

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Estudio de factibilidad para la comercialización de un dispositivo
de control de consumo de energía en hogares de la ciudad de
Guayaquil

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Economista con Mención en Gestión Empresarial

Presentado por:

Andrés Alfredo Ramos Macías

Edison Fernando Silva Dorregaray

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres y amigos de la universidad, por haber sido un apoyo importante para la culminación de mi carrera universitaria y desarrollo personal.

Andrés Alfredo Ramos Macías

A mis padres por el apoyo brindado a lo largo de mi carrera, a pesar de los obstáculos.

A los amigos que se mantuvieron hasta el final.

A la vida que me ha dado tanto.

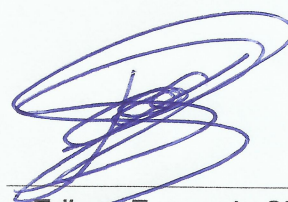
Edison Fernando Silva Dorregaray

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Andrés Alfredo Ramos Macías* y *Edison Fernando Silva Dorregaray* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Andrés Ramos

Andrés Alfredo Ramos
Macías



Edison Fernando Silva
Dorregaray

EVALUADORES



Mariela Monserrat Pérez Moncayo

PROFESOR DE LA MATERIA



Maria Cristina Aguirre Valverde

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

En la actualidad, el desperdicio por la ineficiencia en el consumo de energía eléctrica en los hogares contribuye al cambio climático y perjudica la economía familiar. Por esto, se propone como solución el uso de un dispositivo que junto a una aplicación móvil, ayude a controlar y monitorear los consumos eléctricos en el hogar. Se busca probar la factibilidad de la comercialización, en la ciudad de Guayaquil, de un producto que cumpla con las características mencionadas, para poder mostrar a potenciales inversores el atractivo de este mercado, así también como sus limitaciones y de esta forma dar un paso para que se lleve a la realidad este proyecto. Se realizó un estudio de mercado utilizando como instrumento encuestas por internet a una muestra de 384 hogares. Luego un análisis financiero en el que se utilizó una proyección de la demanda basada en el estudio de mercado, para luego emplear el método de flujo de caja descontado y obtener el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación. Se encontró que el proyecto es factible financieramente, con un valor actual neto de \$1.795,92, tasa interna de retorno de 21,9% y un periodo de recuperación de cinco años. Por lo tanto, la comercialización del producto resulta beneficiosa pero tiene sus riesgos, considerando que no existe ninguna barrera de entrada importante y el periodo de recuperación es de cinco años. Sin embargo, se concluye que el mercado de productos de este tipo tiene un gran potencial de crecimiento.

Palabras Clave: ineficiencia energética, domótica, monitor de energía eléctrica, cambio climático.

ABSTRACT

Electrical waste in homes contributes to the environmental damage and reduces the family budget, that is why it is proposed as a solution, the use of a device that together with a mobile application, helps to control the household electrical consumption, so the objective is to prove the commercial feasibility, in the city of Guayaquil, of a product that meets the aforementioned characteristics, to be able to show potential investors the attractiveness of this market, as well as its limitations and thus give a step so that this type of projects is carried out to reality.

A market research was carried out using internet surveys over a sample of 384 households. A financial analysis was also carried out in which a demand forecast based on the market research was used, to then use the discounted cash flow method to obtain the net present value, the internal rate of return and the payback period.

The project was found to be financially feasible, with a net present value of \$ 1.795,92, an internal rate of return of 21,9% and a payback period of 5 years.

Therefore, the commercialization of the product is beneficial but has its risks, considering that there is no significant entry barrier and the payback period is 5 years. However, it is concluded that the market for products of this type has great growth potential.

Keywords: *energy inefficiency, home automation, electric energy monitor, climate change.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Marco teórico.....	4
1.4.1 Problema de ineficiencia energética	4
1.4.2 Cambio climático	4
1.4.2.1 Consecuencias del cambio climático.....	4
1.4.2.2 Relación entre el cambio climático y la generación eléctrica.....	5
1.4.3 Revisión de Literatura	6
1.4.4 Información del dispositivo	7
1.5 Hipótesis.....	8
CAPÍTULO 2	9
2. METODOLOGÍA.....	9
2.1 Diseño de la investigación:	9
2.2 Población y Muestra	9
2.2.1 Elemento y unidad de muestreo	9
2.2.2 Marco muestral	9
2.2.3 Técnica de muestreo	9
2.2.4 Instrumento de recolección de datos	10
2.3 Análisis FODA	11
2.3.1 Fortalezas:.....	12
2.3.2 Oportunidades:.....	12
2.3.3 Debilidades:	12
2.3.4 Amenazas:.....	12

2.4	Análisis de la oferta.....	12
2.5	Análisis de la demanda	13
2.5.1	Mercado potencial:	13
2.5.2	Factores que influyen en la decisión de compra:.....	13
2.5.2.1	Reconocimiento del problema.....	13
2.5.2.2	Búsqueda de información e identificación de alternativas.....	14
2.5.2.3	Evaluación de alternativas.....	14
2.5.2.4	Decisión de compra.....	14
2.5.2.5	Comportamiento post-compra.....	14
2.5.3	Posicionamiento de Mercado.....	15
2.5.4	Mercadotecnia.....	15
2.6	Producto.....	16
2.6.1	Precio.....	16
2.6.2	Promoción	16
2.6.3	Plaza	16
2.6.4	Distribución.....	16
2.6.5	Transporte y sistema de comercialización	16
2.7	Estudio financiero	16
2.7.1	Inversión Inicial, costos y punto de equilibrio.....	16
2.7.2	Proyección de la Demanda	18
2.7.3	Flujo de Caja Mensual y Anual.....	18
CAPÍTULO 3.....		20
3.	RESULTADOS.....	20
3.1	Resultados de la encuesta.....	20
3.2	Estudio organizacional	23
3.2.1	Nombre de la empresa.....	23
3.2.2	Misión	23
3.2.3	Visión.....	23
3.2.4	Organigrama de la empresa.....	23
3.2.4.1	Funciones del Gerente General.....	23
3.2.4.2	Funciones del Director de Comercio Exterior.....	24
3.2.4.3	Funciones del Encargado de ventas.....	24
3.2.4.4	Funciones del bodeguero.....	24
3.3	Estudio técnico	24
3.4	Resultados del estudio financiero	25
3.4.1	Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Periodo de Recuperación.....	25

3.4.2	Análisis de sensibilidad	26
	CAPÍTULO 4	27
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
4.1	Conclusiones	27
4.2	Recomendaciones	28
	APÉNDICE	29
	Bibliografía	33

ABREVIATURAS

ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CO ₂	Dióxido de carbono
CH ₄	Metano
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
kWh	Kilowatt-Hora
N ₂ O	Óxido nitroso
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Costos fijos.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2: Costos variables y margen de contribución.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 3: Cálculo de la demanda para el primer año.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 4: Demanda proyectada para cinco años.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 5: Perfil demográfico del encuestado.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 6: Hábitos de consumo del encuestado.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 7: Perfil demográfico de los encuestados.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 8: Flujos netos de caja descontados.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 9: Indicadores financieros.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 10: Análisis de sensibilidad.....</i>	<i>26</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Análisis FODA del producto.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2: Nivel socioeconómico agregado del Ecuador.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3: Proyección de ingresos mensuales durante el primer año.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4: Organigrama de la empresa “Sonoff Pow R2 Guayaquil”.....</i>	<i>23</i>

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, gracias a los avances en la ciencia y la tecnología, los seres humanos han desarrollado nuevas maneras de aprovechar la electricidad a tal punto que se ha convertido en un servicio básico dentro de los hogares y en un recurso indispensable para mantener la calidad de vida que la sociedad está acostumbrada a tener en la actualidad. Pero la generación y uso de la electricidad, también tiene consecuencias en el medio ambiente, con la emisión de gases de efecto invernadero, por lo que se está trabajando en fuentes de energía más amigables con el medio ambiente y promoviendo el uso consciente de este recurso para reducir las ineficiencias. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019).

Al igual que cualquier otro bien escaso, la electricidad representa un costo económico para los usuarios. En el Ecuador, es un servicio que se paga al final del periodo de consumo. Sin embargo, la mayoría de las familias ecuatorianas no tienen acceso a información detallada y relevante que les pueda ayudar a evitar ineficiencias en el consumo de la energía dentro de sus hogares (Baquero, 2016). Por esta razón, se propone realizar un estudio para determinar la factibilidad de comercialización de un producto que permite controlar y monitorear el consumo de energía eléctrica en los hogares de la ciudad de Guayaquil, y donde las familias puedan ahorrar y sean partícipes en el cuidado del planeta.

1.1 Descripción del problema

En la actualidad, la ciudad de Guayaquil presenta el mayor consumo promedio mensual de energía eléctrica residencial a nivel nacional con un valor de 211 kWh por cliente (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2018); debido a esto y al crecimiento poblacional y económico de las últimas décadas, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) junto al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, reconocieron la necesidad de incorporar a la promoción de la eficiencia energética como una política pública por el incremento en su consumo. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2016).

Según Alcott y Greenstone (2012), la ineficiencia en el consumo de energía eléctrica genera mayores gastos por consumo eléctrico mensual a sus usuarios, por causa de la carencia de información suficiente en la toma de decisiones de consumo, y la falta de

inversiones en equipamiento eficiente. En adición, se contribuye a la presencia de externalidades negativas asociadas a la generación eléctrica por medio de combustibles fósiles, entre ellas el cambio climático (Allcott, 2012).

Para el caso de Ecuador se implementaron programas gubernamentales en el sector residencial, con el fin de disminuir la demanda de energía y las emisiones de carbono, como el “Programa de focos ahorradores” que consistía en el reemplazo de focos incandescentes por focos ahorradores en 2009, el programa “Renovadora” que se enfocaba en el reemplazo de refrigeradoras antiguas por unas modernas y más eficientes energéticamente en 2012, el programa de cocinas de inducción a partir del 2014 y otros programas enfocados hacia los sectores comercial e industrial, los cuales han tenido buenos resultados, aunque no los esperados y a un costo muy alto para el gobierno (Heredia, 2018); sin embargo, no se registran programas específicamente orientados hacia la eficiencia energética por parte del comportamiento del usuario. (Briano, Báez, & Morales, 2016).

1.2 Justificación del problema

Considerando la relevancia que tiene la eficiencia en el consumo de energía eléctrica a nivel nacional e internacional, se busca analizar la factibilidad de comercializar un dispositivo para monitorear el consumo de energía eléctrica en los hogares, con el fin de alcanzar un mayor nivel de eficiencia, ofreciendo datos e información oportuna para una toma de decisiones con respecto al uso de la energía en el hogar. El uso del dispositivo permitirá generar un ahorro que se podrá utilizar en otras necesidades prioritarias, además de aportar al cuidado del medio ambiente y hacer a los usuarios conscientes de sus decisiones de consumo. En la generación de energía eléctrica, se emiten gases de efecto invernadero (por la quema de combustibles), siendo este uno de los factores que agravan el problema del cambio climático (Commission for Environmental Cooperation, 2016). En este contexto, según la International Energy Agency (2019), el sector de la producción de electricidad y calefacción es el que más toneladas de equivalentes de CO₂ emite en el mundo, el cual alcanzó las 13.603 toneladas en el 2017 (International Energy Agency, 2019).

El cambio climático representa una de las principales preocupaciones a nivel mundial por sus impactos sobre el medio ambiente, y el desarrollo de las naciones (Ibárcena, 2003). Su importancia es crucial, puesto que forma parte de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), específicamente

del Objetivo No. 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019). Entre sus principales metas se busca que las instituciones y la sociedad estén preparadas para combatir el cambio climático y sus efectos, mediante una mejor educación y concientización en los países menos desarrollados, especialmente en los sectores más vulnerables. (Sistema de las Naciones Unidas, 2018). Además, según el Banco Mundial, el consumo eficiente de la energía será el camino menos costoso para cuidar del medio ambiente (Banco Mundial, 2017).

En el Ecuador, la inversión para acceder a electrodomésticos eficientes resulta elevada para la mayoría de la población debido a que el costo inicial para la sustitución es relativamente alto y es difícil medir el ahorro asociado a la eficiencia energética por la ausencia de información disponible acerca del consumo energético de cada electrodoméstico específico. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2016). Asimismo, no existen alternativas económicas en el mercado para controlar el consumo de energía en el hogar, encontrándose únicamente la instalación de complejos sistemas de domótica, que consiste en la automatización y control remoto de los aparatos del hogar, con un costo significativamente alto (Revista Líderes, 2019). Por lo tanto, es crucial para la economía y el desarrollo energético eficiente nacional buscar alguna alternativa de menor costo que permita cumplir con los objetivos de eficiencia.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la factibilidad para la comercialización de un dispositivo de control de consumo de energía en hogares, en la ciudad de Guayaquil.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar cualitativamente las principales causas de la ineficiencia en el consumo de energía eléctrica de los hogares de la ciudad de Guayaquil.
2. Desarrollar una investigación de mercado para la comercialización de un dispositivo de control de consumo de energía para los hogares de la ciudad de Guayaquil.
3. Proponer un plan de negocios para la comercialización de un dispositivo de control de consumo de energía en hogares de la ciudad de Guayaquil.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Problema de ineficiencia energética

Se define al problema de ineficiencia energética cuando en los hogares se consume energía eléctrica en exceso, a pesar de que se podría usar menos para satisfacer todas sus necesidades y producir el mismo nivel de bienestar (Hancevic, 2015). Según un estudio conducido por el Banco de Desarrollo de Asia (2013), la eficiencia energética representa al servicio de energía entregada por unidad de energía suministrada, sirve de apoyo para cubrir las necesidades de consumo eléctrico del usuario final sin que se requiera una expansión futura de su capacidad, como la construcción de nuevas centrales eléctricas; para alcanzarla, se utilizan dos enfoques: eficiencia energética del lado del suministro, donde se mejora el desempeño por el lado de la producción y distribución de electricidad, y la eficiencia energética del lado de la demanda que busca mejoras en el punto de consumo final de energía como los hogares y procesos industriales donde se operan herramientas y maquinaria.

1.4.2 Cambio climático

El cambio climático se define como “el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (IPCC, 2014, p.129). Aunque el efecto invernadero es un fenómeno natural, que permite que el calor generado por el sol quede retenido dentro de la atmósfera, este se convirtió en un problema global porque los gases de invernadero aumentaron en grandes proporciones en las últimas décadas, principalmente por la quema de combustible y otros procesos originados en la actividad industrial (Sánchez, 2019). La promoción de la eficiencia energética con enfoque sobre la demanda sirve para reducir los impactos ambientales asociados con la producción de energía, además de aplazar la necesidad de construir más plantas de energía y sistemas de distribución, y la consecuente disminución en las emisiones que aportan con el cambio climático (Banco de Desarrollo de Asia, 2013).

1.4.2.1 Consecuencias del cambio climático

Se prevé que a futuro el cambio climático tendrá impactos significativos a nivel mundial, como consecuencia de las continuas emisiones de los gases de invernadero. A pesar de que el dióxido de carbono (CO₂) es el gas de mayor proporción dentro de los gases de

efecto invernadero que se emiten, no es el único gas que contribuye al cambio climático, también se emite el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), entre otros, agravando al problema (Banco Mundial, 2019). Dado que estos gases atrapan una porción significativa de radiación infrarroja terrestre, se espera que la temperatura global aumentará entre 1,5°C y 4,5°C para las próximas décadas. Como sus principales consecuencias, se evidencia el aumento general del nivel del mar por la desaparición de glaciares en los polos, y fenómenos que amenazan la seguridad alimentaria de países en vías de desarrollo, como sequías, incendios, y daños por desbordes de cuerpos de agua. Además de las consecuencias negativas para el medio ambiente, también se producen daños directos a la salud por la emisión excesiva de los gases de invernadero (Ibárcena, 2003).

1.4.2.2 Relación entre el cambio climático y la generación eléctrica

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero derivados del sector eléctrico, Lai (2014) encontró que la proporción de emisiones causadas por el consumo eléctrico es de 0,751 Kg de CO₂ por kWh. Según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2018), en Ecuador se emitieron 2,61 millones de toneladas de CO₂ por generación de electricidad.

Por otro lado, se manifiesta una situación donde consumidores y empresas no muestran interés en realizar inversiones sobre su eficiencia energética por falta de información al respecto, entonces se produce una brecha de eficiencia entre el nivel de consumo óptimo si se toman decisiones informadas y el nivel de consumo ineficiente que se produce por asimetrías de información sobre las decisiones, la que representará una parte importante del consumo total en energía eléctrica (Greenstone, 2012). Se encontró que además de las brechas de información antes mencionadas, los precios excesivamente bajos por la aplicación de subsidios también contribuyen con el problema. Entonces, la aplicación de programas de promoción de eficiencia energética será efectiva para disminuir la ineficiencia en el consumo de energía. (Hancevic, 2015).

En América Latina se registran programas de este tipo en Brasil, Uruguay, México y Perú; y programas de reemplazo de equipos en Chile. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013). En el caso chileno, se implementó desde 2006 el Programa País de Eficiencia Energética, y dentro del marco del programa se condujo la estrategia comunicacional “Campaña Nacional para el Buen Uso de la Energía” con publicidad relacionada en

medios de comunicación, así como la realización de mesas de diálogos con representantes del sector productivo; el programa es parte del Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020, donde según sus proyecciones se espera una disminución del 12% en la demanda de energía final para el 2020. (Ministerio de Energía de Chile, 2013).

1.4.3 Revisión de Literatura

Según un estudio realizado en los Países Bajos por van Dam (2010), en un período total de 15 meses, se obtuvo que los hogares evaluados registraron ahorros del 7,8% en su consumo de energía tras los cuatro meses de implementación del dispositivo, mientras que en el segmento de personas más motivadas el ahorro alcanzó el 16,7%. Sin embargo, se reportó que posterior al plazo de prueba ninguno de los grupos pudo mantener dichos ahorros. A pesar de estos hallazgos, se debe considerar que se trata de un estudio de hace más de una década y aplicado a un dispositivo experimental, con tecnología inferior a la que actualmente se encuentra en el mercado.

Otro estudio realizado por Schwartz (2013) en un período total de 3 años, realizó la implementación de un sistema de manejo de energía eléctrica en el hogar, el cual permitía monitorear su consumo en tiempo real e histórico desde su televisión y celulares; se encontró que la mayor parte del grupo focal se interesó en conocer la información retrospectiva de sus consumos eléctricos y utilizó a su televisor como medio principal de monitoreo, igualmente se interesaron por conocer los dispositivos que producían el mayor consumo e incluso compartir información de sus hábitos con los demás participantes del estudio.

El sector residencial es el grupo más grande de los clientes regulados por grupo de consumo, como los clientes finales de las empresas de distribución eléctrica cuyas tarifas por kWh son establecidas por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), con una participación del 88 %, seguido por el sector comercial con una participación del 9%. (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2018)

Sin embargo, pueden existir grandes diferencias ente un hogar y otro, teniendo en cuenta que el consumo de este recurso varía según ciertos factores, como el número de habitantes en el hogar, el contexto social, tecnologías utilizadas, patrones de consumo

de los habitantes, las condiciones climáticas y características propias del lugar y nivel socioeconómico. En un estudio aplicado en la ciudad de Cuenca, se encontró que al sustituir los electrodomésticos y luminarias por equipos eficientes, fue posible ahorrar un 46% del consumo total en promedio. Además, se encontró que el 32% de los encuestados, considera importante aplicar mejoras de eficiencia energética en sus hogares (Baquero, 2016)

1.4.4 Información del dispositivo

El dispositivo seleccionado consiste en un medidor monofásico, aunque la mayoría de la producción de la potencia de energía eléctrica proviene de sistemas polifásicos, el sistema monofásico es el más apropiado para el sector residencial, mientras que el sistema trifásico es el más común para las industrias. El sistema monofásico posibilita la transmisión de electricidad con dos conductores, o alternativamente, solo un conductor y tierra, mientras que en el sistema trifásico se necesitan cuatro conductores, siendo uno de ellos el neutro (Tema, 2014).

Sonoff Pow R2 es un interruptor inteligente WiFi que administra los dispositivos del hogar de forma remota, permitiendo el control del consumo de energía en el hogar. El dispositivo funciona como un monitor de alimentación que da seguimiento a los valores de corriente, voltaje y potencia en tiempo real a través de aplicación, además se pueden establecer valores de umbral para la corriente, el voltaje y la potencia.

El dispositivo se conecta al teléfono inteligente por la red Wifi con la aplicación eWeLink que permite observar 100 días de datos de electricidad registrados, facilitando el monitoreo de la cantidad de energía de los electrodomésticos conectados y calcular sus costos de funcionamiento. Finalmente, se puede programar el encendido y apagado automático de los dispositivos en un momento dado.

Otras características:

- Admite ocho temporizadores programados, de cuenta regresiva y de bucle para cada dispositivo.
- Admite múltiples dispositivos en el mismo teléfono inteligente.
- Permite compartir el dispositivo con otros usuarios.
- Funciona con Amazon Echo, Echo Dot, Amazon Tap.

Especificaciones técnicas:

- Rango de voltaje: 90 a 250v AC (50/60Hz)

- Corriente máxima: 16A
- Potencia máxima: 3500W
- Dimensiones: 114 * 52 * 32 mm (Largo * Ancho * Alto)
- Material de la caja: ABS ignífugo V0
- Humedad: 5% a 90% HR, anti condensación.
- Mecanismo de seguridad: WPA-PSK / WPA2-PSK
- Temperatura de funcionamiento: 0°C a 40°C (32°F a 104°F)
- Color: blanco
- Peso: 91.0 g
- Un interruptor por dispositivo.

1.5 Hipótesis:

Con respecto a la investigación a realizar se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: El dispositivo Sonoff Pow R2 tendrá aceptación hacia su intención de compra por parte de los usuarios de energía eléctrica residencial en la ciudad de Guayaquil.

Hipótesis 2: La comercialización de Sonoff Pow R2 en la ciudad de Guayaquil será factible desde el punto de vista financiero.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Diseño de la investigación:

El diseño de investigación es el planteamiento a seguir para llevar a cabo la investigación de mercados, en él se detallan los métodos a emplear para cubrir las necesidades de información requerida para responder o estructurar el problema de investigación (Malhotra, 2008). Para el caso de la presente investigación, se realizó una investigación concluyente descriptiva, de tal forma que se puedan reconocer las características demográficas de la población encuestada, sus hábitos de consumo de energía, su intención de compra con respecto a Sonoff Pow R2, y las razones por las que realizarían (o no) su adquisición; lo que se llevó a cabo a través de un cuestionario estructurado e información de fuentes secundarias para responder a la pregunta de investigación: ¿Es factible o no la comercialización del dispositivo en la ciudad de Guayaquil?.

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Elemento y unidad de muestreo

Personas consumidoras del servicio de energía eléctrica residencial en la ciudad de Guayaquil, correspondientes a edades entre 18 y 65 años.

2.2.2 Marco muestral

Se utilizó como referencia la estadística de hogares particulares habitados para la ciudad de Guayaquil, según el último Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC.

2.2.3 Técnica de muestreo

Se empleó una técnica de muestreo no probabilístico, lo cual quiere decir que la probabilidad de cada elemento de participar en la muestra no es igual, si no que el criterio de selección es a conveniencia de los investigadores.

Según el último censo de población y vivienda de 2010, la ciudad de Guayaquil cuenta con 600.815 hogares particulares habitados. (INEC, 2010)

Debido a que la población es muy grande y no se sabe con certeza para el año actual, se usa la fórmula del tamaño de la muestra para una población infinita, que también se usa cuando el tamaño de la población es desconocido:

$$n = \frac{(Z\alpha)^2 * (p) * (q)}{d^2}$$

Donde:

n : Es el tamaño de la muestra calculado.

$Z\alpha$: Es el nivel de confianza.

p : Es la probabilidad de éxito.

q : Es la probabilidad de fracaso.

d : Es el nivel de error.

Se tomará un nivel de confianza del 95%, nivel de error del 5% y probabilidades de 50% tanto de éxito como de fracaso. El valor Z con 95% de confianza, es igual a 1,96. Entonces, con los valores dados se procede a calcular el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}{0,05^2} = 384,16$$

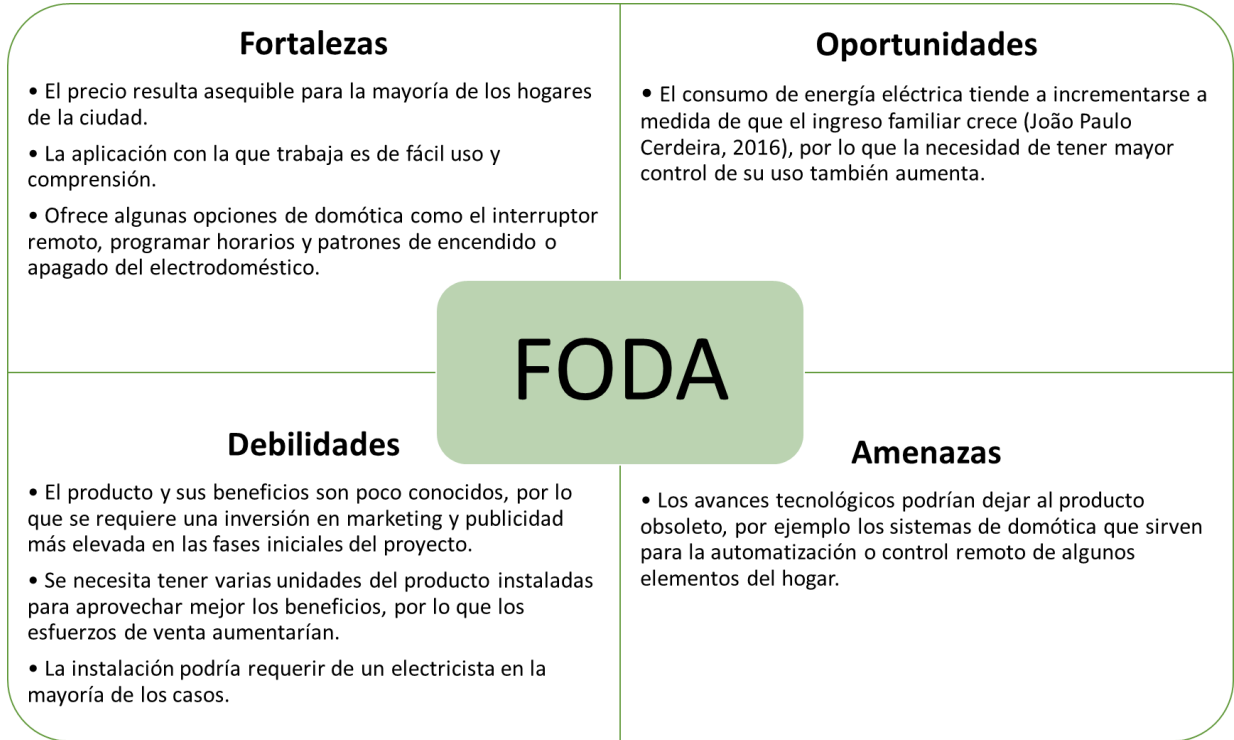
2.2.4 Instrumento de recolección de datos

Se aplicó un cuestionario estructurado como instrumento de recolección de datos usando dos formas de distribución: física y online. El cuestionario comprende 14 ítems distribuidos en dos secciones: la primera sección (Sección A) busca receptar la información demográfica de los encuestados (Género, Edad, Estado Civil, Lugar de residencia, Tipo de Vivienda, Ocupación/Profesión, y Pago mensual promedio por el servicio de energía), y la segunda sección (Sección B) busca definir los hábitos de consumo y compra de los encuestados, y su intención de compra hacia el dispositivo.

2.3 Análisis FODA

El análisis FODA se presenta en la Figura 1.

Figura 1: Análisis FODA del producto



Fuente: Elaborado por los autores

2.3.1 Fortalezas:

- El precio resulta asequible para la mayoría de los hogares de la ciudad.
- La aplicación con la que trabaja es de fácil uso y comprensión.
- Ofrece algunas opciones de domótica como el interruptor remoto, programar horarios y patrones de encendido o apagado del electrodoméstico.

2.3.2 Oportunidades:

- El consumo de energía eléctrica tiende a incrementarse a medida de que el ingreso familiar crece, por lo que la necesidad de tener mayor control de su uso también aumenta. (João Paulo Cerdeira, 2016)

2.3.3 Debilidades:

- El producto y sus beneficios son poco conocidos, por lo que se requiere una inversión en marketing y publicidad más elevada en las fases iniciales del proyecto.
- Se necesita tener varias unidades del producto instaladas para aprovechar mejor los beneficios, por lo que los esfuerzos de venta aumentarían.
- La instalación podría requerir de un electricista en la mayoría de los casos.

2.3.4 Amenazas:

- Los avances tecnológicos podrían dejar al producto obsoleto, por ejemplo los sistemas de domótica que sirven para la automatización o control remoto de algunos elementos del hogar.

2.4 Análisis de la oferta

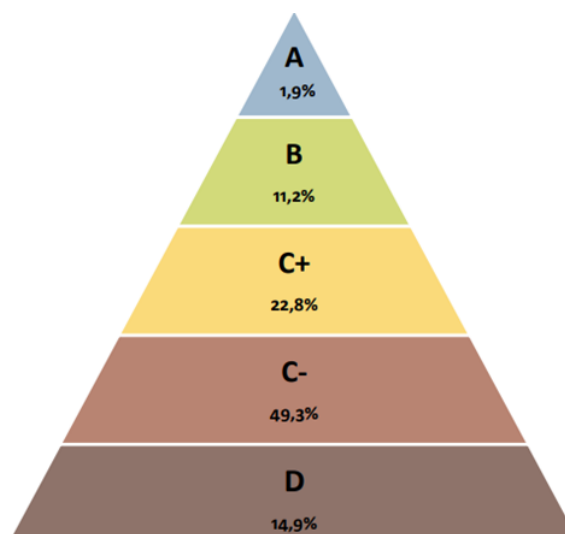
Dentro de la oferta, se toma en cuenta el mismo producto o cualquier otro sustituto que satisfaga la necesidad de controlar el consumo eléctrico del hogar. La oferta existente dentro del mercado local es reciente y los competidores se concentran en las ventas en línea a través de páginas de comercio electrónico para vender el producto en pequeña escala. La marca Sonoff tiene un distribuidor autorizado en Ecuador, la empresa de climatización Centuriosa S. A. y su público objetivo se compone del sector empresarial. Por otro lado, el producto puede ser encontrado en un reducido grupo de pequeños comercios al por menor de tecnología y electrodomésticos, como Quitoled, Quiled S.A., Almacenes Benavides, entre otros.

2.5 Análisis de la demanda

2.5.1 Mercado potencial:

Personas entre 18 a 65 años de edad que residan o trabajen en la ciudad de Guayaquil, de los niveles socioeconómicos A, B y C+, correspondientes a los estratos socioeconómicos medio y alto (INEC, 2011), (Figura 2). Además de estar interesadas en adquirir productos relacionados con la ferretería, iluminación o tecnología.

Figura 2: Nivel socioeconómico agregado del Ecuador



Fuente: INEC

2.5.2 Factores que influyen en la decisión de compra:

El proceso de decisión de compra de Kotler consta de cinco etapas: Reconocimiento del problema, búsqueda de información e identificación de alternativas, evaluación de alternativas, decisión de compra, y comportamiento post-compra. (Kotler & Armstrong, 2007)

2.5.2.1 Reconocimiento del problema

El consumidor reconoce la existencia de una diferencia entre su nivel presente de satisfacción y la que busca a futuro, generando una necesidad, las cuales se producen a través de impulsos internos y externos. Los impulsos internos comprenden las necesidades más básicas: hambre, frío, calor. Los impulsos externos comprenden estímulos y cuestionamientos de orden intelectual, como por ejemplo: la resolución a una problemática de orden global con nuevas tecnologías.

2.5.2.2 Búsqueda de información e identificación de alternativas

A partir del momento donde se reconoce la existencia de una necesidad se inicia el proceso de búsqueda de información, cuya importancia se definirá según el valor del producto y su frecuencia de compra (será más importante a mayor valor y menor frecuencia de compra) y sus experiencias anteriores. Para identificar sus alternativas de acción, se realiza dos tipos de investigación: interna y externa. La investigación interna consiste en el proceso de reflexión con información almacenada en recuerdos personales. La investigación externa consiste en la información obtenida a través de amigos, familiares, redes sociales, anuncios publicitarios u opiniones en sitios web.

2.5.2.3 Evaluación de alternativas

Se realiza un análisis personal con toda la información disponible a través de un proceso que se inicia en la identificación de los atributos del producto, posteriormente se evalúa generando una opinión personal en función del producto y las alternativas según su precio y características. Una vez creada la opinión, se pasa a crear una actitud de compra, o la evaluación positiva o negativa sobre el producto.

2.5.2.4 Decisión de compra

Es la fase final de compra, donde el consumidor decide de forma irrevocable si realizará el proceso de compra. En esta fase realiza un ordenamiento de la importancia de las marcas y define su intención de compra, la que podría ser modificada por la actitud de compra de consumidores con más experiencia y factores situacionales no esperados, como recibir información imprevista al momento de realizar la compra o el conocimiento de un mejor competidor.

2.5.2.5 Comportamiento post-compra

Como su nombre indica, es posterior al proceso de compra como tal, y es muy importante en la consolidación de la reputación de la marca porque el consumidor analiza si su decisión previa fue satisfactoria. Esta opinión se verá determinada si cumplió con sus expectativas, si tuvo algún problema con su funcionamiento, o si recibió asistencia técnica oportuna. Se debe tener mucha atención en esos detalles, dado que sus resultados determinarán los procesos de compra de clientes potenciales.

Según un estudio realizado en Tailandia por Maichum y Parichatnon (2016), el conocimiento y preocupación sobre los problemas del medio ambiente son factores significativos y con influencia positiva sobre la actitud e intención de compra en grupos con respecto a los productos catalogados como ecológicos. Por ello, es necesario desarrollar una propuesta de valor que diferencie el producto de la competencia en base a la experiencia de marca y su impacto positivo medioambiental.

2.5.3 Posicionamiento de Mercado

El posicionamiento es el espacio que ocupa un producto o marca en la mente de los consumidores, por lo que se debe emplear una estrategia para desarrollar la percepción deseada hacia el producto (Kotler & Armstrong, 2007). Según investigaciones llevadas a cabo sobre la comercialización de PYMES, la herramienta de marketing digital más utilizada es la promoción por redes sociales, además de reportar incrementos en sus ventas desde la fecha en que crean sus cuentas (Rivera & Cabarcas, 2018). Además, las grandes cadenas de retail buscan enfocarse en crear una experiencia de compra en lugar de únicamente albergar sus productos, porque las mismas tienen una influencia significativa sobre las expectativas del consumidor y sus intenciones de compra; aquellas comprenden actividades como el aprovechamiento del poder de marca, asistencia personalizada, el uso de ambientes en los locales como: luces, música y la muestra interactiva de productos. (Jain & Bagdare, 2009).

2.5.4 Mercadotecnia

Se busca introducir el producto por medio de cadenas de tiendas con experiencia en el mercado y con oferta relacionada al producto, en cuyos locales se realizarán demostraciones del funcionamiento del producto junto con folletos con información sobre sus beneficios, instalación y especificaciones técnicas, la experiencia de la marca a nivel mundial y la problemática ambiental que se busca atender: alto consumo de energía y su contribución al cambio climático, lo que se realizará a través de la contratación de una agencia especializada. Esto se complementaría con su publicidad a través de las redes sociales más usadas en el país: Facebook e Instagram (Revista Ekos, 2019), aprovechando su uso masivo por parte de las generaciones más jóvenes y las tendencias ecologistas en la oferta de nuevos productos (El Telégrafo, 2018).

2.6 Producto

2.6.1 Precio

Debido a que el producto recién está entrando en el mercado, el precio no debe ser mucho mayor al costo variable unitario, con el fin de hacerlo atractivo para los comerciantes y al accesibles para el mercado, pero tampoco muy bajo como para necesitar un volumen de ventas que sea mayor a lo proyectado para cubrir los costos fijos. Por lo tanto, con la proyección de ventas y los costos que se detallan más adelante, se determinó que el precio sería de \$15.

2.6.2 Promoción

Se busca llegar al público más joven (18 a 40 años), principalmente mediante redes sociales. Mientras que para el público con más edad (40 a 65 años), se busca llegar a través del punto de venta, como un complemento del producto que planea comprar.

2.6.3 Plaza

Las plazas de venta serían:

- Cadenas de ferreterías e iluminación: Kywi, Ferrisariato, CORAL, Almacenes Marriot, Almacenes Boyacá, entre otros.
- Cadenas de almacenes de electrodomésticos y tecnología, como: Comandato, La Ganga, Artefacta, Almacenes Japón, Créditos Económicos, Spot, Novicompu, Computrón, TVentas, entre otros.

2.6.4 Distribución

Se aprovechará las extensas redes de distribución de las cadenas aliadas para cubrir la mayor parte del consumo potencial.

2.6.5 Transporte y sistema de comercialización

Los productos serán comercializados a través de los puntos de venta antes mencionados, debido a que se los puede ofertar de forma complementaria a los productos principales de las cadenas mencionadas.

2.7 Estudio financiero

2.7.1 Inversión Inicial, costos y punto de equilibrio

La inversión inicial detalla los costos que se requieren para empezar las actividades comerciales del negocio, como los equipos de oficina, equipos de cómputo, servicios de selección del personal, campaña de marketing inicial, etc. Además, para la operación del proyecto se incurre en dos tipos de costos; fijos: Sueldos, servicios básicos, servicio de

logística, alquiler de bodega, entre otros y variables: La mercancía importada, empaques y comisiones (Tabla 1).

El precio FOB unitario al que se llegó en la negociación con el proveedor fue de \$7,65, pero al sumar todos los costos en los que se incurre para traer el producto al Ecuador, cómo el flete, seguro, aranceles, impuestos y trámites, el costo unitario se eleva aproximadamente a poco menos de \$10.64 (para los cálculos se han usado cuatro decimales). Se planea realizar cuatro importaciones al año con una frecuencia trimestral.

Tabla 1: Costos fijos

Detalle	Mensual	Anual
Alquiler de oficina - bodega	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Sueldos	\$ 2.400,00	\$ 28.800,00
Agencia de marketing y publicidad	\$ 400,00	\$ 4.800,00
Transporte de venta a cadenas	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Servicios básicos	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Otros gastos operativos	\$ 150,00	\$ 1.800,00
TOTAL COSTOS FIJOS	\$ 3.750,00	\$ 45.000,00

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 2: Costos variables y margen de contribución

Detalle	Valor
Mercancía nacionalizada	\$ 10,64
Comisiones Ventas	\$ 0,20
Empaques del producto	\$ 0,01
COSTO VARIABLE UNITARIO	\$ 10,84
Precio	\$ 15,00
Margen de contribución	\$ 4,16

Fuente: Elaborado por los autores

El ingreso a percibir depende del precio, el costo variable unitario y la cantidad de unidades vendidas. El costo fijo mensual es de \$ 3.750,00, el precio por equipo es de \$15, el costo variable unitario es de \$10,84, generando un margen de contribución de \$4,16 (Tabla 2), por lo que el punto de equilibrio es de 926 unidades vendidas al mes o 11.115 unidades al año, equivalentemente en términos monetarios sería de \$13.894,20 al mes o \$166.730,41 al año.

2.7.2 Proyección de la Demanda

Para la proyección de la demanda se tomó en cuenta una población en Guayaquil de 600.815 hogares (INEC, 2010), de la cual se sacó el porcentaje de personas con las siguientes características: nivel socioeconómico medio a alto, hábitos de compra ecológicos e interesados con el producto, según los porcentajes obtenidos en las respuestas de la encuesta realizada. Además, se supone que se obtendrá una participación de mercado del 8% y un crecimiento anual del 12%, debido a que el mercado es pequeño y nuevo. En la Tabla 3 se presenta los datos y cálculo de la demanda para el primer año. En la Tabla 4 se muestra la proyección de la demanda para los próximos cinco años.

Tabla 3: Cálculo de la demanda para el primer año

Población de hogares particulares habitados	600.815
Personas de nivel socioeconómico A, B y C+	36%
Personas con hábitos de compra ecológicos	71%
Personas interesadas en el dispositivo	83%
Captación estimado del mercado	8%
Tasa de crecimiento de ventas anuales	12%
Total de Demanda año 1	10.168,61

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 4: Demanda proyectada para cinco años

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
10.168,61	11.388,84	12.755,51	14.286,17	16.000,51

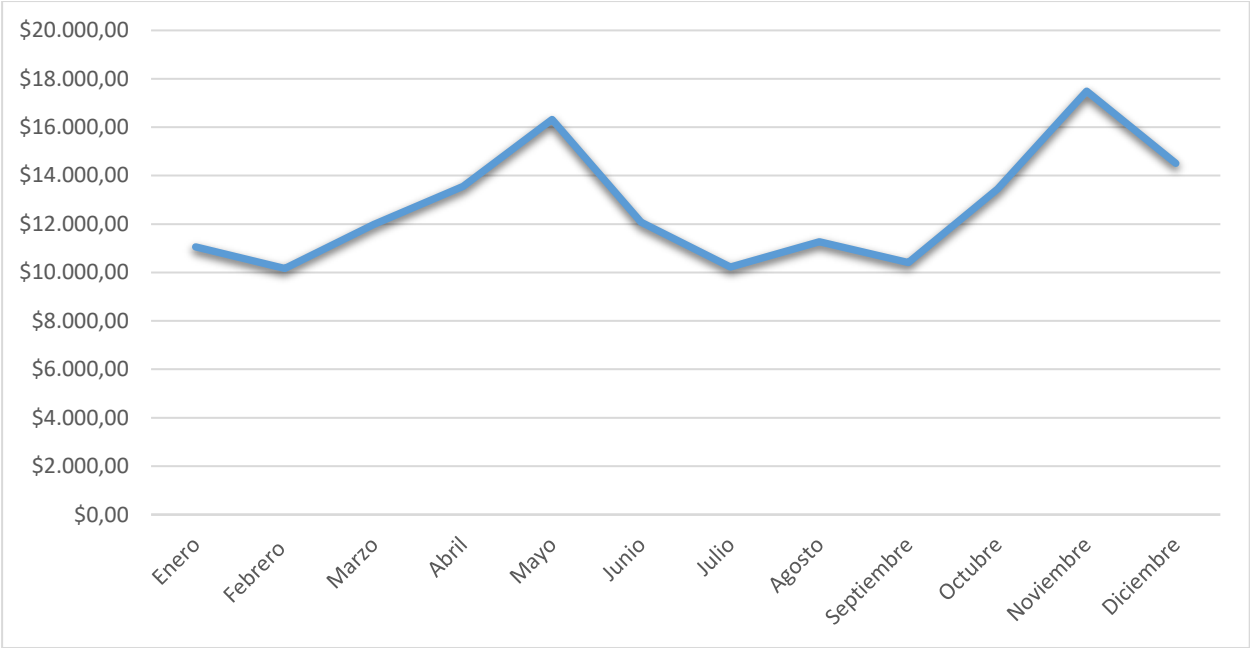
Fuente: Elaborado por los autores

2.7.3 Flujo de Caja Mensual y Anual

El flujo de caja mensual es realizado en base al resultado de la demanda anual estimada y tomando en cuenta las fluctuaciones de ventas mensuales del CIIU G4649.11 en Guayaquil, que es el sector de los comercios de electrodomésticos al por mayor, datos que se encuentran en el cubo de información “Estadísticas Multidimensionales”, al que se accede en la página web del Servicio de Rentas Internas (SRI). Estos flujos mensuales sirven para tener un cálculo más preciso de los flujos netos de efectivo anuales. La razón de usar este sector como referencia, es porque se planea que la mayoría de los puntos de venta al público se encuentren dentro de éste tipo de

comercios. En la Figura 3 se observan picos en los meses de mayo y noviembre, lo cual se debe al “día de las madres” en mayo y al “viernes negro” en noviembre.

Figura 3: Proyección de ingresos mensuales durante el primer año



Fuente: Elaborado por los autores

La Figura describe los flujos de entrada y salida durante el primer año de operación el cual sirve de base para realizar el flujo de caja anual por un período de cinco años. Posteriormente se procedió a calcular el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación del proyecto, cuyos resultados se encuentran más adelante, en el capítulo 3.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

3.1 Resultados de la encuesta

Una vez realizado el análisis de las encuestas, se definió el perfil demográfico de los consumidores el cual se resume en la Tabla 5.

Tabla 5: Perfil demográfico del encuestado

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
Edad	18 a 25 años	28,1
	26 a 33 años	23,6
	34 a 41 años	15,1
	42 a 49 años	13,6
	50 a 57 años	10,1
	58 a 65 años	9,5
Género	Femenino	45,2
	Masculino	54,8
Tipo de vivienda	Arrendada	26,1
	Cedida	6,3
	Propia	67,6
Ocupación/Profesión	Empleado en relación de dependencia	49,2
	Estudiante	25,1
	Negocio propio.	17,6
	Desocupado/a	4,5
	Jubilado/a	2,8
	Ama de casa	0,5
	Otros	0,3

Fuente: Elaborado por los autores

Se registró como el grupo etario más grande de entrevistados al que comprende entre 18 a 25 años, seguido del grupo de entre 26 a 33 años de edad. También se puede reconocer que el grupo de mayores de 33 años representa la aproximadamente la mitad de los entrevistados, por lo que se definió la existencia de dos grupos representativos en el mercado potencial: Jóvenes de entre 18 a 33 años, y adultos de entre 34 a 65 años, y se confirma la validez de las estrategias de comercialización definidas en la metodología. Además, se recibieron más respuestas del género Masculino, frente al género Femenino. Finalmente se encontró que el tipo de tenencia de vivienda predominante es la Propia y las principales ocupaciones y profesiones reportadas son empleados en relación de dependencia y estudiantes.

En cuanto a los hábitos de los consumidores de energía eléctrica se registraron las siguientes tendencias (Tabla 6).

Tabla 6: Hábitos de consumo del encuestado

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
¿Considera que podría ahorrar en su planilla de luz, si utiliza la energía eléctrica de manera más eficiente?	No	9,5
	Sí	90,5
¿Influye en sus decisiones de compra, el hecho de que un producto sea ecológico?	No	28,9
	Sí	71,1
¿Es consciente de que la producción de energía contamina el medio ambiente?	No	22,1
	Sí	77,9

Fuente: Elaborado por los autores

Según la Tabla 7, la mayor parte de los encuestados respondió afirmativamente a las preguntas sobre su conocimiento del impacto de la eficiencia en sus hábitos de consumo de energía sobre sus valores a pagar en sus planillas, la influencia de que un producto sea catalogado como ecológico sobre sus decisiones de compra y su conciencia sobre el impacto de la producción de energía en el medio ambiente. Aquellos resultados, permitieron validar una intención de compra hacia el producto como forma de solucionar una problemática ambiental y relevante como las consecuencias de un consumo ineficiente de energía, y también la literatura consultada se refiere a la existencia del conocimiento de las problemáticas ambientales en los consumidores como uno de los factores que incrementa la intención de compra de los productos ecológicos.

Tabla 7: Perfil demográfico de los encuestados

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
¿Le parecería interesante adquirir el interruptor wifi y monitor inteligente de energía Sonoff Pow R2 para monitorear sus consumos a lo largo del tiempo y aprovechar sus demás funcionalidades?	No	17,3
	Sí	82,7
Explique por qué respondió "SI" (de ser el caso) en la pregunta anterior.	Estoy interesado en que mis hábitos de consumo de energía sean más eficientes	52,6
	Me interesan las innovaciones tecnológicas en general	3,0
	Soy consciente del impacto ambiental del consumo de energía eléctrica	19,1
	Me interesa controlar los dispositivos de mi hogar desde el celular	14,9
	Quisiera conocer mis consumos de energía a lo largo del tiempo	10,3
¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en el producto mencionado anteriormente?	Hasta \$100	24,6
	Hasta \$150	4,5
	Hasta \$50	51,5
	Más de \$150	1,3
	No invertiría	18,1

Fuente: Elaborado por los autores

3.2 Estudio organizacional

3.2.1 Nombre de la empresa

“Sonoff Pow R2 Guayaquil”

3.2.2 Misión

Comercializar un dispositivo de control del consumo de energía eléctrica residencial, e impulsar a sus usuarios para que sus hábitos sean más eficientes y con mayor impacto hacia la reducción de su huella ecológica.

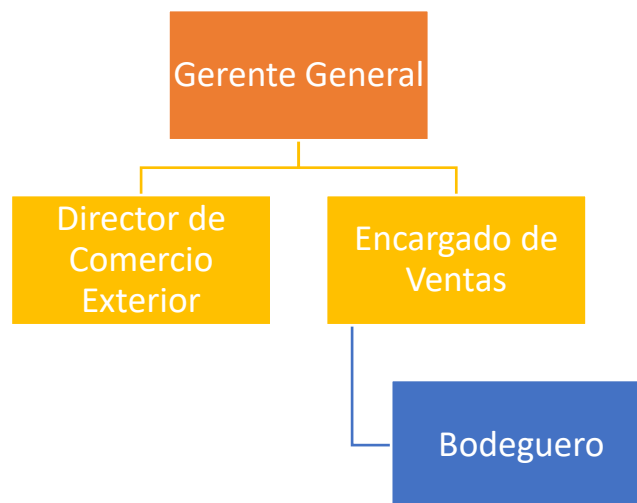
3.2.3 Visión

Ser el proveedor más importante del mercado de dispositivos inteligentes de control del consumo de energía eléctrica, generando una buena reputación por la efectividad de nuestros productos.

3.2.4 Organigrama de la empresa

El organigrama empresarial se presenta en la Figura 4.

Figura 4: Organigrama de la empresa “Sonoff Pow R2 Guayaquil”



Fuente: Elaborado por los autores

3.2.4.1 Funciones del Gerente General

Ser el representante legal de la empresa, liderar los procesos de diseño de estrategias de mercadeo y expansión futura, supervisar el cumplimiento de los objetivos institucionales por parte de los departamentos. Gestionar el acercamiento con nuevos canales de venta y dirigir las negociaciones para introducir el producto en empresas de interés.

3.2.4.2 Funciones del Director de Comercio Exterior

Esta persona es la encargada de todo el proceso de importación, el cual incluye la negociación con el proveedor y todos los demás agentes involucrados en el proceso. También tiene la función de realizar las compras de insumos necesarios para operar el negocio, con proveedores locales o extranjeros. Deberá generar un reporte de las compras e importaciones para la gerencia.

3.2.4.3 Funciones del Encargado de ventas

El gerente de ventas tiene la función de crear relaciones con los potenciales clientes, especialmente con los comercios de electrodomésticos, tecnología, iluminación y ferreterías, para generar las ventas proyectadas. Deberá generar reportes de venta para la gerencia y comunicar al bodeguero los detalles de las ventas para su futuro despacho.

3.2.4.4 Funciones del bodeguero

El bodeguero es el encargado de administrar la bodega, entre sus tareas principales está llevar un control del inventario, coordinar los despachos en conjunto con la compañía de logística y generar reportes de esto para el gerente de ventas.

3.3 Estudio técnico

- Localización: Es preferible que la bodega esté ubicada cerca de las bodegas de los comercios a los cuales queremos llegar, por lo que resulta bastante atractivo el sector de la Vía a Daule, pues ahí se ubican la mayoría de bodegas de estos comercios. La oficina estaría en el mismo sitio que la bodega.
- Equipos de oficina: Entre los mobiliarios y materiales de oficina, se requiere de cuatro laptops, una impresora, un aire acondicionado, tres teléfonos, cuatro escritorios y siete sillas. Además de contar con todos los servicios básicos e internet.
- Logística: Debido al tamaño del proyecto, no es necesario encargarse de la distribución con camiones propios, si no que resulta más conveniente delegar esta tarea a una empresa de logística. Además, se espera generar rutas con entregas frecuentes planificadas a los distintos comercios y así pagar una mensualidad
- Balance del personal: Para cumplir con las funciones imprescindibles e indelegables del negocio, es necesario contar con un gerente general para

liderar el negocio, un director de comercio exterior para las importaciones, un director de ventas para crear relaciones con los clientes potenciales y un bodeguero para la administración del inventario y los despachos.

3.4 Resultados del estudio financiero

3.4.1 Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Periodo de Recuperación.

Una vez que la proyección de los flujos de caja se encuentra establecido, es posible calcular el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación. El valor actual neto consiste en llevar a valor presente los flujos de caja de distintos periodos con una tasa de descuento determinada por el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) ajustado con un promedio del riesgo país, la tasa interna de retorno consiste en encontrar la tasa con la cual el VAN sería cero, y el periodo de recuperación es simplemente saber en cuantos periodos se podrá recuperar lo invertido, después que los flujos estén descontados.

Una vez que el flujo de caja anual se encuentra concluido, el resultado refleja que el valor actual neto del proyecto fue de \$1.795,92 (Tabla 8), la tasa interna de retorno del 21.90% y un periodo de recuperación de cinco años. Esto indica que el proyectos es financieramente viable, teniendo en cuenta que la TMAR obtenida con el método CAPM ajustado por riesgo país es de 18.61%, es decir que es menor a la tasa interna de retorno, por lo que resultaría rentable, después de cinco años, para el inversor que esté interesado en el proyecto (Tabla 9).

Tabla 8: Flujos netos de caja descontados

Año	Flujo de Caja Neto Anual	Flujo descontado	Flujo descontado acumulado
0	\$ -5.699,91	\$-5.699,91	\$-5.699,91
1	\$ -21.795,83	\$-18.376,48	\$-24.076,39
2	\$ 11.814,86	\$8.398,58	\$-15.677,80
3	\$ 8.817,45	\$5.284,57	\$-10.393,24
4	\$ 10.580,23	\$5.346,26	\$-5.046,97
5	\$ 16.061,86	\$6.842,89	\$1.795,92

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 9: Indicadores financieros

Principales indicadores de factibilidad financiera	
VAN	\$1.795,92
TIR	21,90%
TMAR	18,61%
P. Recuperación	5 años

Fuente: Elaborado por los autores

3.4.2 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en realizar variaciones en una variable específica bajo distintos escenarios posibles y ver los cambios en alguna otra variable de interés. Se escogió como variable a cambiar, el crecimiento de la demanda por que es la variable que a nuestro criterio tiene mayor incertidumbre, mientras que la variable de respuesta fue el valor actual neto. En otras palabras, se analizó cómo cambiaría el valor actual neto del proyecto a causa de cambios en el crecimiento anual de la demanda proyectada. A continuación se presentan los resultados del análisis en la Tabla 10.

Tabla 10: Análisis de sensibilidad

Variable a cambiar: Crecimiento de la demanda.			
Escenario	Pesimista	Probable	Optimista
Crecimiento	3%	12%	21%
VAN	\$ 168,28	\$ 1.795,92	\$ 3.129,39
var% Crec.	-9%	0%	9%
var% VAN	-91%	0%	74%

Fuente: Elaborado por los autores

En primer lugar, se puede ver que incluso en un escenario pesimista, con un crecimiento del 3% anual, el valor actual neto continúa siendo positivo. Por otro lado, se puede decir que el valor actual neto es muy sensible a cambios en el crecimiento, pues un cambio de 9% en el crecimiento genera una variación de -91% y 74%, en escenarios pesimistas y optimistas respectivamente.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La población en estudio tiene conciencia de que la ineficiencia en el consumo de energía eléctrica causa contaminación que incide en el cambio climático. Esto permite analizar soluciones como la introducción al mercado de un dispositivo que permite monitorear y controlar los consumos eléctricos para utilizar de manera más eficiente la energía consumida por parte de los hogares del Ecuador y disminuir su impacto ecológico.

4.1 Conclusiones

El presente estudio analiza de forma minuciosa la intención de compra y factibilidad económica de la comercialización del dispositivo de control en la ciudad de Guayaquil, donde se encontró que existe la suficiente aceptación respecto a la compra del producto y el reconocimiento de la necesidad de adoptar hábitos eficientes en el consumo de energía. Por ello, se realizó la formulación y evaluación de un plan de comercialización de un dispositivo de control del uso de energía en electrodomésticos. En cuanto a la factibilidad técnica y legal del proyecto, no existe ninguna limitación que impida iniciarlo, ni se prevé alguna amenaza específica para la importación y comercialización del producto en el futuro, por lo que bajo estas perspectivas es factible. Económicamente, los resultados del estudio financiero sugieren que el proyecto también resulta factible aunque riesgoso, pues el periodo de recuperación de la inversión es de 5 años y las barreras de entrada de nuevos competidores son prácticamente nulas. Con el análisis de sensibilidad, se puede observar que aún en un escenario pesimista de crecimiento de la demanda, el proyecto sigue siendo rentable; sin embargo, es muy difícil anticipar en cuanto afectaría al crecimiento de las ventas el hecho de que entren nuevos competidores al mercado. De cualquier manera, a partir del estudio financiero se puede decir que el mercado en general de productos o servicios que satisfacen la necesidad de controlar el consumo eléctrico en los hogares, es un mercado rentable y atractivo para invertir dentro del ámbito de la ciudad de Guayaquil.

4.2 Recomendaciones

El problema de la ineficiencia energética genera una gama amplia de posibles soluciones, por lo que se debería estudiar la viabilidad de más alternativas de usos similares, teniendo en cuenta los distintos usuarios potenciales y modelos de negocio a seguir. Se recomienda realizar un estudio de factibilidad de la fabricación local de una línea de productos similares al Sonoff Pow R2, que ayuden a disminuir la ineficiencia en el uso de la energía eléctrica tanto en el sector residencial, como en el comercial. Esto resultaría beneficioso para la economía local, al mantener el flujo de divisas en el interior del país y serviría para definir si es más conveniente la fabricación local de este tipo de productos con respecto a continuar importándolos. Finalmente, sería muy interesante presentar el producto a empresas constructoras de vivienda e instituciones gubernamentales como el Ministerio de Vivienda para que se conviertan en compradoras del producto y comercialicen las viviendas con el sistema incorporado, de forma que el público se familiarice con el dispositivo desde el principio.

APÉNDICE

APÉNDICE A: ENCUESTA

ENCUESTA PARA CONOCER EL INTERÉS HACIA EL INTERRUPTOR WIFI Y MONITOR INTELIGENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA SONOFF POW R2.

El objetivo de esta encuesta es determinar la intención de compra hacia Sonoff Pow R2. Este dispositivo consiste en un interruptor inteligente WiFi que le permitirá administrar los dispositivos conectados a la red eléctrica de su hogar desde su celular, además de calcular los valores de sus consumos de electricidad.

Este cuestionario está dirigido a personas entre 18-65 años de edad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

SECCIÓN A: INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

1. Edad

	18 a 25 años
	26 a 33 años
	34 a 41 años
	42 a 49 años
	50 a 57 años
	58 a 65 años

2. Género

	Masculino
	Femenino

3. Estado civil

	Soltero/a
	Casado/a
	Separado/Divorciado
	Viudo/a
	Unión libre

4. ¿En qué sector de la ciudad se ubica su hogar? (En caso de tener más de uno, puede llenar una encuesta para cada uno)

	Norte
	Centro
	Sur
	Vía a la Costa
	Otro (especifique)

5. Su vivienda es:

	Propia
	Cedida
	Arrendada

6. Indique cuáles de las siguientes actividades laborales realiza:

	Negocio propio
	Empleado en relación de dependencia
	Estudiante
	Jubilado/a
	Desocupado/a
	Otra (especifique)

7. ¿Cuánto paga en promedio por el servicio de energía eléctrica mensualmente?

	Menos de \$50
	De \$50 a \$100
	De \$100 a \$150
	Más de \$150
	No recuerdo

SECCIÓN B: ESTUDIO DE LA INTENCIÓN DE COMPRA

8. ¿Considera que podría ahorrar en su planilla de luz, si utiliza la energía eléctrica de manera más eficiente? (Solo reduciendo el consumo innecesario)

Sí

No

9. ¿Influye en sus decisiones de compra, el hecho de que un producto sea ecológico?

Sí

No

10. ¿Es consciente de que la producción de energía contamina el medio ambiente?

Sí

No

11. ¿Le parecería interesante adquirir el interruptor wifi y monitor inteligente de energía Sonoff Pow R2 para monitorear sus consumos a lo largo del tiempo y aprovechar sus demás funcionalidades (encendido/apagado de los dispositivos conectados y almacenar la información de sus consumos)?

Sí

No

12. Explique por qué respondió "SI" (de ser el caso) en la pregunta anterior.

	Estoy interesado en que mis hábitos de consumo de energía sean más eficientes
	Soy consciente del impacto ambiental del consumo de energía eléctrica
	Me interesa controlar los dispositivos de mi hogar desde el celular

	Quisiera conocer mis consumos de energía a lo largo del tiempo
	Me interesan las innovaciones tecnológicas en general

13. Explique por qué respondió "NO" (de ser el caso) en la pregunta anterior.

	Mis hábitos de consumo de energía me son indiferentes
	No me interesa conocer el impacto ambiental de mis consumos de energía eléctrica
	Las funcionalidades del dispositivo no me llaman la atención
	No tengo el presupuesto para una nueva compra
	No me interesan las innovaciones tecnológicas

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en el producto mencionado anteriormente?

	No invertiría
	Hasta \$50
	Hasta \$100
	Hasta \$150
	Más de \$150

Agradecemos su tiempo y atención.

Bibliografía

- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2018). *Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano*. Obtenido de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Estad%C3%ADsticaAnualMultianual2018.pdf>
- Allcott, H. (2012). Is There an Energy Efficiency Gap? *Journal of Economic Perspectives*, 26(1). Obtenido de <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.26.1.3>
- Banco de Desarrollo de Asia. (01 de Enero de 2013). *Same Energy, More Power : Accelerating Energy Efficiency in Asia*. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Diseño de programas de eficiencia energética*. Obtenido de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00357.pdf>
- Banco Mundial. (01 de Diciembre de 2017). *Reseña de resultados: Eficiencia Energética*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/energy-efficiency>
- Banco Mundial. (2019). *Datos de emisiones de CO2*.
- Baquero L, M. T. (18 de Octubre de 2016). Eficiencia energética en el sector residencial de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *MASKANA*, 7(2), 147-165.
- Briano, J. I., Báez, M. J., & Morales. (Mayo de 2016). *Eficiencia energética en Ecuador: Identificación de oportunidades*. (C.-B. d. Latina, Ed.) Obtenido de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00385.pdf>
- Commission for Environmental Cooperation. (2016). *Gases de efecto invernadero (CH4 CO2 N2O)*. Obtenido de <http://www.cec.org/sites/default/napp/es/north-american-emissions/greenhouse-gases.php>
- Diario El Universo. (13 de Mayo de 2019). *¿Cómo ahorrar agua y electricidad?* Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/05/13/nota/7328672/como-ahorrar-agua-electricidad>
- El Telégrafo. (31 de Diciembre de 2018). *La oferta de productos ecológicos aumenta*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/aumento-oferta-productos-ecologicos-ecuador>
- Filippini, M. &. (Junio de 2015). Measurement of Energy Efficiency Based on Economic Foundations. (C. o. Zurich, Ed.) *Economics Working Paper Series*. Obtenido de <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/108830/eth-47773-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Greenstone, H. A. (2012). *Journal of Economic Perspectives*. Obtenido de <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.26.1.3>
- Hancevic, P. y. (Octubre de 2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética. Un enfoque de regresión cuantílica. *El trimestre económico*, 82(328). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2015000400897
- Heredia, N. C. (2018). Dilema del cambio de la matriz energética. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6472/1/T2780-MRI-Armaz-Dilema.pdf>

- Ibárcena, M. y. (2003). El cambio climático: principales causantes, consecuencias y compromisos de los países involucrados. En FAO (Ed.), *XXI World Forestry Congress*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/XII/0523-B2>.
- INEC. (2010). *Resultados del Censo 2010 de Población y Vivienda en el Ecuador*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Guayaquil: Equipo de Comunicación y Análisis del Censo de Población y Vivienda. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/guayas.pdf>
- INEC. (Diciembre de 2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/111220_NSE_Présentacion.pdf
- International Energy Agency. (2019). *Energy statistics*. Obtenido de <https://www.iea.org/statistics/>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf
- Jain, R., & Bagdare, S. (1 de Septiembre de 2009). *Determinants of Customer Experience in New Format Retail Stores*. Obtenido de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=dfc869cc-f342-41e8-99e5-06958e18845a%40pdc-v-sessmgr04>
- João Paulo Cerdeira, B. V. (Marzo de 2016). CO2 emissions, non-renewable and renewable electricity production, economic growth, and international trade in Italy. *Elsevier*, 142-155. Recuperado el Noviembre de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115012307>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). *Fundamentos del Marketing*. New York: Pearson Education.
- Lai, T. L. (2014). Electricity consumption in Hong Kong: trend analysis and greenhouse gases emission. *HKIE Transactions*, 81-88. doi:10.1080/1023697X.2014.909001
- Maichum, K., & Parichatnon, S. (23 de Octubre de 2016). *Sustainability Open Access Journals*. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/10/1077>
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados*. Pearson Education, Inc.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2016). *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035*. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/hidronacion/images/stories/pdf/PLANEE%20version%20espa%C3%B1ol.pdf>
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (s.f.). *Eficiencia Energética Sector Residencial*. Obtenido de <http://historico.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-sector-residencial/>
- Ministerio de Energía de Chile. (2013). *Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020*. Obtenido de <https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2017/01/Plan-de-accion-de-eficiencia-energetica-2020-1-1.pdf>

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Objetivo 13: Acción por el clima*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-13-climate-action.html>
- Revista Ekos. (13 de marzo de 2019). *Facebook es la red social más utilizada en Ecuador*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/facebook-es-la-red-social-mas-utilizada-en-ecuador>
- Revista Líderes. (26 de Octubre de 2019). *La vida de hogar ahora es 'touch'*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/vida-hogar-touch.html>
- Rivera, J., & Cabarcas, R. (21 de Enero de 2018). *La efectividad del uso del marketing digital como estrategia para el posicionamiento de las pymes para el sector comercio en la ciudad de Barranquilla*. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2947>
- Sánchez, J. (2019). *ecologiaverde*. Obtenido de El impacto medioambiental del dióxido de carbono: <https://www.ecologiaverde.com/el-impacto-medioambiental-del-dioxido-de-carbono-1334.html>
- Schwartz, T., Deneff, S., Stevens, G., & Ramirez, L. (2 de Mayo de 2013). *Cultivating Energy Literacy—Results*. Obtenido de http://delivery.acm.org/10.1145/2470000/2466154/p1193-schwartz.pdf?ip=192.188.59.82&id=2466154&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=70944006DF64F86C%2EE2617A21D6C64DD8%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&__acm__=1576705429_a1d3d964659f1e67efbb40dbb78233d1
- Sistema de las Naciones Unidas. (2018). *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*. Obtenido de <https://onu.org.pe/ods-13/>
- Sonoff Argentina. (2019). Obtenido de <https://sonoffargentina.com/sonoff-pow/>
- Tema, A. &. (2014). *Departamento de Electrónica y Automática*. Obtenido de Definiciones Generales De La Electricidad.: <http://dea.unsj.edu.ar/electrotecnia/U1.pdf>
- van Dam S. S., B. C. (25 de Agosto de 2010). *Home energy monitors: impact over the medium-term*. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613218.2010.494832>