar-un-manual>